Образцов

Общий курс железных дорог

т. III

НБ УДУНТ (ДИИТ)

СССР — НКПС
ЦЕНТРАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ

Проверено 1939 г.

ОБЩИЙ КУРС ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

102 708

ТОМ III

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
ЗАСЛУЖЕННОГО ДЕЯТЕЛЯ НАУКИ ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК
ПРОФ. В. Н. ОБРАЗЦОВА
И ИНЖЕНЕРА-МЕХАНИКА Г. К. КОВАЛЬКОВА

Утверждено
Центральным управлением учебными заведениями
Народного комиссариата путей сообщения
в качестве учебника для втузов НКПС

Днепропет- ...ский Институт
БИБЛИОТЕКА
Учебный
отдел

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ТРАНСПОРТНОЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА ☆ ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ ☆ 1938

НБ УДУНТ (ДІТ)

Общий курс железных дорог — учебник для студентов всех специальностей втузов железнодорожного транспорта.

Общий курс железных дорог может быть использован каждым железнодорожником в целях изучения работы транспорта в целом и глубокого понимания «Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР».

Весь курс издан в трех томах.

В третьем томе коллективом авторов освещены следующие вопросы: в первой части — организация движения поездов и грузовой работы; во второй части — материальное хозяйство железных дорог.

Цена 6 р. 50 к.
Переплет коленкоровый 1 р. 50 к.
Переплет 75 к.

Отв. редактор *Г. К. Ковальков*
Технический редактор *К. М. Шалимова*
Корректоры *И. А. Кордемская и Е. В. Семеринова*

Сдано в набор 11/III 1938 г.
Подписано к печати 1.VII 1938 г.
Формат 72×105 1/16. Объем 24 1/2 п. л.+7 вкл. Тираж 1 5000 экз.
66000 зн. в 1 печ. л. Зак. 1129.
ЖДИЗ № 71006 Уполномоченный Главлита Б 40147

1-я тип. Трансжелдориздата, Москва, Б. Переяславская, 46

НБ УДУНТ (ДИТ)

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ И ГРУЗОВОЙ РАБОТЫ

КОЛЛЕКТИВ НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Для полного и бесперебойного выполнения всех требований, предъявляемых социалистическим хозяйством страны, железнодорожный транспорт должен быть четко и исправно действующим конвейером, точным, как хороший часовой механизм.

Высокое качество работы железнодорожного транспорта и дальнейший его подъем прежде всего зависят от правильной и эффективной организации его работы, слаженности всех взаимозависимых транспортных звеньев.

В своей речи, произнесенной во Всесоюзный день железнодорожников 30 июля 1936 г., Л. М. Каганович дал яркое определение того, что отличает работу железнодорожного транспорта от работы других отраслей народного хозяйства.

«Железнодорожники работают хотя и по единому графику, по централизованному плану, но разбросанным фронтом. Они не объединены единой крышей, единым двором, как рабочие того или иного завода, или единым полем, как колхозники того или иного колхоза.

Крыша железнодорожников — это небо. Наш двор, наше поле простирается на 100 тыс. *км* от Тихого океана до Черного моря. Большинство железнодорожников работает небольшими группами и в одиночку. Путейский рабочий стоит на своих километрах один. Даже машинист — самый передовой, самый квалифицированный рабочий среди железнодорожной армии, — машинист, и тот работает индивидуально со своим помощником и кочегаром.

Вот почему весьма сложна организация работы железнодорожников, в особенности организация их коллективной, творческой работы по единому графику и расписанию».

Эта особенность железнодорожного транспорта подчеркивает, насколько здесь велико значение организационных вопросов.

Деятельность предельщиков, представлявших собой агентуру право-троцкистских фашистских наймитов, была направлена на то, чтобы всеми мерами извратить, запутать и затемнить вопросы теории и практики организации движения, чтобы посредством контрреволюционных „теорий" предела сорвать успешную работу транспорта.

Предельческие «теории» в эксплуатации были построены на вредительской предпосылке, заключающейся в том, что «на распорядительных станциях отсутствует простой поездов». Исходя из этого, все вопросы организации движения рассматривались внутри каждого отдельного участка железнодорожной линии, расположенного между двумя распорядительными станциями.

Таким образом вредители в науке пытались разорвать транспортный конвейер, свести на-нет значение станции в деле обеспечения выполнения графика.

Эта «теория» была направлена на то, чтобы узаконить многочасовые простои поездов на станциях, частые и бессмысленные изменения веса транзитных поездов, безобразное использование локомотивов и вагонов.

Прикрываясь ссылками на практику отсталого транспорта царской России, возводя расхлябанность и худшие образцы работы в принцип, предельщики «доказывали» невозможность ускорить оборот вагона, улучшить исполь-

НБ УАЖТ (ДИТ)

вание перевозочных средств и выполнить государственный план погрузки. Жульническим сравнением «средних» показателей работы наших железных дорог в период их отставания с показателями работы транспорта капиталистических стран предельщики стремились обосновать свою насквозь лживую, направленную на демобилизацию железнодорожников «теорию» о том, что наш транспорт перегнал по показателям работы транспорт капиталистических стран.

Используя «средние цифры» и игнорируя принципиальное различие между социалистическим транспортом и капиталистическим, предельщики вместе с тем скрывали от железнодорожников сильные стороны в работе транспорта передовых в техническом отношении стран.

Вся эта антисоветская, лжетеоретическая «наука» являлась одной из форм вредительства фашистских агентов на железнодорожном транспорте.

Под руководством ближайшего соратника великого Сталина — Л. М. Кагановича железнодорожники разгромили предельщиков — агентов фашистских разведок, опрокинули их контрреволюционные «теории о невозможности улучшения работы транспорта, о том, что транспорт работает на «пределе».

Разоблачение и разгром предельческих «теорий», разгром антисоветского право-троцкистского блока, развертывание стахановско-кривоносовского движения на транспорте — все это создало условия для подъема и дальнейшего улучшения работы нашего социалистического транспорта.

Повседневная помощь и руководство со стороны ЦК ВКП(б) и лично товарища Сталина, большевистское руководство блестящего мастера сталинского стиля работы тов. Л. М. Кагановича обеспечили решительную победу железнодорожного транспорта.

Если в 1934 г. среднесуточная погрузка составляла 56 000 вагонов, то с приходом Л. М. Кагановича на транспорт размеры погрузки стали резко повышаться из месяца в месяц. Уже в 1935 г. среднесуточная погрузка превысила погрузку 1934 г. на 12 381 вагон. В 1936 г. железнодорожный транспорт при плане в 78 600 вагонов выполнил среднесуточную погрузку в 86 160 вагонов.

К 1 января 1937 г. железнодорожники досрочно выполнили план погрузки второй пятилетки.

В 1937 г. среднесуточная погрузка составила 89 833 вагона.

Участковая скорость за эти годы поднята от 14,2 *км/час* в 1934 г. до 19,6 *км/час* в 1937 г. Техническая скорость грузовых поездов поднята от 22,5 *км/час* в 1934 г. до 31,4 *км/час* в 1937 г.

Среднесуточный пробег товарного паровоза от 169 *км* в 1934 г. был доведен до 246,8 *км* в 1937 г. Среднесуточный пробег грузового вагона от 117 *км* в 1934 г. увеличился до 140 *км* 1937 г.

Средний вес товарного поезда в 1934 г. составлял 944 *т*, в 1937 г. он равнялся 1 200 *т*. За 1937 г. было перевезено 1 млрд. 1,4 млн. пассажиров и 517 млн. *т* грузов.

Рост погрузки и повышение показателей работы происходили на основе повышения качества всей эксплуатационной работы, на основе подведения под всю эксплуатационную работу железных дорог новых, подлинно научных, организационных мероприятий на основе внедрения и освоения новой транспортной техники.

За эти годы под руководством тов. Л. М. Кагановича, на основе его указаний разработаны большевистские графики движения поездов, единые для всей сети, построенные с учетом достижений стахановцев-кривоносовцев. Введены товарные поезда общесетевого расписания, обращающиеся по железным дорогам по принципу пассажирского движения.

Разработаны технологические процессы работы по всем отраслям железнодорожного хозяйства. Вместо предельческих «схем специализации» введены планы формирования поездов станциями, увязанные с графиком движения, разработанные с учетом плановой организации вагонопотоков с мест погрузки.

Наконец, введены новые Правила технической эксплуатации железных дорог СССР, разработанные под непосредственным руководством тов. Кагановича.

НТБ УрГУПС (ДИТ)

Однако неверно было бы считать, что все стоящие перед железнодорожным транспортом задачи разрешены до конца.

Перед железнодорожниками стоят задачи выкорчевать до конца последствия подлой вредительско-диверсионной деятельности наймитов японо-немецкого фашизма — троцкистов и бухаринцев и их агентов-предельщиков, добиться той слаженности частей и работы с четкостью часового механизма, о которой говорил товарищ Сталин на историческом приеме железнодорожников в Кремле 30 июля 1935 г., ликвидировать окончательно позорные случаи крушений и аварий, еще выше поднять погрузку, улучшить пассажирское движение, быть готовым в любой момент увеличить перевозки до тех размеров, которые потребует оборона нашей родины.

Задача данного курса организации движения поездов и грузовой работы состоит в том, чтобы дать студентам транспортных втузов и другим железнодорожникам в сжатой форме сведения об организации и технике работы отдельных подразделений эксплуатационного хозяйства (станций, отделений и др.) по планированию перевозок, погрузочно-выгрузочным операциям, формированию поездов и их продвижению—под углом зрения выполнения графика движения поездов, наилучшего использования подвижного состава и обеспечения полной безопасности движения поездов.

Наряду с этим в курсе освещены организация вагонопотоков, планы формирования поездов, технологические процессы работы станций, составление графиков и расписания движения поездов, пропускная способность и вопросы оперативного руководства эксплуатационной работой. В этом же курсе освещены вопросы по устройству станций, сортировочных горок и других обустройств, входящих в эксплуатационное хозяйство.

Изучение указанных вопросов должно проводиться в неразрывной связи с революционной практикой стахановцев-кривоносовцев, опыт работы которых является ценным вкладом в науку о социалистическом транспорте.

Руководство эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте

Огромное значение правильного оперативного организационно-технического руководства работой на железнодорожном транспорте с исчерпывающей глубиной выражено Л. М. Кагановичем в следующих словах:

«Организующая роль нашего аппарата на железнодорожном транспорте более сложна, чем работа дореволюционных железных дорог или железных дорог в капиталистических странах, где транспорт имеет дело со стихийными перевозками... Иное дело у нас, где железнодорожный транспорт играет огромную роль в осуществлении планов социалистического строительства и где без проникновения в глубину хозяйства, без изучения грузопотоков, без каждодневной практической и технической помощи дорогам, отделениям, станциям, депо, дистанциям пути, сигнализации и связи, вагонным участкам нельзя регулировать работу железнодорожного транспорта так, чтобы он дал максимум возможного для строительства социализма» (из речи тов. Л. М. Кагановича на совещании работников железнодорожного транспорта 27 июля 1935 г.).

Управление железными дорогами СССР построено по отраслевой системе. Для оперативного управления отдельными отраслями железнодорожного транспорта организованы службы: движения, грузовая, пассажирская, паровозная, вагонная, пути, сигнализации и связи (фиг. 1).

Работа всех этих служб направлена к одной цели—обеспечить выполнение и перевыполнение государственного плана погрузки, выгрузки и перевозок.

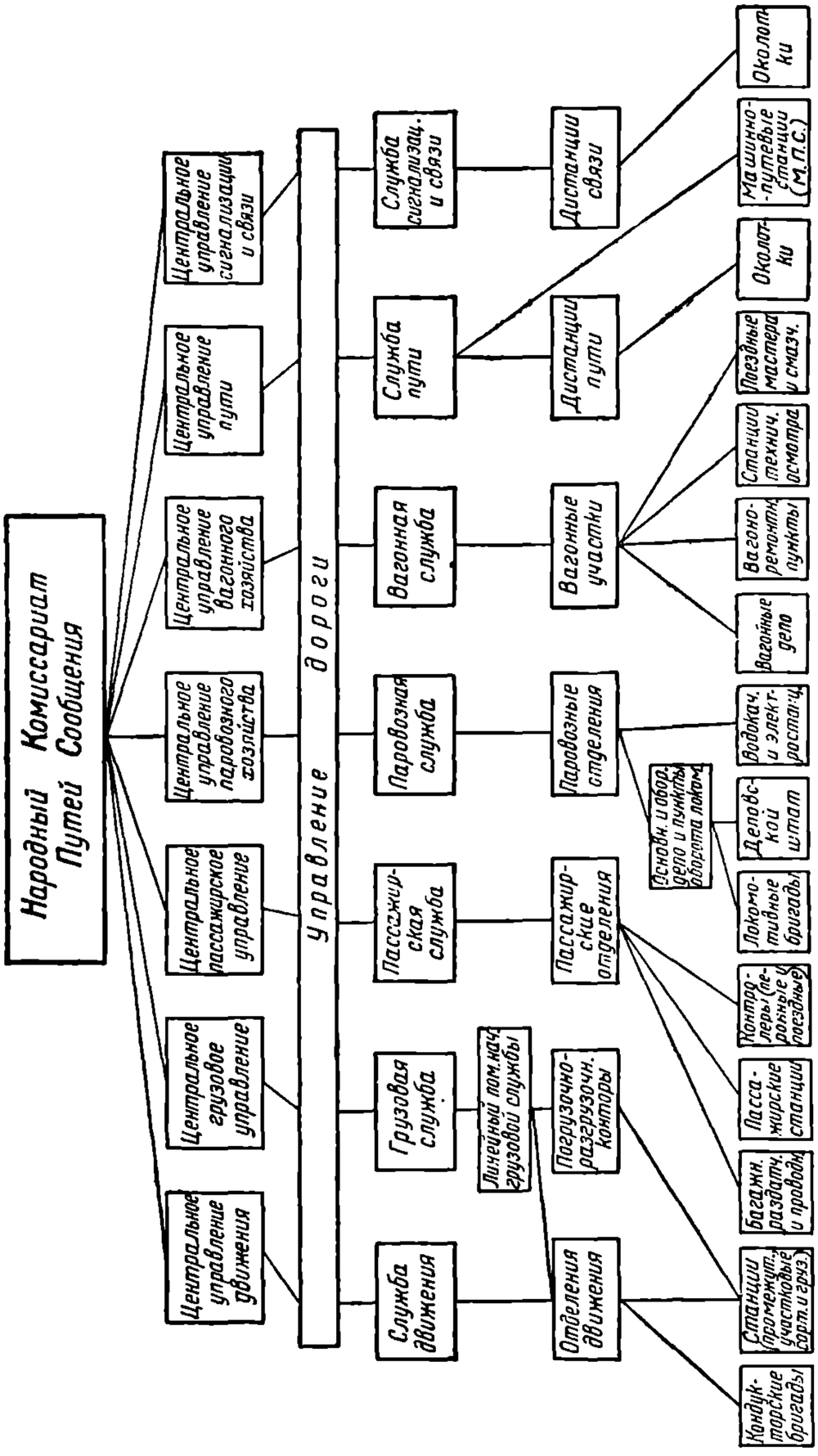
Значение каждой службы в общей работе железнодорожного транспорта велико и ответственно. Однако службы движения, грузовая и пассажирская играют в эксплуатационной работе транспорта важную организующую роль.

Товарищ Л. М. Каганович указывал на декабрьском пленуме ЦК ВКП(б) 1935 г.: «Служба эксплуатации реализует работу всех остальных служб... Плохая работа службы эксплуатации приводит к увеличению

НБ УДУНТ (ДИТ)

простоев вагонов и паровозов, к ухудшению их оборота, к ухудшению общих показателей работы железных дорог».

Особенность эксплуатационной работы заключается еще и в том, что в эксплуатации в более сильной степени, чем в других службах, успех работы зависит в первую очередь от организованности людей, от их слаженности и знания дела.



Фиг. 1

В соответствии с постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 26 мая 1936 г. Центральное управление эксплуатации НКПС было разделено на 3 самостоятельных управления: управление движения, управление грузовое и управление пассажирское.

Соответственно этому на 3 самостоятельных службы были разделены также службы эксплуатации дорог.

Цель этого разделения заключается в повышении качества перевозок (сохранность, своевременность доставки), улучшения оперативной связи с клиентурой в первую очередь по привлечению грузов на железные дороги, организации культурного, образцового пассажирского движения и более конкретного руководства работой станций и движением поездов.

Центральное управление движения НКПС и службы движения на дорогах осуществляют следующие задачи:

а) составление графиков и расписаний движения поездов;

б) организация и руководство движением поездов;

в) оперативное планирование и руководство работой станций и отделений движения по погрузке и выгрузке грузов, подаче порожних вагонов под погрузку, формированию поездов и т. д.;

г) разработка и проведение в жизнь мероприятий, обеспечивающих правильное распределение подвижного состава по дорогам сети;

д) разработка технологических процессов работы станций, инструкций и правил, направленных на обеспечение четкого и безаварийного движения поездов;

е) разработка и проведение в жизнь мероприятий, организационных и технических по усилению пропускной способности станций, участков и направлений.

В ведении служб движения находятся отделения движения (прежде называвшиеся отделениями эксплуатации), станции и другие раздельные пункты. Начальники станций, административно подчиненные начальникам отделения движения, выполняют также все распоряжения грузовых и пассажирских служб в отношении грузовых и пассажирских перевозок, если эти распоряжения не противоречат распоряжениям служб движения.

Помимо работников станций и отделений движения к службе движения относятся также кондукторские резервы.

Центральное грузовое управление НКПС и грузовые службы дорог выполняют следующие задачи:

а) составление планов железнодорожных перевозок, оперативное планирование перевозок и отправительской маршрутизации;

б) экономическое обследование и изучение районов, тяготеющих к железным дорогам, для использования материалов при составлении планов железнодорожных перевозок;

в) вопросы тарифов железнодорожных перевозок и связанных с применением Устава железных дорог положений по перевозке грузов во внутреннем и международном сообщениях;

г) регулирование правовых взаимоотношений по перевозкам с клиентурой, другими видами транспорта и дорог между собой;

д) организация погрузочно-разгрузочных работ и их механизация;

е) организация складского и весового хозяйства дорог;

ж) руководство городскими транспортными конторами, льдозаводами и дезопромстанциями;

з) обеспечение своевременности доставки и сохранности перевозимых грузов.

Грузовым службам подчинены городские товарные и транспортные конторы, погрузочно-разгрузочные конторы, коммерческие ревизоры, ревизоры весов, агенты по розыску грузов, а также тупиковые грузовые станции, на которых нет транзитного движения (в этом случае станции разделяются на две самостоятельные — грузовую и техническую, причем начальник грузовой станции подчиняется грузовой службе, а начальник технической станции — службе движения).

Личный состав станции, непосредственно занятый приемом и отправлением грузов (весовщики, маркировщики, смотрители товарных дворов, грузчики и рабочие на погрузочно-разгрузочных механизмах, работники складов и пак-

НБ УДУНТ (ДИТ)

гаузов, товарные кассиры, таксировщики и др.), подчиняется грузовым службам через соответствующих начальников станций.

Центральное пассажирское управление НКПС и пассажирские службы дорог выполняют следующие задачи:

а) разработка графика (расписаний) движений пассажирских поездов всех видов и оперативное наблюдение и контроль за его выполнением;

б) разработка и осуществление мероприятий по организации и улучшению пассажирских перевозок;

в) организация массовых пассажирских перевозок (экскурсий, туристов, учащихся, курортников, призывников, красноармейцев, делегатов съездов и конференций, переселенцев и т. п.);

г) обеспечение надлежащего состояния и работы вокзалов и других станционных пассажирских помещений (ремонт, поддержание в порядке и чистоте);

д) организация работы станционных и городских билетных касс, камер хранения ручного багажа, бюро обслуживания пассажиров;

е) наблюдение за ремонтом и сохранением в полной исправности пассажирских вагонов и паровозов;

ж) распределение пассажирского вагонного парка в соответствии с установленным графиком пассажирского движения;

з) наблюдение за осуществлением всеми службами мероприятий по обеспечению безопасности пассажирского движения;

и) изучение пассажиропотоков в целях наилучшего удовлетворения потребности в пассажирских перевозках;

к) разработка планов, проектов и смет капиталовложений для обслуживания пассажирского движения.

Пассажирским службам подчинены городские билетные кассы, проводники пассажирских вагонов, пассажирские поездные контролеры, раздатчики багажа, бюро обслуживания пассажиров.

Личный состав станции, непосредственно занятый обслуживанием пассажиров (билетные кассиры, багажные кассиры и весовщики, работники камер хранения ручного багажа, начальники вокзалов, дежурные по вокзалам, перонные контролеры и др.), подчиняется пассажирским службам через соответствующих начальников станций.

Линейным подразделением дороги, осуществлявшим оперативное руководство работой станций по погрузке и выгрузке грузов, формированию и движению поездов, является отделение службы движения.

Отделения службы движения имеют следующие задачи:

а) выполнение и перевыполнение государственного плана перевозок, оперативное руководство грузовой работой;

б) точное выполнение графика и расписания движения поездов, технологических процессов обработки поездов и вагонов на станциях;

в) регулирование работы вагонов товарного парка с точки зрения наилучшего их использования;

г) оперативное планирование и руководство движением поездов;

д) организация работы кондукторских бригад;

е) работа с людьми — повышение квалификации, инструктаж, развитие стахановско-кривоносовского движения, внедрение новых наиболее совершенных методов работы и т. д.

В зависимости от размеров движения и протяжения штат отделения устанавливается в количестве от 30 и до 50 чел. Типовая структура отделения службы движения представлена ниже (фиг. 1а).

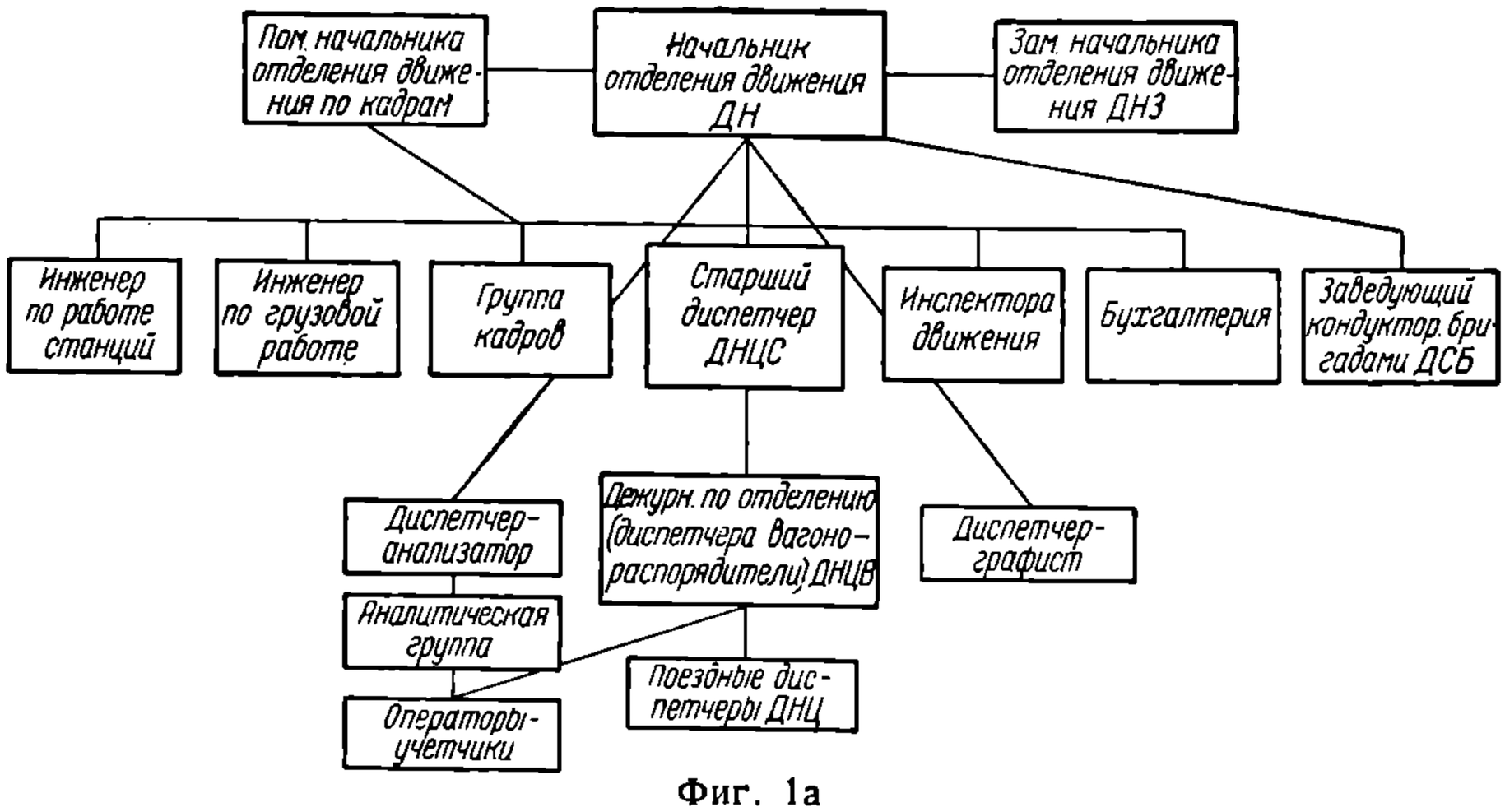
Работа центральных управлений НКПС дорожных и линейных подразделений имеет своей основной задачей обеспечить выполнение плана работы всего транспортного конвейера.

Планом эксплуатационной работы нашего социалистического транспорта являются графики и расписание движения поездов.

Графиком и расписанием движения поездов определяется не только порядок движения поездов, т. е. назначение, время отправления и прибытия

НБ УДУНТ (ДИТ)

каждого поезда для каждой станции, но и работа локомотивов, вагонов, станций, депо, вагоноремонтных пунктов дистанций, пути, сигнализации и связи, т. е. из графика движения поездов вытекает план работы всех подразделений железнодорожного хозяйства.



Фиг. 1а

«Расписание движения поездов является железным законом для работников железнодорожного транспорта и выражает план всей эксплуатационной работы железных дорог» (ПТЭ, § 281).

ГЛАВА I

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Общие сведения об Уставе железных дорог СССР

Значение железнодорожного транспорта СССР для жизни всей страны определяется следующими его задачами.

Железные дороги: а) связывают в единое государственное целое все области и районы Союза; б) обеспечивают нормальный оборот продуктов промышленности и сельского хозяйства путем своевременных и аккуратных грузовых перевозок; в) удовлетворяют потребности трудящихся в передвижении; г) укрепляют дело обороны родины (Правила технической эксплуатации железных дорог СССР, Введение, п. 1).

Обязанности железных дорог по перевозке грузов и пассажиров и условия их выполнения определяются Уставом железных дорог СССР, утвержденным постановлением Совета народных комиссаров СССР 10 февраля 1935 г.

Устав является законом, регламентирующим взаимоотношения железнодорожного транспорта и клиентуры. Знание и точное выполнение этого закона обязательны для железных дорог и клиентуры.

Согласно Уставу органы железнодорожного транспорта и клиентуры обязаны «организовать плановые перевозки с наименьшей затратой материальных средств транспорта и обеспечить сохранность грузов» (ст. 2 Устава). Устав также определяет «порядок выполнения государственного плана перевозок, права, обязанности и ответственность железных дорог, выполняющих перевозки, а также организаций и лиц, пользующихся железнодорожным транспортом» (ст. 3 Устава).

Основными показателями, определяющими качество перевозочного процесса, являются срочность доставки и сохранность грузов, перевозимых по железным дорогам. Эти требования должны строго выполняться во всем перевозочном процессе, складывающемся из следующих основных элементов:

НТБ УДУНТ (ДИТ)

а) предъявление отправителями и прием железной дорогой грузов к отправлению;

б) подача порожних вагонов для погрузки грузов;

в) погрузочно-разгрузочные операции;

г) формирование вагонов с мелочными грузами;

д) формирование на погрузочных и сортировочных станциях поездов;

е) расстановка вагонов по промежуточным станциям сборными поездами и уборка с этих станций отработанных вагонов;

ж) движение поездов;

з) подача на станциях назначения вагонов для разгрузки грузов, выдача грузов получателями и вывоз их со станции.

Государственный план погрузки

Народнохозяйственные планы в нашей стране представляют собой государственную директиву, обеспечивающую единство воли и единство действий миллионов трудящихся.

Государственные хозяйственные планы,—по определению товарища Сталина,—«есть не планы-прогнозы, не планы-догадки, а планы-директивы, которые обязательны для руководящих органов и которые определяют направление нашего хозяйственного развития в будущем в масштабе всей страны».

Планирование развития всего народного хозяйства и в частности планирование перевозок на железнодорожном транспорте стало возможным только после победы над буржуазией и установления пролетарской диктатуры.

В условиях капиталистического хозяйства, управляемого слепыми законами рынка, железные дороги не имеют и не могут иметь плана перевозок. Железные дороги капиталистических стран могут лишь приспосабливаться к существующим грузопотокам и совершенно лишены возможности организовывать и планировать грузовые потоки.

Совершенно в ином положении находятся наши советские железные дороги, работающие в условиях планового социалистического хозяйства.

«Одно дело — эксплуатация дороги, рассчитанная на грузы, идущие самотеком, рассчитанная на рынок, и совсем другое дело — поток грузов, рассчитанный по плану» (Л. М. Каганович, речь на совещании железнодорожников в апреле 1935 г.).

Наши железные дороги при правильной постановке планирования перевозок не только могут знать откуда, куда и когда в данном плановом отрезке времени и какие грузы должны быть перевезены, но они имеют полную возможность организовывать грузовые потоки так, чтобы устранить непроизводительные затраты транспортных средств.

План перевозок должен обеспечить наиболее рациональное использование транспортных средств, отвечая следующим основным требованиям:

а) полное устранение встречных, повторных и других нерациональных перевозок;

б) правильное с народнохозяйственной точки зрения распределение работы между железнодорожным, водным и автогужевым транспортом;

в) максимальное использование порожних направлений;

г) обеспечение максимального постоянства грузопотоков, основанного на правильном районировании производства и потребления с закреплением между районами устойчивых связей;

д) концентрация грузопотоков в целях максимального охвата их маршрутными поездами общесетевого расписания.

План железнодорожных перевозок определяется потребностью народного хозяйства в распределении всей продукции, создаваемой промышленностью и сельским хозяйством нашей страны. На основе плана железнодорожных перевозок определяются размер погрузки, направление грузов (грузопотоки и вагонопотоки), устанавливаются размеры выгрузки грузов по дорогам, густота движения поездов и все остальные элементы работ железных дорог.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Государственный план погрузки грузов для всей сети железных дорог составляется в соответствии с постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 23 марта 1934 г. «О планировании перевозок и улучшении работы местных органов НКПС».

В государственном плане погрузки все грузы, перевозимые по железным дорогам, разделяются на две категории. К первой категории относятся грузы общегосударственного значения: уголь, кокс, нефть, торф, руда, флюсы, огнеупоры, черные и цветные металлы, сельскохозяйственные машины, хлеб, сахар и другие грузы общегосударственного значения.

К грузам второй категории относятся грузы местного значения: местные строительные грузы, дрова, древесный уголь, живность (децентрализованные заготовки), металлические изделия второстепенных заводов, утиль, мелочные и прочие грузы.

Приведенное разделение грузов на категории имеет целью обеспечить первоочередное выполнение перевозок грузов общегосударственного значения.

Разработка месячного плана перевозок производится следующим порядком. По всем грузам первой категории (общегосударственного значения) за 20 дней до планируемого месяца наркоматы представляют НКПС заявки на потребный размер погрузки по родам грузов и дорогам отправления. Эти заявки составляются на основе производственной программы предприятия на предстоящий месяц с учетом потребления на месте, резервов и вывоза другими видами транспорта (автогуж, водный).

По грузам второй категории такие же заявки представляются отправителями непосредственно в управление железной дороги в грузовые службы за 25 дней до наступления месяца погрузки. Сводку о количестве заявленных грузов второй категории каждое управление дороги передает НКПС (к 10 числу).

Таким образом в НКПС к 10 числу предпланируемого месяца должны быть собраны заявки на полную потребность в перевозках грузов первой и второй категорий.

На основе выявленной потребности в перевозках НКПС определяет размеры общесетевой погрузки по родам груза и по отдельным дорогам. После утверждения правительством составленного плана погрузки НКПС сообщает наркоматам и дорогам нормы погрузки по родам грузов первой категории и общую цифру по грузам второй категории. Наркоматы разверстывают норму погрузки грузов первой категории между трестами и объединениями, которые на основе сбытовых планов сообщают дорогам точные развернутые планы перевозок с указанием станции отправления и назначения груза (не позднее 20 числа).

По грузам второй категории управление дороги распределяет (на совещании совместно с клиентурой) общую норму погрузки по отдельным грузам и отправителям (за 15 дней до начала месяца). Принятые нормы сообщаются участникам совещания, которые к 20 числу также представляют в управления дорог развернутые планы перевозок.

Планы перевозок, поступившие в грузовые службы дорог, подвергаются обработке, корректируются. После этого планы перевозок заносятся в особые бланки плана-наряда по станциям погрузки, утверждаются начальником дороги и передаются для выполнения начальникам отделений движения. Начальники отделений, получив два экземпляра планов-нарядов, один оставляют у себя, другой рассылают по станциям за своей подписью. Развернутые планы перевозок по каждой в отдельности станции должны быть получены начальниками этих станций не позже 27 числа. Начальники станций обязаны объявить каждому отправителю утвержденные для него нормы погрузки. Наряду с этим должны быть выяснены все обстоятельства (ход выполнения предприятием производственного задания, изменения задания и т. д.) для полного обеспечения выполнения запланированной погрузки. Все замечания и поправки в результате обсуждения немедленно сообщаются начальнику отделения.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Организация вагонопотоков

Десятки тысяч вагонов, загружаемых ежесуточно на станциях сети, должны быть быстро и в срок доставлены на станции назначения.

Свой путь вагоны проходят в организованных поездах через ряд участков и дорог. Правильная организация вагонопотоков, обеспечивающая ускорение доставки грузов с наименьшими затратами транспортных средств, на железных дорогах СССР решается на основе планирования перевозок.

Впервые на железнодорожном транспорте решение такой задачи дал Л. М. Каганович (приказ 100/Ц 1935 г. «Об ускорении оборота вагонов»). В новых Правилах технической эксплуатации железных дорог СССР изложены основные принципы практической организации вагонопотоков.

В этих Правилах вопросам организации вагонопотоков придана стройная система, обеспечивающая правильное построение планов формирования поездов, плановое распределение сортировочной работы между станциями. План формирования устанавливает обязательства для каждой станции по формированию поездов. В плане формирования указывается, какие поезда станция пропускает без всякой переделки (транзитом), какие расформировывает, какие и в каком направлении формирует, как формируются групповые поезда и т. д. План формирования представляет собой неразрывную часть графика движения поездов и органически связан с технологическим процессом станции. В прошлом на наших железных дорогах вагонопотоки пытались организовать путем составления так называемых схем специализации поездов, которые по существу представляли замаскированную форму вредительства. Эти схемы не имели прочной основы в виде твердого расписания движения поездов, не имели никакой увязки ни с графиком движения, ни с графиком работы станции, увеличивали маневровую работу, узаконивали огромные простои вагонов под накоплением, требовали больших капиталовложений в развитии путевых обустройств станций, превращая их в «отстойники» вагонов.

Для составления планов формирования поездов необходимы следующие данные:

а) плановые вагонопотоки по главнейшим станциям погрузки по направлениям; особо выделяются грузопотоки, охватываемые отправительскими маршрутами;

б) фактические вагонопотоки по сортировочным и участковым станциям, формирующим поезда, по направлениям; здесь особо выделяется вагонопоток, проходящий станцию без переработки.

По этим материалам составляются на определенный период вагонопотоки по направлениям, а также по станциям и участкам. Эти вагонопотоки кладутся в основу построения плана формирования. Если в период действия плана формирования грузопоток какого-либо назначения может резко изменяться, например на навигационный и межнавигационный периоды, то для такого грузопотока должны быть составлены дополнительные варианты формирования поездов на период изменения размеров этого грузопотока.

План формирования для общесетевых поездов и поездов, следующих по двум и более дорогам, разрабатывается в НКПС.

План формирования внутридорожных поездов разрабатывается на дороге с учетом плана, составляемого в НКПС.

При изменении вагонопотоков оперативная корректировка плана формирования, если она не была предусмотрена в самом плане, производится для плана формирования общесетевых поездов и поездов, следующих по двум и более дорогам, НКПС, а по остальным поездам — дорогами.

План формирования должен предусматривать:

1) максимальное развитие отправительской маршрутизации;

2) организованный подвод вагонов к участковым и сортировочным станциям на основе календарного планирования погрузки;

3) организацию технических маршрутов и групповую подборку вагонов на сортировочных и участковых станциях.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Товарные поезда в зависимости от постоянства обращения и увязки с грузопотоком подразделяются на две основные группы:

1) поезда общесетевого расписания, обеспеченные устойчивым грузопотоком каждые сутки и формируемые ежедневно по типу пассажирских поездов;

2) поезда участкового расписания (в том числе сборные), охватывающие остальную часть грузопотоков.

Из числа поездов общесетевого расписания выделяются ускоренные товарные поезда с большой скоростью следования, предназначенные для перевозки особо ценных, срочных и скоропортящихся грузов. Таким образом на основе плана перевозок и графика движения поездов правильная организация вагонопотоков достигается специализацией и маршрутизацией поездов.

Специализацией поездов называется такой порядок их составления, при котором вагоны определенных назначений, следующие в одном направлении, соединяются в специализированные поезда. Эти поезда следуют без переделки до определенного пункта назначения или расформирования. Специализация поездов позволяет вагоны, следующие на более дальнее расстояние, формировать отдельно от вагонов, следующих на близкое расстояние, и тем самым ускорить их продвижение по участкам и пропускать через отдельные станции без маневровой переработки.

Специализированные поезда на сети железных дорог различаются следующим образом:

1) Маршрутные поезда, следующие на дальние расстояния, составленные из вагонов, направляемых на одну станцию назначения или же до определенной станции расформирования. Маршрутные поезда, организованные путем одновременной загрузки целого состава до станции назначения или расформирования, называются отправительскими маршрутами. Маршрутные поезда, сформированные на сортировочных станциях, называются техническими маршрутами.

2) Сквозные поезда, сформированные на сортировочных и участковых станциях и проходящие без переработки не менее одной участковой станции.

3) Участковые поезда, в которые включаются вагоны, следующие не ближе чем до соседней распорядительной станции.

4) Сборные поезда, следующие в пределах одного участка и формируемые из вагонов, идущих на промежуточные станции данного участка.

Маршрутные, сквозные и участковые поезда могут быть одногруппными и групповыми (из двух и в исключительных случаях из трех групп вагонов соответствующих назначений).

Отправительская маршрутизация

Отправительской маршрутизацией называется такая система перевозок, при которой целый состав загружается грузом одного назначения или направления. Такой поезд, называемый отправительским маршрутом, следует до пункта назначения или расформирования без переделки состава.

Отправительские маршруты различаются таким образом:

1) маршруты, загружаемые одним или несколькими отправителями на одной и той же станции или на примыкающих к ней подъездных путях;

2) маршруты так называемые ступенчатые, формируемые частями одним или несколькими отправителями на нескольких станциях одного и того же распорядительного участка.

По назначению вагонов, включаемых в отправительский маршрут, различают:

1) маршруты, следующие на одну станцию выгрузки в адрес одного или нескольких получателей;

2) маршруты, следующие до станции распыления отдельных вагонов или групп.

Отправительская маршрутизация является наиболее совершенной формой организации движения поездов. Экономическая и общехозяйственная эффектив-

НБ УДУНТ (ДИТ)

ность ее в сравнении с прочими видами специализации поездов заключается в следующем.

При отправительской маршрутизации накопление вагонов одного назначения или направления до полного состава заменяется концентрацией груза или сгущением погрузки. В результате устраняется простой вагонов «под накоплением», что намного ускоряет оборот вагона и обеспечивает быструю доставку грузов.

Отправительский маршрут проходит весь свой путь без переделок в своем составе. Это значительно сокращает маневровую работу на участковых и сортировочных станциях и тем самым увеличивает пропускную способность этих станций.

Плановая система народного хозяйства СССР представляет исключительно благоприятные условия для широкого применения отправительской маршрутизации.

Эти условия заключаются, во-первых, в возможности планирования погрузки, во-вторых, в наличии крупных пунктов погрузки, способных давать целые составы груза, и, в-третьих, в возможности концентрации погрузки для отправительского маршрута на отдельных близлежащих друг к другу станциях.

Базой отправительской маршрутизации являются массовые грузы, занимающие решающее место в грузопотоках сети железных дорог СССР. Так, грузооборот 1935 г. в основном состоял из следующих грузов:

1) угля	27%	или 98,0	млн. *т*
2) леса .	10%	» 36,0	
3) хлеба	8,2%	29,5	»
4) нефти	6,8%	24,5	» »
5) руды	6,7%	24,0	»
6) стройматериалов	6,3%	23,0	» »
7) металлов	4,8%	17,5	»
8) дров .	4,4%	16,0	»

Таким образом 8 основных грузов дают 75% погрузки, или 268,5 млн. *т*.

«Если 75% общего количества перевозки составляют 8 основных грузов, то по крайней мере 35 — 40% погрузки — 20 — 25 тыс. вагонов в сутки — могут формироваться в отправительские маршруты» (из речи товарища Кагановича на совещании работников железнодорожного транспорта в апреле 1935 г.).

Пункты погрузки массовых грузов должны формировать преимущественно отправительские маршруты, стремясь к максимальному охвату этих грузов отправительской маршрутизацией.

При назначении по плану отправительских маршрутов с распылением необходимо стремиться к тому, чтобы станция распыления прилегала непосредственно к участкам выгрузки маршрута.

Выбор станции распыления должен быть увязан с планом формирования дороги назначения.

Наиболее эффективным видом отправительских маршрутов являются замкнутые маршруты, регулярно обращающиеся между двумя станциями в оба направления в загруженном состоянии. Такими маршрутами являются, например, замкнутые маршруты, курсирующие на направлении Магнитогорск — Кузбасс.

При предоставлении месячной плановой нормы погрузки начальник дороги устанавливает обязательное для отправителя количество маршрутов. План маршрутизации по направлениям устанавливается начальником дороги по согласованию с отправителем.

В плане отправительской маршрутизации должны быть указаны:

а) станция погрузки маршрутов, б) станция назначения или расформирования их, в) род груза, г) род подвижного состава, д) количество маршрутов, е) количество отгружаемых маршрутом грузов (в тоннах или вагонах),

НБ УДУНТ (ДИТ)

ж) дополнительное время, предоставленное начальником дороги отправителю на формирование маршрутов.

В соответствии с месячным планом отправительской маршрутизации начальник отделения разрабатывает календарный план погрузки маршрутных составов по пятидневкам данного месяца и объявляет этот план станциям для исполнения. Начальник станции назначает отправителю день погрузки.

Основные отправительские маршруты должны следовать от станции погрузки до станции выгрузки или расформирования на расстоянии далее 500 *км*.

Маршруты на расстоянии до 500 *км* считаются местными маршрутами, указываются в плане и учитываются отдельно от основных.

Перед подачей вагонов к местам погрузки (общего и необщего пользования) начальник станции обязан организовать тщательный технический и коммерческий осмотр порожних вагонов.

Календарное планирование погрузки

Сущность календарного планирования заключается в концентрации погрузки в отдельные определенные дни на разных станциях одного или нескольких смежных участков по определенным направлениям.

Календарное планирование погрузки имеет целью организовать из вагонов, загружаемых на нескольких станциях участка, маршрутные или групповые поезда, а также организовать отдельные укрупненные группы вагонов одного назначения для облегчения формирования поездов на соседних участковых и сортировочных станциях.

Планирование такого вида укрупненной погрузки цельносоставных маршрутов и отдельных групп вагонов состоит в распределении погрузки по календарным дням и по часам суток при строгой увязке с расписанием движения постоянных поездов.

План укрупненной погрузки маршрутов или групп должен быть согласован с клиентурой, которая своевременной подготовкой грузов должна обеспечивать формирование и отправление по расписанию намеченных планом поездов.

Календарные планы укрупненной погрузки составляются обычно на месячный срок и корректируются по пятидневкам с учетом перевыполнения государственного плана погрузки.

В календарном плане укрупненной погрузки на пятидневку одновременно указывается порядок обеспечения погрузки порожняком из-под местной выгрузки или подвода его с определенными поездами по расписанию.

На основе месячного календарного плана погрузки начальник отделения высылает станциям для выполнения работы выписки из плана на каждую пятидневку.

ГЛАВА II

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЕЗДОВ

«Поездом называется сформированный и сцепленный состав вагонов с одним или несколькими ведущими локомотивами, снабженный соответствующими сигналами и обслуживаемый поездной бригадой. Локомотивы, моторвагоны, автомотрисы и автодрезины несъемного типа, отправленные на перегон с вагонами или без вагонов, рассматриваются как поезд» (ПТЭ, § 313 — 314).

Вагоны же, сформированные в поезд и сцепленные между собой, но не имеющие ведущих локомотивов, называются поездным составом.

Правила технической эксплуатации ж. д. СССР (§ 315) требуют, чтобы каждый поезд был составлен в полном соответствии с планом формирования и графиком движения поездов. Выполнение этого требования имеет огромное значение для правильной организации работы железнодорожного транспорта.

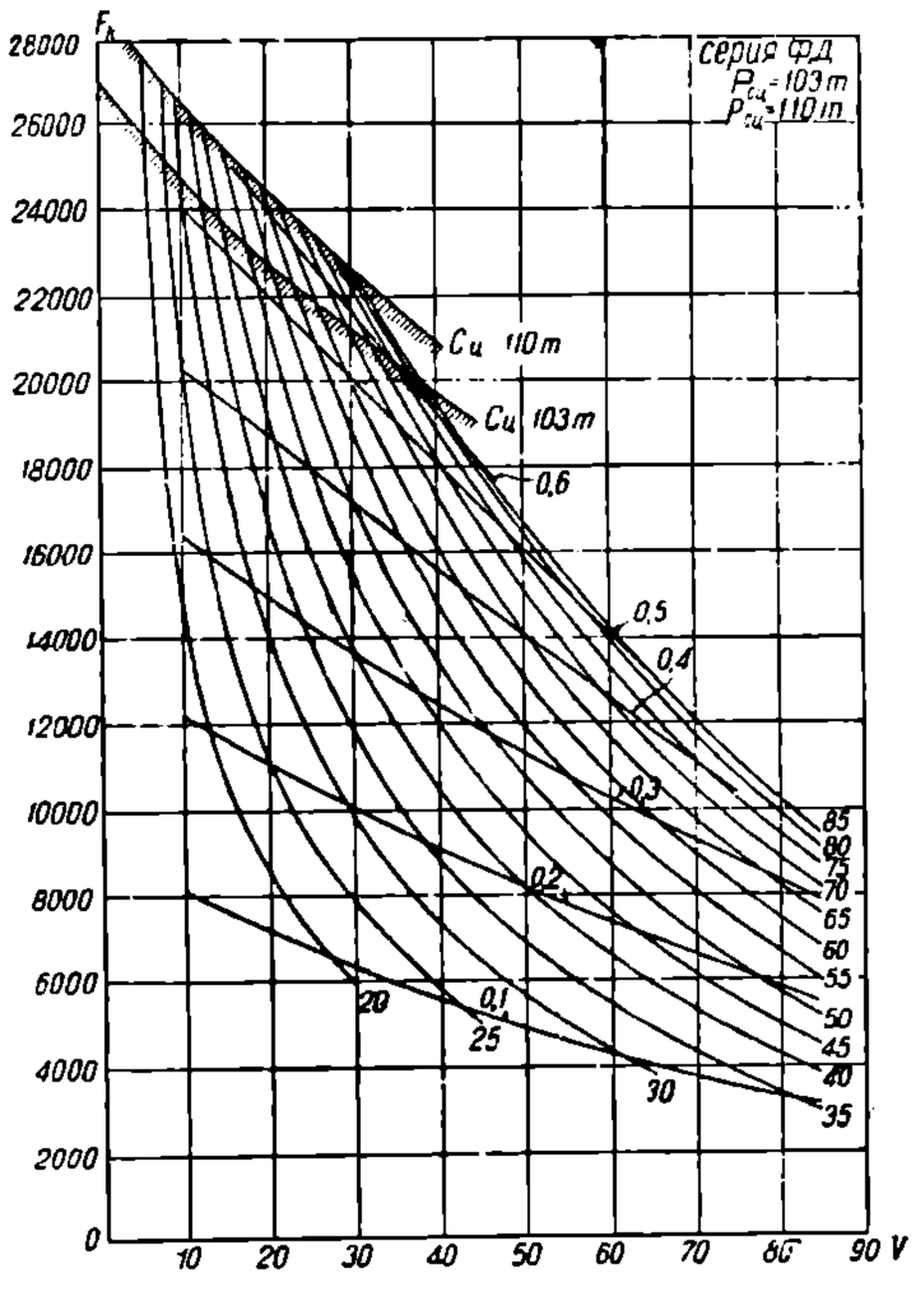
НБ УДУНТ (ДИТ)

Определение веса поезда

«Вес поезда должен быть не менее установленного весовой нормой для действующего графика движения. Отправление поездов с меньшим весом допускается только в установленном начальником дороги порядке» (ПТЭ, § 317).

Начальникам дорог предоставлено также право устанавливать повышенные весовые нормы в пределах своей дороги без нарушения основного ядра транзитных поездов и без введения дополнительных толкачей.

Весовые нормы поездов указываются в графиках и в книжках расписаний движения поездов.



Фиг. 2

Известно, что вредительские предельческие установки в паровозном хозяйстве на железнодорожном транспорте особенно резко были выражены в установлении заниженных значений для коэфициента сцепления движущих колес локомотива с рельсами и для форсировок паровозного котла. Эти величины имеют как раз решающее значение при установлении весовых норм поездов и скорости их движения.

В результате деятельности предельщиков, протаскивавших в учебниках, журналах и официальных инструкциях контрреволюционные «теории» о якобы невозможности и недопустимости более эффективного использования локомотивов, огромные запасы в силе тяги локомотивов и их мощности на протяжении ряда лет оставались неиспользованными и скрытыми от государства.

В качестве примера можно привести следующее: в результате узаконения предельщиками заниженного коэфициента сцепления весовые нормы поездов для паровозов всех серий на всей нашей сети железных дорог в прошлом устанавливались заниженными минимум на 20 — 25%. Это видно из разбора нижеприводимой формулы для расчета весовых норм поездов.

Вес поезда определяется по следующей формуле:

$$Q = \frac{F_к - P(w'_o + i_p)}{w''_o + i_p},$$

где Q — вес поезда в m;

$F_к$ — касательная сила тяги локомотива в $кг$;

w'_o — удельное основное сопротивление локомотива в $кг/m$;

i_p — расчетный подъем;

w''_o — удельное основное сопротивление вагонов в $кг/m$;

P — вес паровоза в рабочем состоянии (с тендером).

Для расчета веса товарного поезда величина касательной силы тяги локомотива $F_к$ обычно берется по сцеплению (в точке пересечения кривой, ограничивающей силу тяги по сцеплению с кривой силы тяги по котлу или по машине) (фиг. 2).

Касательная сила тяги по сцеплению определяется по формуле

$$F_к = 1\,000\,P_{сц}\psi_к,$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

где $P_{сц}$ — сцепной вес локомотива, т. е. вес, приходящийся на все сцепные оси;

$\psi_к$ — коэфициент сцепления.

Этот коэфициент сцепления в старых предельческих правилах тяговых расчетов принимался для паровозов равным от $\frac{1}{5,3}$ до $\frac{1}{6}$.

Отсюда наибольшая сила тяги паровоза, например, серии ФД в прошлом определялась в 19 000 *кг*, а паровоза серии Э^{У} — в 16 200 *кг*.

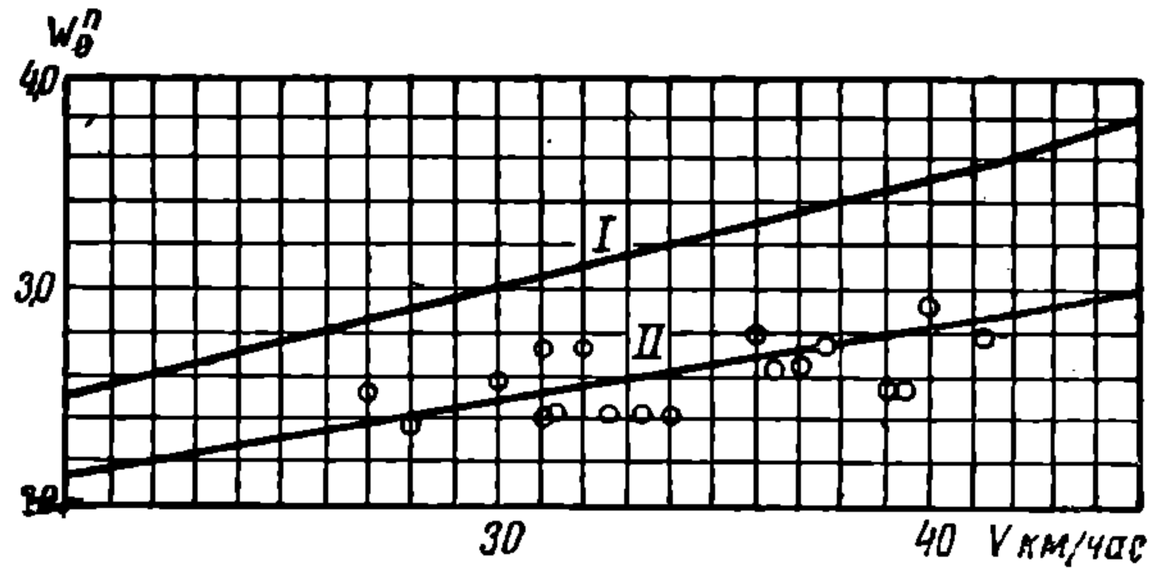
Опытными поездками машинистов-кривоносовцев доказано, что коэфициент сцепления паровозов в действительности составляет величину $\frac{1}{4,5}$, $\frac{1}{4}$ и даже $\frac{1}{3,7}$. В опытных поездках, проведенных в различных профильных условиях и при различных весовых нормах поездов, паровоз ФД давал устойчивую касательную силу тяги в 23 000 — 25 000 *кг*.

Снижение веса поезда вызывалось также применением в прошлом несоответствующих действительности формул, определяющих сопротивление подвижного состава. Так, удельное сопротивление вагонов w_o'' подсчитывалось прежде по так называемой формуле Балдвина:

$$w_o'' = 1,5 + \frac{V}{20},$$

где V — скорость движения поезда в *км/час*.

Как видно из этой формулы, удельное сопротивление вагона определялось в зависимости только от скорости. Этой формулой совершенно не учитывались нагрузка на ось, типы вагонов (вагоны на тележках, большегрузные и т. п.). Доказано, что сопротивление подвижного состава, рассчитанное по формуле Балдвина, является завышенным по сравнению с действительным сопротивлением. Это подтверждается кривыми, построенными на основе опытных исследований (фиг. 3). Кривая, обозначенная цифрой *I*, показывает величины сопротивлений, полученных по формуле Балдвина; кривая под цифрой *II* изображает действительное сопротивление.



Фиг. 3

Расчетный подъем, величина которого, как видно из приведенной формулы, также влияет на установление веса поезда, должен определяться с учетом кинетической энергии поезда, т. е. проверяться на возможность преодоления крутых подъемов за счет разгона поезда на прилегающих к этому подъему элементах профиля. Такая проверка дает возможность во многих случаях взять за расчетный подъем не максимальный, а несколько меньший и тем самым повысить вес поезда.

Огромное значение для увеличения веса поездов и скорости их продвижения имеет также значительное повышение форсировок паровозного котла. Практика работы машинистов-стахановцев показывает, насколько велики были резервы, скрывавшиеся в прошлом предельщиками под так называемым «ограничением силы тяги по котлу». Это можно также видеть из следующего анализа.

Расход пара паровой машиной паровоза за 1 час определяется формулой:

$$U = z_м H,$$

где U — часовой расход пара машиной в 1 час в *кг*;

$z_м$ — интенсивность (форсировка) парообразования по машине, т. е. часовой расход пара машиной, отнесенный к 1 $м^2$ испаряющей поверхности нагрева паровозного котла;

H — испаряющая поверхность нагрева паровозного котла в $м^2$.

БИБЛИОТЕКА
Учет №
Отдел

НБ УДУНТ (ДИТ)

Если принять расход пара паровой машиной паровоза на 1 *л. с.* в 1 час равным *и кг* пара, то при этом принятом расходе пара машиной мощность паровоза можно выразить формулой:

$$N_к = \frac{z_м H}{u},$$

где $N_к$ — касательная мощность паровоза в лошадиных силах;
u — часовой расход пара машиной на 1 *л. с.* в час.

Мощность паровоза в зависимости от силы тяги $F_к$ и скорости V определяется по формуле:

$$N_к = \frac{F_к V \cdot 1000}{3\,600 \cdot 75} = \frac{F_к V}{270} \text{ л. с.},$$

где $F_к$ — касательная сила тяги паровоза в *кг*;
V — скорость движения паровоза в *км/час*.

Приравняв между собой правые части этих двух формул, определяющих мощность паровоза $N_к$, получим следующую формулу, устанавливающую связь между силой тяги и паропроизводительностью котла:

$$\frac{F_к V}{270} = \frac{z_м H}{u}$$

Решая полученное уравнение относительно силы тяги, имеем:

$$F_к = \frac{z_м H \cdot 270}{u \cdot V}.$$

На основе этой формулы можно сделать вывод, что при данной скорости сила тяги паровоза ограничивается паропроизводительностью котла, а следовательно, форсировкой парообразования $z_м$, причем эта зависимость между $F_к$ и $z_м$ прямая, т. е. чтобы получить большую силу тяги, необходимо реализовать большую форсировку парообразования.

Здесь следует отметить другое обстоятельство, заключающееся в том, что чем выше скорость, тем легче реализовать высокие форсировки котла. Это подтверждается теорией и практикой работы паровозного котла и объясняется в основном тем, что с повышением скорости увеличивается количество выхлопов отработавшего пара, создается более равномерная тяга в топке, способствующая более интенсивному горению и парообразованию.

В результате повседневной практики машинистов-стахановцев и специальных опытных поездок доказана возможность повышения форсировок паровозного котла, в частности, для паровоза ФД с прежних предельческих 45 — 48 до 65 — 75 *кг/час* и выше, для паровоза Э — с 38 до 50 — 55 *кг/час* и выше.

Этими же опытными поездками и практикой лучших машинистов (Катшен и др.) также доказана полная возможность реализации расчетных форсировок как на достаточно жирных углях, так и на смесях с большим количеством антрацита и тощих углей.

Повышение форсировок увеличивает мощность паровоза на 50 — 60%, в отдельных случаях до 80%. Ясно, что такое увеличение моцности паровоза позволяет намного повысить скорость движения и весовые нормы поездов.

Таким образом машинисты-кривоносовцы опрокинули и разбили старые предельческие весовые нормы поездов и на практике доказали, что можно возить поезда без аварий и без опозданий весом вместо 1 300 — 1 500 *т* в 2 000 — 3 000 *т* и выше.

Опытом машинистов-стахановцев разрушены также реакционные традиции отдельных работников транспорта, требовавших снижения веса поездов в зимний период.

В качестве примера рассчитаем вес поезда для паровоза серии ФД при следующих условиях:

НБ УДУНТ (ДИТ)

а) расчетный (приведенный) подъем $i_p = 7{,}2^0/_{00}$,
б) скорость движения на этом подъеме $v = 30$ *кг/час*,
в) форсировка парообразования $Z = 65$ *кг/час*,
г) вагоны четырехосные тележечные, имеющие вес-брутто $= q = 60$ *т*,
д) наибольший подъем, на котором расположены остановочные пункты $i = 2^0/_{00}$.

Вес поезда определим по формуле

$$Q = \frac{F_к - P(w'_o + i_p)}{w''_o + i_p}.$$

Подставим числовые значения для каждой буквы этой формулы:

$F = 21\,200$ *кг*. Эта величина взята из паспортных кривых (фиг. 2) при $v = 30$ *км/час* и $Z = 65$ *кг/час*,

$P = 255$ *т* (рабочий вес паровоза плюс рабочий вес тендера) $w'_o - 3$ *кг/т*, по формуле:

$$w'_o = 1{,}5 + 0{,}05\,v = 1{,}5 + 0{,}05 \cdot 30 = 3 \text{ кг/т},$$

$i_p = 7{,}2$ *кг/т* — по заданию,

$w''_o = 2{,}11$ *кг/т*—по формуле:

$$w''_o = \frac{v + 65}{12 + 0{,}55q} = \frac{30 + 65}{12 + 0{,}55 \cdot 60} = 2{,}11 \text{ кг/т}.$$

Заменив в формуле буквы найденными для них числовыми значениями, получим

$$Q = \frac{21\,200 - 255\,(3 + 7{,}2)}{2{,}11 + 7{,}2} \approx 2\,000 \text{ т}.$$

Сделаем проверочный расчет на взятие поезда при трогании с места (с $2^0/_{00}$ подъема).

Проверка на трогание с места производится по формуле

$$Q = \frac{F_к^{тр} - P(w'_o + i_p + w_т)}{w''_o + i_p + w_т},$$

где $F_к^{тр}$ — сила тяги по сцеплению при трогании с места;

для паровоза ФД $\psi_к = \frac{1}{3{,}8}$ (при трогании с места),

$$F_к^{тр} = 100\,000 \cdot \frac{1}{3{,}8} = 26\,320 \text{ кг},$$

P — 255 *т*;

w'_o и w''_o — основное удельное сопротивление при скорости от 0 до 10 *км/час* принимаем равными сопротивлениям при скорости в 10 *км/час*.

Таким образом

$$w'_o = 1{,}5 + 0{,}05\,v = 1{,}5 + 0{,}05 \cdot 10 = 2 \text{ кг/т},$$

$$w''_o = \frac{v + 65}{12 + 0{,}55\,q} = \frac{10 + 65}{12 + 0{,}55 \cdot 60} = 1{,}65 \text{ кг/т},$$

$i_p = 2^0/_{00}$ — по заданию, что составляет 2 *кг/т*

$$w_т = 2{,}0 + 0{,}3\,i_к = 2{,}0 + 0{,}3 \cdot 2 = 2{,}6 \text{ кг/т}.$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Подставив числовые значения в формулу, получим

$$Q = \frac{26\,320 - 255\,(2 + 2 + 2{,}6)}{1{,}65 + 2 + 2{,}6} = 3\,940\ m.$$

Этот результат показывает, что принятый ранее вес поезда в 2000 *m*, безусловно, будет взят при трогании с места на остановочных пунктах, расположенных на подъеме в $2^0/_{00}$.

Окончательный выбор весовой нормы поезда на отдельных участках должен быть произведен в соответствии со схемами единых (унифицированных) весовых норм, принятых для всего направления.

Весом поезда считается вес самого подвижного состава (тара вагонов и других единиц подвижного состава, поставленных в поезд) и вес перевозимого груза.

Вес тары подвижного состава определяется по таблице 1, установленной Правилами технической эксплуатации.

Таблица 1

Вес тары подвижного состава

№ по порядку	Род подвижного состава	Вес единицы подвижного состава на каждую ось в *m*	
		нетормозные	тормозные (автоматические и ручные)
	Условный вес тары подвижного состава		
1	Двухосные товарного парка:		
	а) Крытые, полувагоны, решетки, теплушки и цистерны	3,5	4,0
	б) Крытые 20-тонные . .	4,7	5,3
	в) Платформы 20-тонные . .	4,0	4,5
	г) Платформы обыкновенные .	3,5	3,8
2	Платформы трехосные товарного парка	3,5	4,0
3	Четырехосные вагоны товарного парка:		
	а) Крытые и полувагоны системы Фокс Арбель .	4,1	4,3
	б) Крытые и полувагоны постройки СССР и американские .	5,2	5,5
	Примечание. Тара вагонов, оборудованных автосцепкой, увеличивается на 0,8 *m*		
4	Все прочие большегрузные и специальные вагоны товарнаго парка (Кушмана, гондолы, хопперы, цистерны, скотские, фруктовые, ледники, вагоны-снегоочистители и др.)	По весу, указанному на швеллерах	—
5	Вагоны пассажирского парка: пассажирские, служебные, почтовые, багажные, рестораны и др.	То же	—
6	Локомотивы без тендеров в недействующем состоянии:		
	а) Паровозы ФД и электровозы .	20,0	—
	б) Паровозы ИС и тепловозы	17,0	—
	в) Паровозы Е, Э, Щ, Л, С, К, Ы, Б, У, автовагоны и снегоочистители системы Лесли . .	14,0	—
	г) Остальные локомотивы малой мощности (в том числе и паровозы О) .	12,0	—
7	Тендеры локомотивов и снегоочистителей Лесли . .	6,25	—

НБ УДУНТ (ДИТ)

Вес груза подсчитывается по грузовым документам на каждый вагон (по вагонным листам).

Если вес груза, перевозимого в вагоне, не указан в документах, то до взвешивания вагона на ближайшей попутной станции, имеющей вагонные весы, вес этого груза принимается к учету условно по его тарифной повагонной норме.

Если же для какого-либо груза не установлена тарифная повагонная норма, то вес груза в данном случае учитывается по подъемной силе вагона.

Вес груза в поезде подсчитывается с точностью до десятых долей тонны. Общий вес поезда (брутто) округляется до целых тонн, при этом дробь менее 0,5 *т* отбрасывается, а дробь 0,5 *т* и более принимается за единицу.

Определение длины поезда

Для определения длины поезда в качестве условной единицы установлена длина нормального крытого двухосного вагона — 8 *м*. При составлении поезда из вагонов и локомотивов разных типов длина их подсчитывается по таблице 2.

Таблица 2

Данные для определения длины поезда

№ по пор.	Род подвижного состава	Скольким условным единицам по длине равен данный род подвижного состава
	А. Вагоны пассажирского парка	
1	Четырехосные вагоны пассажирского парка, а также почтовые, багажные и служебные	2,5
2	Четырехосные новые 25,2 *м*	3,5
3	То же трехосные и двухосные	2,0
	Б. Вагоны товарного парка	
4	Четырехосные крытые вагоны, полувагоны, специальные скотские вагоны, изотермические и платформы	1,3
5	Четырехосные крытые постройки с 1935 г.	2,0
6	Четырехосные хопперы	1,3
7	Четырехосные цистерны	1,5
8	Трехосные изотермические и скотские	1,5
9	Двухосные платформы 20-тонные	1,3
10	Остальные двухосные крытые вагоны, изотермические, хопперы, цистерны и платформы	1
	В. Локомотив и тендеры	
11	Локомотивы без тендеров серий ФД и др. на 4 и более осях	2
12	Локомотивы без тендеров, имеющие менее 4 осей	1
13	Тендеры трех- и четырехосные	1
14	Тендеры шестиосные	1,5

«Длина поезда (по числу осей) не должна быть выше длины приемо-отправочных, разъездных и обгоночных путей на участке обращения данного поезда.

Начальникам дорог предоставляется право устанавливать составы поездов по длине и свыше длины указанных станционных путей, но не свыше полезной длины двух станционных путей с одновременным установлением точного порядка пропуска по участку таких длинносоставных поездов» (ПТЭ, § 319).

Вес и число осей каждого поезда при его формировании или частичном переформировании записываются дежурным по станции в поездной маршрут и в натурный листок.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

Поездной маршрут — это документ, в который заносятся сведения, необходимые для учета выполненной работы по перевозке грузов, пробегу поездов, локомотивов, весу и составу поезда и т. п. По поездному маршруту учитывается работа поездной бригады.

Натурный листок-документ, составляемый на станции формирования поезда и сопровождающий поезд до его расформирования или перехода на соседнюю дорогу. При изменении состава в пути следования в натурные листки вносятся также изменения. В натурный листок записываются следующие данные:

а) перечень вагонов в поезде по номерам с указанием рода вагонов (крытый, платформа и т. д.), количества осей, рода тормозов и веса тары вагонов;

б) наличие пломб на груженых вагонах;

в) вес груза в каждом вагоне и общий вес поезда (нетто и брутто);

г) станция отправления и назначения вагона.

Поездной машинист и главный кондуктор обязаны точно знать вес и длину своего поезда.

Условия для вагонов при постановке их в поезд

Для обеспечения безопасности движения необходимо при формировании составов строгое соблюдение всех условий, которым должны удовлетворять вагоны при постановке их в поезде.

Эти условия приведены в Правилах технической эксплуатации железных дорог СССР (§ 320 — 321) и заключаются в следующем.

Совершенно не допускается ставить ни в какие поезда:

а) вагоны технически неисправные, угрожающие безопасности движения [1];

б) груженые вагоны с неравномерной осадкой рессор сверх установленных допусков;

в) вагоны, имевшие сход с рельсов или бывшие в поездах, потерпевших крушение или аварии, впредь до осмотра их и признания годными для движения;

г) вагоны, не имеющие трафарета о производстве установленных видов ремонта, за исключением вагонов, следующих с заводов по особым документам — как груз на своих осях;

д) платформы с грузом, выступающим за пределы буферных станков и очертаний габарита, если о следовании таких платформ не будет дано особых указаний;

е) платформы, соединенные более двух под общим грузом, если они не приспособлены к такой перевозке;

ж) вагоны, оборудованные ручными тормозами и загруженные взрывчатыми и отравляющими веществами, за исключением грузов, предусмотренных особым списком, рассылаемым по дорогам.

Автотормоза вагонов, загруженных взрывчатыми веществами, должны быть выключены.

Не всякие вагоны, допускаемые для следования в товарных поездах, могут быть поставлены в пассажирские поезда.

Запрещается ставить в пассажирскке поезда:

а) вагоны со взрывчатыми, отравляющими, боевыми, самовозгорающимися, легкогорючими, едкими и зловонными грузами;

б) вагоны с просроченным против установленных сроков периодическим ремонтом, осмотром тормозов и ревизией букс;

в) электровагоны, имеющие перепробег против установленных норм, если не имеется соответствующей отсрочки.

Размещение вагонов в пассажирских поездах

Формирование пассажирских поездов должно производиться преимущественно из однотипных (по числу осей) вагонов пассажирского парка.

Если пассажирский поезд составляется из разнотипных вагонов, то вагоны с более тяжелой тарой — шестиосные и четырехосные — ставятся в голове

---

[1] О неисправностях вагонов см. § 218, 219, 220, 225 ПТЭ.

НБ УДУНТ (ДИТ)

поезда. В пригородных поездах, составленных из разнотипных вагонов, четырехосные вагоны ставятся в середине состава. Это объясняется тем, что пригородные поезда в пунктах оборота не переформировываются.

За исключением пригородных поездов во всех остальных пассажирских поездах вагоны, занятые пассажирами, отделяются от локомотива прикрытием, состоящим из багажного, почтового или других вагонов, не занятых пассажирами. Назначение этого прикрытия — обеспечить более благоприятные условия для проезда пассажиров.

Если багажный или другой вагон, служащий прикрытием, по неисправности в пути отцепляется или перекидывается в хвост поезда, то в этих случаях Правила технической эксплуатации разрешают как исключение дальнейшее следование поезда без прикрытия.

В пригородных поездах состав изолируется от локомотива тем, что первый пассажирский вагон со стороны локомотива должен иметь лобовую дверь запертой и переходную площадку закрепленной в поднятом положении.

Постановка товарных вагонов в пассажирские поезда, обращающиеся на главных линиях, не должна допускаться. Только в исключительных случаях постановка товарных вагонов в пассажирские поезда (кроме курьерских и скорых) может быть произведена по разрешению начальника дороги — в пределах своей дороги и начальника Центрального пассажирского управления НКПС — для следования по двум и более дорогам.

Число товарных вагонов, прицепляемых к пассажирскому поезду, должно быть не более 8 осей, причем в голову поезда могут быть поставлены только четырехосные вагоны.

На электрифицированных участках при моторвагонной тяге электрические поезда формируются из секций, которые составляются из одного моторного вагона с прицепкой к нему одного или нескольких прицепных вагонов. Моторные вагоны могут располагаться как в голове и хвосте, так и в середине секции. Кабина же управления, в которой находится машинист электровоза, устраивается в обоих концах каждой секции, так что перемена головы на хвост в электропоезде легко осуществляется простым переходом машиниста из головной кабины в хвостовую.

Формирование пассажирских поездов из вагонов со сцепными приборами разных типов (автосцепкой и винтовой упряжью) не допускается: пассажирские поезда должны формироваться полностью или на автосцепке или на винтовой упряжи.

Размещение вагонов в товарных поездах

Правильное размещение вагонов в товарных поездах обеспечивается обязательным соблюдением Правил технической эксплуатации по расстановке в поезде четырех-, трех- и двухосных вагонов — груженых, порожних, вагонов с автосцепкой и равномерным размещением тормозных вагонов.

Размещение вагонов в поезде в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог СССР (§ 326 — 340) служит необходимым и основным условием для безаварийного движения поездов с высокими скоростями.

Содержание этих Правил заключается в следующем.

Если товарный поезд составляется из двух-, трех- и четырехосных вагонов, то нельзя четырехосные вагоны ставить в хвост поезда. Хвостовой частью поезда в данном случае считаются вагоны в последней трети поезда.

Вагоны в товарном поезде при автотормозах размещаются в зависимости от веса их в следующем порядке:

а) груженые — четырех-, трех- и двухосные вагоны весом брутто 12 *m* и более независимо от их рода (крытые, платформы, полувагоны и т. д.) ставятся в первой половине поезда без подборки их по числу осей и по весу;

б) во второй половине поезда ставятся трех- и двухосные вагоны, при этом вагоны весом брутто менее 12 *m* сосредоточиваются в хвосте поезда;

в) если вес тары вагона (порожний вагон) составляет 12 *m* и более, то такой вагон можно ставить и в первой, и во второй половине состава;

НБ УДУНТ (ДИТ)

г) если поезд формируется одновременно из груженых и порожних вагонов, то порожние трех- и двухосные вагоны весом брутто менее 12 *т* ставятся в конце поезда одной группой.

Эти правила не распространяются на сборные, хозяйственные и передаточные поезда, в которых вагоны при формировании состава могут не подбираться в зависимости от числа осей и веса. Это сделано с целью создать более благоприятные условия для продвижения поездов, следующих на короткие расстояния, с работой на промежуточных станциях (сборные поезда) или даже на перегонах (хозяйственные поезда). Поэтому в сборных поездах вагоны ставятся по станциям назначения. Сборно-раздаточные вагоны ставятся в одном месте поезда (одной группой).

Вагоны с автосцепкой груженые и порожние ставятся в голову поезда вслед за локомотивом. Правила технической эксплуатации допускают в поезде не более трех сцеплений автосцепки с винтовой упряжью.

Если все вагоны, из которых формируется состав, оборудованы автосцепкой, то формирование поезда в этом случае производится без подборки вагонов по количеству осей и весу.

Не требуется также подборка вагонов по количеству осей в составах из порожних вагонов.

Вагоны, имеющие разницу в высоте центров у соприкасающихся буферов более 100 *мм*, могут ставиться только в хвост поезда и обязательно последними. Такие вагоны совершенно не допускаются к постановке в состав, если поезд в пути следования должен сопровождаться подталкивающим паровозом.

При включении в поезд вагонов с опасными и негабаритными грузами, а также специального подвижного состава размещение таких вагонов производится в порядке, устанавливаемом особыми инструкциями. При наличии в поезде вагонов с автосцепкой, загруженных опасными грузами, и отсутствии автосцепных вагонов с обыкновенным грузом, в качестве прикрытия должны ставиться в голову поезда вагоны на винтовой стяжке, загруженные обыкновенным грузом, а за ними—вагоны с автосцепкой с опасными грузами. Сцепление в данном случае производится при помощи переходной двухзвенной цепи.

Вагоны пассажирского и товарного парков с людьми, включенные в товарные поезда, ставятся в середине поезда одной группой и отделяются от груженых платформ не менее чем одним крытым вагоном. В поезде из товарных вагонов, сформированных для перевозки людей, вслед за локомотивом ставится крытый вагон как прикрытие.

Как правило, тормозные вагоны должны быть расставлены равномерно по всему поезду.

При формировании поездов из групп вагонов различных назначений не всегда удается выдержать эту равномерность в размещении тормозных вагонов. Поэтому Правила технической эксплуатации устанавливают нормы и порядок расстановки тормозов, выполнение которых обеспечивает требуемую эффективность тормозных средств поезда. В поездах, следующих на автотормозах, вслед за локомотивом можно ставить не свыше 12 осей с пролетными трубками. Между автотормозными вагонами может быть поставлено не более 16 осей и в хвосте поезда перед последним автотормозным вагоном не более 6 осей с пролетными трубками.

Несколько меньшее расстояние между паровозом и первым автотормозным вагоном в 12 осей, по сравнению с 16 осями между автотормозными вагонами, объясняется необходимостью создать условия быстрого распространения тормозного эффекта по длине и тем самым обеспечить равномерность торможения.

Требование постановки в хвосте поезда перед последним тормозным вагоном не более 6 осей вызвано тем, чтобы гарантировать остановку при помощи автотормозных вагонов хвостовой части поезда в случае разрыва.

Последний (хвостовой) вагон в поезде должен быть тормозным с площадкой, обращенной в поле, т. е. в сторону, обратную направлению движения. Этот вагон должен быть также оборудован стоп-краном. Если поезд в пути должен

НБ УДУНТ (ДИТ)

менять направление следования, тормозные вагоны с площадками должны ставиться указанным порядком с обоих концов состава. Как исключение в товарных поездах вслед за последним тормозным вагоном можно ставить в количестве не более 6 осей вагоны заграничных дорог, не оборудованные автотормозами или пролетными трубками, а также вагоны, не годные для следования,— в середине составов, например с лопнувшей магистральной трубой, но имеющие исправные ходовые части.

Если поезд составлен из груженых и порожних вагонов, то во второй, порожней, половине поезда должно быть действующих тормозных осей не более, чем в первой. Это правило продиктовано необходимостью создать равномерность в тормозном усилии, приходящемся как на первую половину поезда, так и на вторую.

При более или менее одинаковой силе торможения в голове и хвосте поезда устраняются резкие оттяжки, могущие привести к разрыву поезда.

Формирование поездов на смешанном торможении — из вагонов, оборудованных автотормозами, и вагонов, оборудованных только ручными тормозами, — на наших железных дорогах допускается только в исключительных случаях.

При таком формировании вагоны ставятся:

а) в автотормозной части без подборки их по весу и числу осей, причем вагоны весом брутто менее 12 *т* ставятся в хвосте поезда в группе вагонов с ручным торможением; последний вагон автотормозной части поезда должен быть с автотормозом;

б) во второй части поезда, следующей на ручном торможении, двухосные вагоны ставятся в хвосте поезда.

Во всех товарных поездах вагоны с ручными тормозами должны размещаться также равномерно по всему поезду. Отклонения в ту или другую сторону от равномерной расстановки допускаются не более чем на 16 осей.

Расчет количества тормозных вагонов и порядок их включения

Важнейшим условием полной безопасности движения является включение в поезд такого количества действующих тормозов, которое было бы достаточным для остановки поезда в границах тормозного пути при следовании с наибольшей допустимой скоростью по максимальному уклону. Необходимое для этой цели количество тормозов в каждом поезде должно соответствовать весу поезда и скорости, принятым на данном участке, и руководящему спуску участка.

Руководящий спуск по тяговым участкам указывается в расписании движения поездов. При определении руководящего спуска обязательно учитывается влияние кривых. Если, например, на 10-тысячном уклоне расположена кривая, дающая сопротивление в 1 *кг/т* [1], то при движении на подъем сопротивление составит уже 10+1=11 *кг/т*, а при движении под уклон сопротивление будет отрицательное и составит только —10 + 1=—9 *кг/т*.

При определении количества тормозов пользуются таблицами, которые даны в Правилах технической эксплуатации. Этих таблиц составлено две — одна для автоматических тормозов, другая — для ручного и смешанного торможения (табл. 3 и 4).

Таблицы для расчета тормозов в поезде составлены на основе решения таких тормозных поездных задач, в которых по заданной длине тормозного пути и заданной скорости в начале торможения определены значения тормозного коэфициента.

---

[1] Сопротивление кривой подсчитывается по формуле:

$$w_z = \frac{700}{R},$$

где R — радиус кривой в *м*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 3

Расчетные нормы нажатия тормозных колодок для автоматических тормозов (расчетный тормозной путь в 800 *м*)

Уклон в тысячных	При наибольшей скорости поезда в пути по перегонам между станциями в *км/час*																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	На каждые 100 *т* веса состава (не считая локомотива и тендера и не учитывая их тормозов) требуется следующее количество тонн нажатия тормозных колодок																
0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,4	7,4	9,8	12,9	16,7	20,9	26,6	32,8	40,8	49,6	60,2	75,1
1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,3	5,9	7,9	10,4	13,5	17,4	21,6	27,2	33,6	41,6	50,4	61,3	75,8
2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,8	6,4	8,5	11,0	14,1	18,0	22,3	27,8	34,4	42,5	51,2	62,3	76,6
3	4,0	4,0	4,0	4,0	5,3	7,0	9,1	11,6	14,7	18,6	22,9	28,5	35,2	43,3	52,1	63,4	77,3
4	4,0	4,0	4,0	4,3	5,9	7,5	9,6	12,2	15,4	19,2	23,6	29,1	36,0	44,2	52,9	64,4	78,0
5	4,0	4,0	4,0	4,8	6,4	8,1	10,2	12,8	16,0	19,8	24,3	29,8	36,8	45,1	53,7	65,5	78,8
6	4,0	4,0	4,3	5,4	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6	20,4	25,0	30,5	37,6	46,0	54,6	66,5	79,5
7	4,0	4,0	4,8	5,9	7,4	9,1	11,4	13,9	17,2	21,0	25,7	31,2	38,3	46,8	55,4	67,6	—
8	4,0	4,4	5,4	6,4	8,0	9,7	12,0	14,5	17,8	21,7	26,4	31,9	39,1	47,7	56,2	68,6	—
9	4,1	4,9	5,8	6,9	8,5	10,2	12,5	15,1	18,4	22,3	27,1	32,5	39,9	48,6	57,1	69,7	—
10	4,6	5,3	6,3	7,4	9,0	10,8	13,1	15,7	19,0	22,9	27,8	33,2	40,7	49,4	57,9	70,7	—
11	5,0	5,8	6,8	7,9	9,5	11,4	13,6	16,3	19,6	23,5	28,5	33,9	41,5	50,3	—	—	—
12	5,4	6,3	7,3	8,5	10,1	11,9	14,2	16,9	20,3	24,2	29,1	34,5	42,3	51,2	—	—	—
13	5,9	6,8	7,8	9,0	10,6	12,4	14,8	17,5	20,9	24,8	29,8	35,2	43,1	52,1	—	—	—
14	6,3	7,3	8,3	9,5	11,1	12,9	15,4	18,1	21,5	25,5	30,5	35,8	43,9	52,9	—	—	—
15	8,4	9,4	10,5	12,1	14,0	16,1	19,1	22,5	26,6	31,4	37,6	44,6	—	—	—	—	—
16	9,0	9,9	11,2	12,6	14,6	16,8	19,8	23,2	27,4	32,3	38,7	45,6	—	—	—	—	—
17	9,5	10,5	11,8	13,2	15,3	17,5	20,5	24,0	28,1	33,1	39,8	46,5	—	—	—	—	—
18	10,1	11,0	12,4	13,9	15,9	18,2	21,2	24,8	28,8	34,0	40,9	47,4	—	—	—	—	—
19	10,6	11,6	13,1	14,5	16,5	18,9	21,8	25,6	29,5	34,8	42,0	48,3	—	—	—	—	—
20	11,1	12,1	13,7	15,1	17,2	19,6	22,5	26,4	30,2	35,7	43,1	49,3	—	—	—	—	—

Примечания. 1. Для уклонов свыше 0,020 количество действующих тормозов устанавливается опытным путем распоряжением начальника дороги.

2. При определении числа тормозов округление дробных чисел производится до целой единицы в сторону увеличения.

НВ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 4

Расчетные нормы нажатия колодок для ручного и смешанного торможения (расчетный тормозной путь 1 200 *м*)

Уклоны в тысячных	При наибольшей скорости поезда в пути по перегонам между станциями в *км/час*												
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
	На каждые 100 *т* веса поезда (включая вес локомотива и тендера и учитывая их тормоза) требуется следующее количество тонн нажатия тормозных колодок												
0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	3,8	5,2	6,9	8,9	11,2	14,1
1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	3,2	4,4	5,8	7,4	9,5	11,8	14,8
2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,9	3,8	5,0	6,4	8,0	10,2	12,5	15,5
3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	3,4	4,3	5,5	7,0	8,6	10,8	13,2	16,3
4	2,0	2,0	2,0	2,4	3,0	4,0	4,8	6,1	7,6	9,3	11,4	13,9	17,0
5	2,0	2,0	2,4	2,9	3,5	4,4	5,4	6,7	8,1	9,9	12,1	14,5	17,7
6	2,3	2,5	2,8	3,4	4,0	5,0	6,0	7,2	8,7	10,5	12,7	15,2	18,4
7	2,7	2,9	3,3	3,9	4,6	5,5	6,5	7,8	9,3	11,1	13,4	15,9	19,1
8	3,1	3,4	3,8	4,4	5,1	6,0	7,0	8,3	9,9	11,7	14,1	16,6	19,8
9	3,5	3,9	4,3	4,8	5,6	6,5	7,6	8,9	10,5	12,3	14,8	17,3	20,5
10	4,0	4,3	4,7	5,4	6,1	7,1	8,1	9,5	11,1	13,0	15,4	18,0	21,2
11	4,4	4,8	5,2	5,9	6,6	7,6	8,6	10,0	11,6	13,6	16,0	—	—
12	4,8	5,3	5,7	6,3	7,1	8,1	9,2	10,6	12,2	14,3	16,7	—	—
13	5,3	5,7	6,2	6,8	7,6	8,6	9,7	11,2	12,8	14,9	17,3	—	—
14	5,7	6,2	6,7	7,3	8,2	9,1	10,3	11,7	13,4	15,5	17,9		—
15	7,5	7,9	8,5	9,4	10,3	11,6	13,1	14,8	—	—	—	—	—
16	8,1	8,5	9,1	10,0	10,9	12,3	13,7	15,5	—	—	—	—	—
17	8,6	9,0	9,7	10,6	11,5	12,9	14,4	16,2	—	—	—	—	—
18	9,1	9,6	10,3	11,2	12,1	13,6	15,1	16,9	—	—	—	—	—
19	9,7	10,2	10,8	11,7	12,7	14,2	15,7	17,6	—	—	—	—	—
20	10,2	10,8	11,4	12,3	13,4	14,8	16,4	18,3	—	—	—	—	—

Примечания. 1. Для уклонов свыше 0,020 количество действующих тормозов устанавливается опытным путем распоряжением начальника дороги.

2. При определении числа тормозов округление дробных чисел производится до целой единицы в сторону увеличения.

Тормозным коэфициентом поезда ϑ называется отношение силы нажатия всех тормозных колодок в поезде к весу всего поезда (вагонов и паровоза). Математически тормозной коэфициент может быть выражен формулой:

$$\vartheta = \frac{x_в + x_П + x_Т}{1\,000\,(P + Q)} = \frac{\text{сумма нажатий колодок } (кг)}{\text{вес поезда } (кг)},$$

где ϑ — тормозной коэфициент;

$x_в$ — нажатие тормозных колодок вагонов в *кг*;

$x_П$ — » » » паровоза в *кг*;

$x_Т$ — » » » тендера в *кг*;

P — вес паровоза (с тендером) в *т*;

Q — вес поезда (вагонов) в *т*.

Если силу нажатия тормозных колодок взять в килограммах, а вес поезда — в тоннах, то тормозной коэфициент будет выражать удельную силу нажатия колодок, т. е. силу нажатия в килограммах, приходящуюся на каждую тонну веса поезда. В этом случае формула будет иметь вид:

$$\vartheta = \frac{x_в + x_П + x_Т}{P + Q}\ кг/т.$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Расчетный тормозной путь, т. е. наибольшее расстояние от начала торможения до полной остановки, которое на руководящем спуске проходит поезд, следующий до начала торможения с максимальной скоростью, установлен для автоматических тормозов в 800 *м*, для ручного и смешанного торможения — в 1 200 *м*.

В расчетный тормозной путь включается также расстояние, проходимое поездом во время подготовки к торможению. Собственно тормозной путь считается от момента доведения тормозной силы до половины расчетной и до момента остановки.

Время, необходимое для приведения автотормозов в действие, составляет:

а) при автотормозах пассажирского типа — 4 сек.,

б) » » товарного типа — 12 сек.,

в) » электропневматических тормозах — 2 сек.

Таким образом расчетный тормозной путь математически может быть выражен следующей формулой:

$$S_T = S_к + 0{,}278\, V_н\, t_0,$$

где S_T — расчетный тормозной путь в *м*;
$S_к$ — собственно тормозной путь в *м*;
$V_н$ — скорость поезда в начале торможения в *км/час*;
t_0 — время подготовки к торможению в сек;
0,278 — коэфициент для перевода километров в метры и часов в секунды

$$\left(0{,}278 = \frac{1000}{60 \cdot 60}\right)$$

Тормозные задачи по определению тормозного коэфициента могут решаться при помощи графического метода (например по способу Липеца), когда вычерчиваются кривые зависимости между скоростью и проходимым путем и на основе этого устанавливается зависимость между тормозным коэфициентом ϑ, начальной скоростью торможения $V_н$ и тормозным путем S_T [1]. Эти же задачи могут быть решены графоаналитическим способом. В качестве примера рассмотрим определение тормозного коэфициента этим последним способом.

Формула, устанавливающая зависимость между расстоянием, пройденным поездом, начальной и конечной скоростями движения и удельным (в данном случае тормозящим) усилием, может быть представлена в таком виде:

$$S_к = \frac{4{,}17\,(V_н^2 - V_к^2)}{w_к \pm i_к + b_к},$$

где $S_к$ — путь, пройденный поездом при снижении скорости с $V_н$ до $V_к$, в *м*;
$V_н$ — начальная скорость в *км/час*;
$V_к$ — конечная скорость в *км/час*;
$w_к$ — удельное сопротивление поезда в *кг/т*;
$i_к$ — подъем (уклон) в *кг/т*;
$b_к$ — удельная тормозная сила в *кг/т*.

Для составления таблиц нажатия тормозных колодок на каждые 100 *т* веса поезда можно построить кривые, выражающие зависимость между тормозным путем и тормозным коэфициентом $S_T = f\ (100\ \vartheta)$ для определенных начальных скоростей и определенных значений профиля.

Построение таких кривых нетрудно сделать по точкам по формуле:

$$S_T = 0{,}278\, V_н\, t_0 + \frac{4{,}17\,[\,V_н^2 - (V_н - 10)^2]}{w_к \pm i_к + b_к},$$

[1] Тормозные задачи подробно рассматриваются в курсе „Тяговые расчеты".

НБ УДУНТ (ДИТ)

где $-0{,}278\,V_н\,t_0 = S_т - S_к$, т. е. путь, проходимый поездом за время подготовки к торможению, $t_0 = 12$ сек.

Расчетный тормозной путь в данном случае определяется не сразу, а суммированием участков пути, проходимых поездом при снижении скорости с $V_н$ до $(V_н - 10)$, потом с $(V_н - 10)$ до $(V_н - 20)$ и т. д. до полной остановки, когда конечная скорость будет равна нулю. Интервал между скоростями может быть взят меньше (например в 5 *км/час*), что несколько повысит точность результатов.

$w_к$ в приведенной формуле определяется из уравнения:

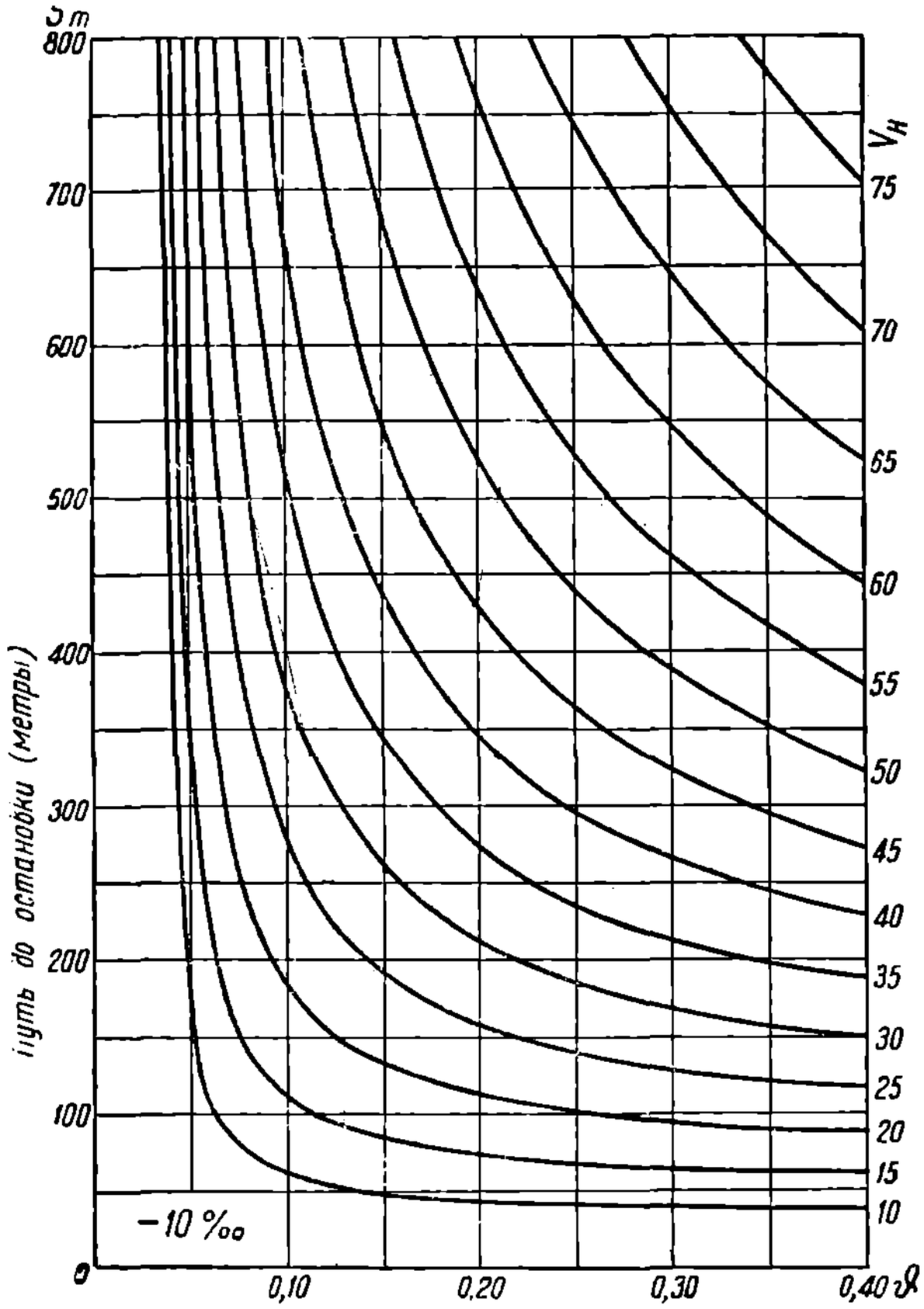
$$w_к = 1{,}5 + 0{,}025[V_н + (V_н - 10)],$$

$i_к$ — величина уклона,

$b_к$ — удельная тормозная сила, подсчитываемая по формуле $b_к = 1\,000\,\varphi_к\,\vartheta$,

где $\varphi_к$ — коэфициент трения тормозной колодки о колесо, определяемый по формуле $\varphi_к = 0{,}24 - 0{,}0009[V_н + (V_н - 10)]$, ϑ — тормозной коэфициент.

Результаты подсчетов изображаются в виде диаграммы, из которой легко получить значение тормозного коэфициента и тормозной путь при заданной начальной скорости и выбранном уклоне (фиг. 4).



Фиг. 4

По этим диаграммам, отдельно вычерчиваемым для каждого значения уклона, можно построить график, показывающий зависимость между крутизной уклона, начальной скоростью торможения и тормозным коэфициентом для определения расчетного тормозного пути. Такой график приведен на фиг. 5. Резкое повышение значений тормозного коэфициента ($100\,\vartheta$) при спусках круче $14^0/_{00}$, как это видно из фиг. 5, объясняется тем, что значения для коэфициента трения тормозной колодки о бандаж колеса для спусков, начиная с $15\,^0/_0$, взяты пониженными.

По графикам подобного рода могут быть составлены таблицы для расчета тормозов в поезде.

Требующаяся сила нажатия тормозных колодок на каждые 100 *т* веса поезда определяется из соотношения $100\,\vartheta = \Sigma x$.

При определении тормозного коэфициента и, следовательно, тормозных средств поезда нужно знать силу нажатия тормозных колодок (паровозных, тендерных и вагонных) на бандажи колеса.

Правилами технической эксплуатации это нажатие тормозных колодок установлено в следующих размерах:

«Для автотормозов:

а) для электровагонов и пассажирских вагонов длиной 20,2 *м* и более — 7 *т* на ось;

б) для остальных вагонов пассажирского парка — 5 *т* на ось;

в) для вагонов товарного парка на порожнем режиме — 3,5 *т* на ось, на груженом режиме на двухосных платформах подъемной силы 20 *т* — 6 *т* на

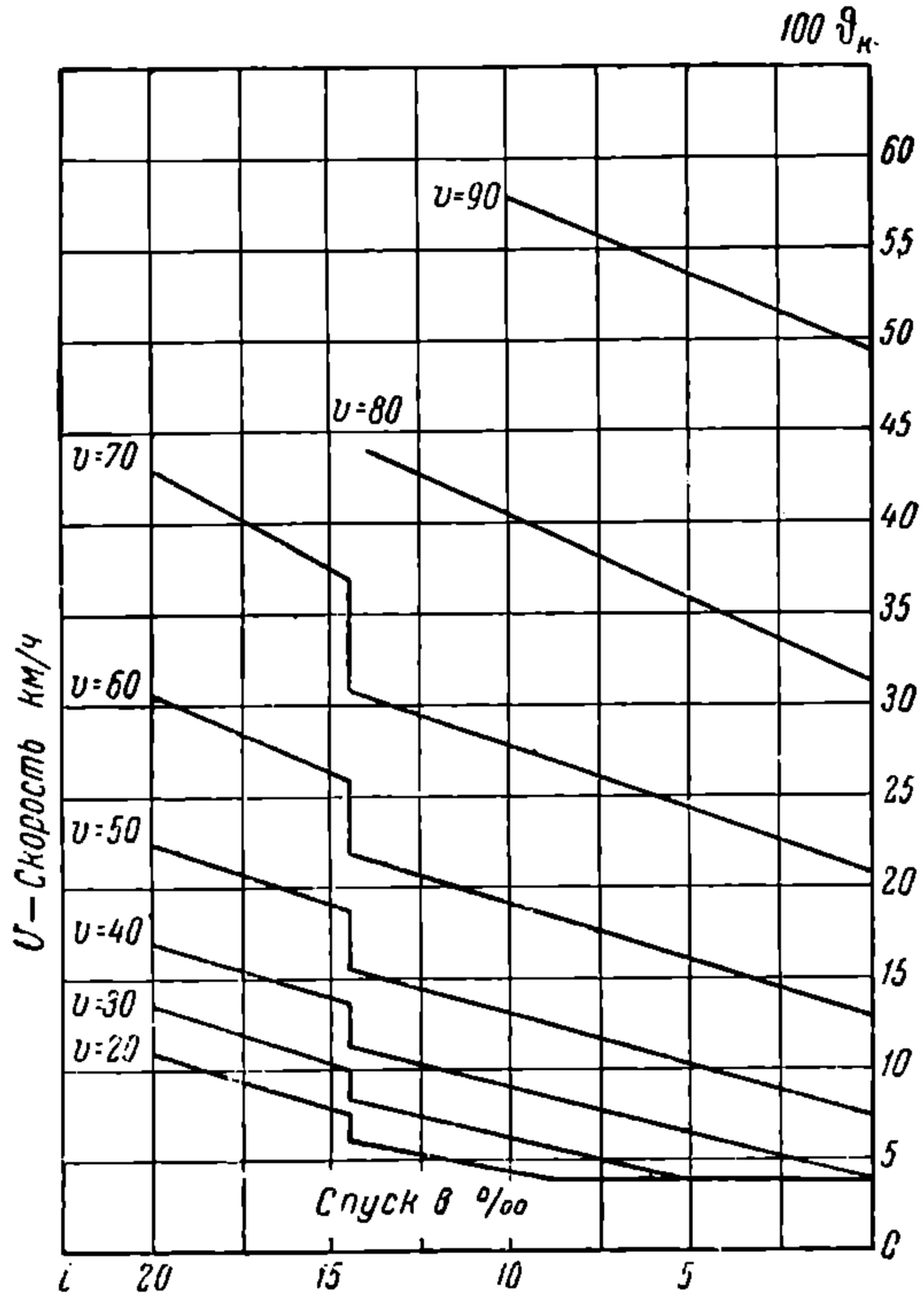
НБ УДУНТ (ДИТ)

ось и для всех остальных товарных вагонов при включении на груженый режим — 6,5 *т* на ось.

Примечание. Перевод тормозного прибора на груженый режим производится при загрузке вагона не менее 4 *т* на ось.

г) для паровозов — 5 *т* на ось;
д) для тендеров — 4 *т* на ось;
е) для электровозов и тепловозов — 8 *т* на ось.
Для ручных тормозов:
а) для вагонов пассажирского парка — 4 *т* на ось;
б) для вагонов товарного парка — 2 *т* на ось;
в) для тендеров — 4 *т* на ось» (ПТЭ, § 344).

Для обеспечения правильного включения вагонных автотормозных приборов (воздухораспределителей) на груженый или порожний режим торможения установлена наклейка бланков (белого цвета с зеленой полоской) на все автотормозные вагоны, имеющие загрузку на ось не менее 4 *т*. Бланк наклеивается на крытом вагоне в правом нижнем углу между угловой и первой боковой стойкой, на платформе—на продольном борту и на цистерне — на боковом барабане котла. Все остальные автотормозные вагоны (груженые и порожние) с загрузкой меньше 4 *т* на ось не должны иметь указанных наклеек. Тормоза таких вагонов устанавливаются на порожний режим.



Фиг. 5

Наклейка ярлыков после загрузки возложена на весовщиков станции. После разгрузки вагона бланк обязательно должен быть смыт.

Во всех поездах автоматические тормоза действующих локомотивов и тендеров включаются в автотормозную сеть как при одиночной, так и при двойной тяге.

При автоматических тормозах тормоза локомотива и тендера не учитываются. Это объясняется необходимостью использовать тормозные средства паровоза и тендера на торможение их самих, так как из таблицы 3 видно, что вес паровоза и тендера не учитывается при расчете тормозов. Наряду с этим неучтенная часть тормозных средств паровоза и тендера служит как бы некоторым резервом, который используется машинистом для повышения безопасности движения.

Для определения тормозов при ручном и смешанном торможении в общий вес поезда включается вес локомотива и тендера, а также учитываются их тормоза.

Условный вес локомотивов с тендерами для таких подсчетов приведен в таблице 5.

Каждый поезд, следующий на автотормозах, на случай порчи автотормозов должен быть обеспечен ручными тормозами для удержания поезда после его остановки на перегоне; в случае порчи автотормозов в пути, поезд обеспечивается ручными тормозами в количестве, указанном в таблице 6 (ПТЭ, § 346).

УДУНТ (ДИТ)

Таблица 5

Условный вес локомотивов с тендерами в рабочем состоянии и наличие в каждом локомотиве фактического числа тормозных осей

№ по пор.	Серия локомотивов	Общий вес локомотива с тендером в *т*	Количество тормозных осей в локомотиве без тендера
	1. Паровозы		
1	Э	125	5
2	ФД	230	5
3	Е, СО	135	5
4	ИС	230	4
5	М	150	3
6	Щ	125	3
7	Л	150	3
8	С, У, Б	125	3
9	А, Г, З, К	110	3
10	Н	90	3
11	О	90	0
12	У	110	4
13	Ы	90	4
	2. Тепловозы		
14	ЭЛ-1	180	10
15	Э-ЭЛ-8, ЭЛ-9, Э, ЭЛ-12	125	5
16	О-ЭЛ-6, О-ЭЛ-7, О-ЭЛ-10	95	4
17	ВМ	240	8
	3. Электровозы		
18	СИ-10	135	6
19	С-10, Сс-11	125	6
20	ВЛ	120	6

Таблица 6

Необходимое количество ручных тормозов в товарных поездах, следующих на автотормозах

Уклон °/₀₀	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
	На каждые 100 *т* веса состава (без локомотива и тендера)														
	Количество тормозных осей в поезде														
	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,75	0,9	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8

Если при формировании поезда не оказалось требуемого количества ручных тормозов, то разрешается недостающие тормоза заменить ручными тормозными башмаками из расчета один башмак за две тормозные оси.

При переходе вследствие порчи автотормозов в пути на ручное торможение товарный поезд может продолжать движение лишь при условии, если

НБ УДУНТ (ДИТ)

имеющееся в поезде количество действующих ручных тормозов вагонов и действующих ручных тормозов тендера, рассчитанное по таблице 4, обеспечивает безопасное его движение со скоростью 20 *км/час*.

В случае порчи автотормозов пассажирский поезд следует дальше на ручных тормозах. Скорость его движения определяется в этом случае по таблице 4 в зависимости от наличного числа действующих ручных тормозов.

Поезда, сформированные из товарных вагонов, приспособленных для перевозки людей, воинских и массовых перевозок, следующие на автотормозах, должны обеспечиваться также и ручными тормозами из расчета следования со скоростью 20 *км/час* на случай порчи автотормоза. Подсчет необходимого количества ручных тормозов также должен быть сделан по таблице 4.

В товарных поездах в автотормозную сеть должны включаться все имеющиеся вагоны с автотормозами. Ясно, что выполнение этого правила направлено к повышению безопасности движения, так как наличие большего количества действующих тормозов по сравнению с расчетным дает возможность машинисту остановить поезд на более коротком тормозном пути.

Включение автотормозов товарного типа в пассажирские поезда не допускается. Воздухопроводы таких вагонов служат только как пролетные трубки. Это требование объясняется особенностями устройства и работы пассажирского и товарного автотормозов. Товарный тормоз вследствие большей длины товарного поезда развивает тормозное усилие медленнее по сравнению с пассажирскими. Понятно, что действие тормозов с различным режимом работы не обеспечивает необходимого спокойного хода пассажирского поезда при затормаживании.

В товарных же поездах допускается совместное применение тормозов товарного и пассажирского типов, причем тормоза преобладающего типа для данного поезда включаются без ограничения. Тормоза остальных вагонов могут включаться в количестве не более половины от общего числа (пролетных и тормозных) этой группы.

Расчет тормозов при смешанном торможении производится отдельно для каждой части поезда, следующей на автоматическом и ручном торможении. Избыток тормозов одной части засчитывается для покрытия недостатка в другой.

Независимо от этого часть поезда с ручным торможением должна иметь количество тормозов, обеспечивающих остановку оторвавшихся вагонов с ручным торможением. При этом расчет производится для скорости движения оторвавшейся части в 15 *км/час* по наибольшему спуску в сторону движения или в противоположную сторону (по таблице 4).

Рассмотрим пример по расчету тормозов.

П р и м е р. Товарный поезд весом (вагонов) $Q = 2\,000$ *т* с паровозом серии Э^{У} следует по участку с наибольшим уклоном $i_к = 6^0/_{00}$ и со скоростью $V = 50$ *км/час*.

Требуется определить максимальное количество действующих автотормозных осей в поезде: а) при переводе на груженый режим и б) при порожнем режиме.

Кроме того требуется рассчитать количество и число тормозов, обеспечивающих удержание поезда на перегоне в случае порчи автотормозов.

Решение. По таблице 3 находим, что при скорости 50 *км/час* и уклоне $6^0/_{00}$ на каждые 100 *т* веса состава требуется 10,8 *т* нажатия тормозных колодок. Вес поезда в нашем примере составляет 2 000 *т*, поэтому необходимая сила нажатия для всего поезда должна быть не менее:

$$\frac{2\,000}{100} \cdot 10{,}8 = 216 \text{ } т \text{ нажатия тормозных колодок.}$$

Так как каждая тормозная ось при груженом режиме дает силу нажатия тормозных колодок в 6,5 *т* (ПТЭ, § 344), то минимальное количество автотормозных осей при груженом режиме будет равно:

$$\frac{208}{6{,}5} = 34 \text{ автотормозные оси.}$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

напечатано		должно быть
32 1 снизу	$\frac{208}{6,5} = 34$ автотормозные оси	$\frac{216}{6,5} \approx 34$ автотормозных осей

Зак. 1129

РГУПС (ДИТ)

При порожнем режиме минимальное количество автотормозных осей потребуется:

$$\frac{216}{3,5} \approx 62 \text{ автотормозных осей.}$$

Количество тормозных осей для ручных тормозов находим по таблице 4 (ПТЭ, § 346). По этой таблице при $6^0/_{00}$ уклоне на каждые 100 *m* веса поезда нужно иметь 0,6 тормозной оси. Следовательно, для всего поезда количество тормозных осей должно быть равно:

$$\frac{2\,000}{100} = 0,6 = 12.$$

Здесь следует знать, что в случае недостачи тормозных осей ручного торможения для удержания поезда применяются тормозные башмаки из расчета один башмак за две тормозные оси.

Чтобы ответить на вопрос, может ли рассматриваемый поезд следовать далее только на ручных тормозах при наличии 12 тормозных осей, нужно произвести проверку по таблице 4. По этой таблице находим, что для следования поезда со скоростью в 20 *км/час* при $6^0/_{00}$ уклоне на ручном торможении нужно иметь на каждые 100 *m* веса поезда 2,5 *m* нажатия тормозных колодок.

Вес поезда вместе с паровозом серии Э составляет:

$$2\,000 + 125 = 2\,125\ m.$$

Общая сила нажатия должна быть равна:

$$\frac{2\,125}{100}\ 2,5 = 53\ m.$$

12 вагонных тормозных осей дают силу нажатия:

$$12 \cdot 2 = 24\ m.$$

Тендер, имеющий четыре тормозные оси, дает $4 \cdot 4 = 16\ m$; в итоге общая сила нажатия составит $24 + 16 = 40\ m$.

Очевидно, что этой силы нажатия недостаточно для безопасного следования поезда. Если в поезде имеются вагоны с ручными тормозами, но не обслуживаемые поездной бригадой, то главный кондуктор может в качестве тормозильщиков привлечь, например, путевых рабочих, увеличив тем самым количество действующих ручных тормозов и обеспечив дальнейшее безопасное движение поезда.

Сцепление вагонов

Основным устройством для сцепления вагонов на наших железных дорогах принята автоматическая сцепка.

На переходный период сохраняется винтовая ручная сцепка. Разнообразные виды ручного сцепления, распространенные в прошлом на нашем подвижном составе, в настоящее время сведены к одному типу сцепки — так называемой объединенной.

Сцепление вагонов, оборудованных автосцепкой, происходит автоматически при нажатии вагонов друг на друга. Расцепка вагонов с автосцепкой производится сбоку вагона поворотом рычага расцепного привода. Сцепление автосцепки с винтовой упряжью при маневрах производится стяжкой, зацепляемой за специально устроенный прилив сбоку автосцепки, называемый ухом.

В качестве переходных приспособлений, применяемых на нашей сети железных дорог для сцепления автосцепных вагонов с вагонами с винтовой упряжью, служат так называемые цепи-двухзвенки. Кулак этой двухзвенки делается по очертанию зева автосцепки и имеет рукоятку с двумя опорными шипами.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Для сцепления автосцепки с винтовой упряжью кулак двухзвенки опускается сверху в зев автосцепки, а крайнее звено набрасывается, как у обычной винтовой стяжки, на крюк вагона.

При сцеплении товарных вагонов с винтовыми стяжками рабочая стяжка должна быть свинчена до соприкосновения буферных тарелок.

При сцеплении пассажирских вагонов, а также товарных, поставленных впереди пассажирских, рабочая стяжка должна быть свинчена так, чтобы буферные тарелки были прижаты друг к другу.

Сцепление при винтовой стяжке должно быть обязательно двойным. Верхняя стяжка служит рабочей стяжкой, нижняя — запасной.

Расстояние по высоте между продольными осями автосцепок в поезде допускается не более 100 *мм*. Расстояние между буферами при сцеплении переходным приспособлением не должно превышать 125 *мм*.

Для своевременного обеспечения поезда переходными двухзвенными цепями установлен следующий порядок хранения и пользования ими.

Переходные двухзвенные цепи хранятся на локомотивах. За исправное их состояние и за пополнение запаса цепей на локомотиве отвечает машинист. При подходе локомотива к поезду машинист выдает главному кондуктору поезда цепи для сцепления автосцепки с крюком винтовой стяжки.

По прибытии поезда в оборотное депо и при смене локомотива кондуктор обязан снять с поезда переходные цепи и передать их обратно на локомотив. Во время смены локомотива, а также по прибытии поезда на станцию расформирования разъединенные части поезда, обязательно одновременно со снятием цепей, должны быть сцеплены между собой винтовой стяжкой, набрасываемой на ухо автосцепки. При прицепке поездного локомотива к поезду сцепление разъединенных частей поезда должно быть произведено двухзвенной цепью.

Снаряжение поездов

Для ведения и обслуживания поездов назначаются локомотивные и кондукторские бригады. Наряду с этим пассажирские поезда сопровождаются проводниками и монтерами по электроосвещению, а товарные—поездным вагонным мастером, который несет ответственность за техническое состояние вагонов в поезде и обеспечивает их безаварийное следование.

В кондукторскую бригаду обычно входят главный и старший кондукторы. Общее же число лиц этой бригады устанавливается начальником дороги в зависимости от рода поездов.

Кондукторская бригада размещается следующим образом: в товарных поездах главный кондуктор помещается на одной из тормозных площадок со стоп-краном в первой половине поезда (считая по осям), старший кондуктор помещается на тормозной площадке последнего хвостового вагона, поездной вагонный мастер — на тормозной площадке в середине поезда. В пассажирских и людских поездах главный кондуктор должен находиться в первой половине поезда, старший — во второй половине на последней площадке хвостового вагона, а остальные работники бригады размещаются по указанию главного кондуктора. Кондукторская бригада, сопровождающая поезд, должна иметь сигнальные принадлежности: ручные сигнальные фонари, красные и желтые флаги, коробку петард, сигнальные свистки.

Каждый поезд при отправлении его со станции снабжается сигнальными принадлежностями. Состав поезда снаряжается:

а) двумя боковыми фонарями, навешиваемыми на кронштейнах хвостового вагона;

б) одним буферным фонарем, помещаемым на буферном брусе хвостового вагона ночью;

в) одним красным диском или флагом, помещаемым на упряжном крюке хвостового вагона днем;

г) одним желтым флагом для навешивания на боковом кронштейне хвостового тормозного вагона — для оповещения о движении поезда вслед.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Все эти сигнальные принадлежности находятся у старшего кондуктора.

Локомотив также снаряжается:

а) двумя буферными фонарями;

б) одним ручным сигнальным фонарем;

в) двумя красными и двумя желтыми флагами;

г) одним переносным красным щитом на шесте;

д) коробкой петард (не менее 6 штук);

е) духовым рожком.

Каждый пассажирский и другой поезд для перевозки людей на тех линиях, где перегоны имеют телефонные установки, удаленные одна от другой более чем на 4 *км*, должен в обязательном порядке снабжаться переносными телефонами.

Пассажирские воинско-людские и другие поезда массовых перевозок людей снабжаются противопожарными средствами (огнетушителями, гидропультами, ведрами и т. д.), средствами для оказания первой медицинской помощи (кроме пригородных поездов), в зимнее время лопатами для расчистки пути от снега, топливом в холодное время, приборами и материалами для освещения.

Если в товарном поезде имеются вагоны со взрывчатыми веществами и боевыми припасами, то эти поезда также должны снабжаться противопожарными средствами.

При наличии в поезде вагонов с отравляющими веществами поезд должен быть снабжен противогазами.

Во всех поездах на ведущих локомотивах должны быть:

а) необходимые вспомогательные средства для быстрого соединения частей поезда, разъединившихся во время следования в пути;

б) необходимые простейшие инструменты и приборы для скорого устранения незначительных повреждений подвижного состава, происшедших в пути.

Постановка локомотивов в поезда

Локомотив, ведущий поезд, ставится в голове поезда. Паровоз должен стоять передним ходом (трубой вперед).

При двойной тяге, когда поезд ведут два локомотива, впереди ставится локомотив, более плавно вписывающийся в кривые, например паровоз, имеющий бегунки. При одинаковой же вписываемости впереди ставится локомотив более легкого типа.

Движение паровоза тендером вперед допускается в следующих случаях (ПТЭ, § 374):

а) в поездах служебных, пригородных, хозяйственных, вспомогательных и передаточных;

б) при движении по ветвям;

в) при производстве маневров;

г) при следовании вторым паровозом при двойной тяге;

д) при возвращении с поездом подталкивающего паровоза обратно на станцию отправления после подталкивания;

е) при следовании паровоза одиночным порядком;

ж) при отправлении поезда со станции, где отсутствуют или неисправны устройства для паровозов.

Если локомотив следует одиночным порядком (резервом), то к нему можно прицепить вагоны в количестве не более 10 груженых осей или 20 порожних, — это на участках, имеющих максимальный уклон не свыше $15^0/_{00}$. Эти вагоны могут быть нетормозные, так как тормозные средства самого локомотива вполне обеспечивают безопасность движения в данном случае. Если же участок имеет уклон свыше $15^0/_{00}$, то в этом случае количество вагонов, допускаемое к прицепке к одиночно следующему локомотиву, устанавливается начальником дороги.

Во всех этих случаях обязанности кондукторской бригады выполняются бригадой локомотива.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Постановка в поезд паровозов в холодном состоянии допускается при подготовке этих паровозов в соответствии со специальными инструкциями Центрального управления паровозного хозяйства НКПС. Локомотивы, пересылаемые в нерабочем состоянии, могут ставиться вслед за ведущим поездным локомотивом в количестве, обеспечивающем нормальную работу искусственных и других сооружений железнодорожного пути (мосты). Это количество определяется НКПС или в пределах дороги — начальником дороги. В отдельных случаях в зависимости от состояния искусственных сооружений локомотивы, пересылаемые в нерабочем состоянии, нельзя ставить вслед за ведущим локомотивом.

Автомотрисы и мотовозы весом менее 12 *т* при пересылке ставятся в хвосте поезда.

ГЛАВА III

РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ[1]

Деление железнодорожной линии на перегоны

«Железнодорожные линии делятся раздельными пунктами на отдельные части, называемые перегонами» (ПТЭ, § 243).

Разделение железнодорожной линии на перегоны вызывается требованиями пропускной способности, а также требованиями по обслуживанию пассажирскими и грузовыми перевозками районов, прилегающих к железнодорожной линии. Раздельными пунктами являются станции, разъезды, обгонные пункты и путевые посты, а при автоблокировке — и проходные светофоры. В зависимости от того, между какими раздельными пунктами располагается перегон, ему присваивают соответствующее название. Так, если границами перегонов служат станции, разъезды или обгонные пункты, то такие перегоны называются межстанционными. Перегоны, ограничиваемые путевыми постами или постом и станцией, называются межпостовыми, перегоны же, расположенные между светофорами и блок-семафорами, называются блок-участками.

Железнодорожные станции, их общая характеристика

Станция представляет собой важнейшее звено конвейера, которым является — по определению товарища Сталина — наш социалистический железнодорожный транспорт. В организации пассажирского и грузового движения станции принадлежит роль основной производственной единицы.

На станции производятся операции по приему, отправлению, пропуску и формированию поездов, по обслуживанию, посадке и высадке пассажиров, продаже билетов, погрузке и выгрузке грузов, а также другие операции, обеспечивающие четкую и безаварийную работу железнодорожного транспорта.

Для выполнения всех этих операций станция располагает путевым развитием и другими устройствами, совокупность которых составляет станционное хозяйство. В станционное хозяйство входят:

1. По движению: путевое развитие для приема, отправления, пропуска и формирования поездов, в необходимых случаях механизированные и немеханизированные сортировочные горки; устройство для освещения путей на станциях; помещения для стрелочных постов, составительских бригад; служебные конторы для дежурных по станции и других станционных работников.

2. По обслуживанию пассажиров: пассажирские вокзалы и здания, багажные помещения, пассажирские платформы; кипятильники; в необходимых случаях пешеходные мостики и тоннели.

3. По обслуживанию грузовых перевозок: пакгаузы, товарные и сортировочные платформы, товарные дворы; в необходимых случаях

---

[1] В главах III — VII частично использованы материалы инж. Никитина В. Д., Чурилова Г. П. и Конькова А. Ф. *Прим. ред.*

НБ УДУНТ (ДИТ)

устройства для погрузки скота, дезопромстанции, ветеринарные устройства, холодильные устройства; габаритные ворота; вагонные весы; товарные конторы и помещения для хранения инвентаря и инструментов; наружное освещение товарного двора и товарных устройств.

Станционное хозяйство занимает одно из первых мест во всем железнодорожном хозяйстве. Это определяется значением железнодорожных станций которое они занимают в общей системе железных дорог как по объему производимых на станциях различного рода работ, связанных с движением поездов так и по количеству железнодорожников, обслуживающих работу станции.

В прошлом на железнодорожном транспорте распространялись вредительские «теории» о «неизбежности» огромных простоев вагонов на станциях. Предельщики затемняли сознание железнодорожников этими антигосударственными «теориями» предела и превращали железнодорожные станции в «отстойники» вагонов.

Тов. Л. М. Каганович разгромил враждебные «теории» лжеученых вредителей-предельщиков. В своем выступлении на совещании работников железнодорожного транспорта в апреле 1935 г. тов. Л. М. Каганович дал большевистскую программу борьбы за улучшение работы транспорта, за ускорение оборота вагонов. Он говорил: «Из чего складывается время оборота вагонов. Эти цифры очень показательны, и их должен твердо усвоить каждый железнодорожник. В 1934 году в среднем один вагон пробегал от одной погрузки до другой 1 029 километров, из них 300 километров в порожнем состоянии, за 211 часов, т. е. 8,78 суток. «В поездах», как пишут в отчетах, вагон был 72,5 часа. Но и эти 72,5 часа надо расшифровать, так как сюда включаются и простои на промежуточных станциях. Если мы их расшифруем, то получится, что в движении вагон находился только 45,7 часа, т. е. 21,6%; стоял на промежуточных станциях из-за набора воды паровозом, чистки топки, осмотра, смазки букс и т. д. 26,8 часа т. е. 12,8%.

Вагон стоял на станциях погрузки и выгрузки и на путях предприятий в среднем 47 часов — 22%. Стоял на сортировочных и участковых станциях 91 час — 43%. Участковая коммерческая скорость — 14,2 километра в час техническая скорость — 22 — 23 километра в час. В течение суток вагон двигался только 5,2 часа и проходил за это время 117 километров.

Нужно подойти к каждой из этих цифр, из которых складывается оборот вагонов, и жестко с о к р а т и т ь и х. В первую очередь надо сократить безобразные простои, так как сейчас товарный вагон $^4/_5$ своего времени простаивает и только $^1/_5$ времени движется».

Враждебная «теория» предела сказалась на нормах, на которых базировались расчеты и проекты станций. Эти нормы были завышены и требовали в конечном счете огромных капиталовложений на ненужные переустройства и всякого рода дополнительное развитие железнодорожных узлов и станций.

Достижения стахановцев-кривоносовцев подтвердили и подтверждают наличие на железнодорожном транспорте и в том числе на станциях огромных неиспользованных ресурсов.

По Правилам технической эксплуатации железных дорог СССР (§ 249) железнодорожные станции в зависимости от работы делятся на: а) пассажирские б) грузовые (товарные) и в) объединенные станции, производящие пассажирские и грузовые операции.

Станции по техническим признакам делятся на: а) сортировочные, б) участковые, в) промежуточные.

По расположению на сети железных дорог станции подразделяются на (фиг. 6): а) конечные (тупиковые) — *a*, б) проходные — *b*, в) узловые —*c*, *d*, е

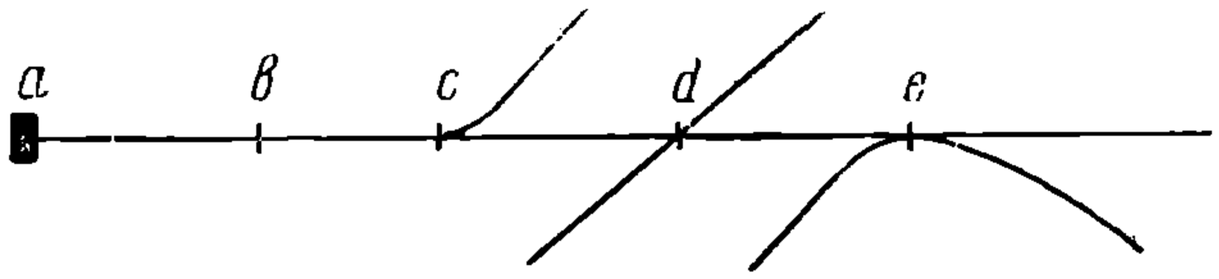
Размещение раздельных пунктов и расстояние между ними устанавливаются в зависимости от характера и назначения этих раздельных пунктов. Так, расстояние между раздельными пунктами, служащими только для пропуска, скрещения и обгона поездов и не производящими коммерческих операций, устанавливается исключительно в соответствии с потребностями в пропускной способности железнодорожной линии.

НБ УДУНТ (ДНТ)

Расстояние между промежуточными станциями устанавливается, исходя из соображений пропускной способности, а также из требований пассажирских и грузовых перевозок. Технические операции с поездами (смена локомотивов, технический осмотр поездов, набор топлива, чистка топки, контроль автотормозов и др.) выполняются, как правило, на деповских станциях. Набор воды на промежуточной станции может производиться в том случае, если запас воды в тендере недостаточен для следования между деповскими станциями. Поэтому отдельные промежуточные станции могут не иметь устройств водоснабжения. На промежуточных станциях, расположенных перед затяжными спусками, производится проверка автотормозов.

Размещение станций с основным и оборотным депо, как правило, устанавливается, исходя из восьмичасовой непрерывной работы бригад.

Размещение крупных станций: сортировочных, пассажирских и грузовых, тесно связано с географическим размещением существующих и вновь создаваемых промышленных и культурных центров, больших городов, с возрастающим грузопотоком и развитием производительных сил страны.



Фиг. 6

«Станции, разъезды и обгонные пункты, как правило, располагаются на площадке и на прямой, в отдельных случаях допускается расположение их на уклоне не свыше 0,0025.

В особо трудных топографических условиях на разъездах и обгонных пунктах, на которых не предусматривается маневров, допускается применение и больших уклонов, с учетом при этом дополнительного сопротивления при трогании поезда для сохранения весовой нормы, установленной на данном участке» (ПТЭ, § 10).

В проекте Правил проектирования железной дороги нормальной колеи указывается, что размещение площадок для станций и разъездов на однопутных линиях должно обеспечить равномерное развитие пропускной способности дороги с ростом ее работы. При этом важное значение имеет сохранение идентичности времени хода по перегонам при увеличении скоростей движения и введения новых типов локомотивов.

По этим же правилам расстояние между раздельными пунктами однопутных линий определяется, исходя из расчетного времени хода поезда в обе стороны, равного для вновь проектируемых линий магистрального типа 36 мин.

Площадки для размещения станций или обгонных пунктов вновь проектируемых двухпутных линий предусматриваются не реже чем через 30 *км*.

Размещение на перегонах светофоров автоблокировки производится так, чтобы обеспечить интервал между грузовыми поездами: для духпутных линий — 8 мин. для однопутных — 6 мин., для пригородных линий—3 — 4 мин.

Блок-посты полуавтоматической блокировки на двухпутных линиях размещаются, исходя из условия, чтобы при сооружении всех блок-постов и при принятом для первоначального движения типе локомотивов грузовые поезда могли быть пропущены в каждом направлении с интервалом в 20 мин. При этом минимальное расстояние между смежными семафорами постов и станций нигде не должно быть менее 3 *км*.

Путевые устройства станций

Станционные пути служат для своевременного приема и отправления поездов и для выполнения с минимальной затратой времени операций с поездами, паровозами и маневрирующими составами в соответствии с технологическим процессом работы всей станции.

В связи с таким назначением станционных путей они делятся на:

а) приемо-отправочные;

НБ УДУНТ (ДИТ)

б) сортировочные;
в) погрузочно-разгрузочные;
г) деповские (локомотивного и вагонного хозяйства);
д) прочие пути, назначение которых определяется производимыми на них операциями.

На приемо-отправочных путях выполняются следующие операции:

1) пропуск (прием, стоянка, отправление) транзитных грузовых и пассажирских поездов, причем во время стоянки производятся: смена поездных бригад, смена локомотивов, технический и коммерческий осмотр состава, ремонт или отцепка неисправных вагонов;

2) прием грузовых поездов для расформирования; после прибытия поездов производятся: отцепка и пропуск локомотива в депо, сдача поезда бригадой, технический и коммерческий осмотр и разметка вагонов.

3) отправление грузовых поездов, сформированных на данной станции; при этом производятся списывание вагонов, подборки документов, технический и коммерческий осмотр, приемка поезда кондукторской бригадой, подача локомотива и проба автотормозов; необходимо отметить, что списывание и подборка документов, как правило, производятся на станциях во время формирования и накопления.

На сортировочных путях выполняются операции:

1) расформирование поездов;
2) формирование поездов.

Расформирование поездов (сортировка вагонов) заключается в расстановке и подборке вагонов, имеющих общее назначение для дальнейшего следования или для направления к местам выгрузки, погрузки или на пункты ремонта (больные вагоны). Формирование грузовых поездов заключается в составлении поезда из вагонов одного и того же назначения. Это составление должно удовлетворять требованиям правильного размещения вагонов в поезде по условиям безопасности его движения. В некоторых случаях поезд может быть отправлен с сортировочных путей.

На погрузочно-разгрузочных путях производятся операции по погрузке и выгрузке грузов; сортировка грузов производится на так называемой сортировочно-перегрузочной платформе.

На деповских путях локомотивного хозяйства выполняются:

1) экипировка локомотивов, куда входят: снабжение паровозов топливом, водой, песком, чистка топок, наружная обмывка, осмотр;
2) поворот паровозов;
3) ремонт локомотивов и т. п.

На деповских путях вагонного хозяйства выполняются осмотр и ремонт вагонов.

Прочие пути:

1) хозяйственные, на которых погружаются и разгружаются вагоны служб пути, связи и др.;
2) воинские пути;
3) пути для стоянки восстановительных и пожарных поездов.

Станционные пути в зависимости от характера работы объединяются в отдельные группы, называемые парками.

Полной длиной станционного пути называется расстояние от начала остряков входной стрелки до начала остряков выходной стрелки или до упора при тупиковом пути.

Полезной длиной станционного пути называется расстояние между предельными столбиками, устанавливаемыми с таким расчетом, чтобы при нахождении подвижного состава на данном пути был обеспечен беспрепятственный проход поездов по соседним путям и стрелкам.

Расстояние между осями смежных путей на станциях должно быть не менее 4 800 *мм*. На путях товарных дворов это расстояние дол-

НБ УДУНТ (ДИТ)

жно быть не менее 4 500 *мм*. Расстояние между осями путей, предназначенных для непосредственной перегрузки грузов из вагона в вагон, может быть допущено до 3 600 *мм*. Расстояние между осями путей при промежуточных высоких пассажирских платформах определяется в зависимости от ширины платформы, определяемой расчетом по пассажирскому потоку. Это же расстояние на путях с низкими пассажирскими платформами — 7 100 *мм*, для промежуточных станций с малым числом пассажиров (в среднем в сутки менее 100 чел.) — 6 500 *мм*.

Каждый станционный путь должен иметь присвоенную ему нумерацию в соответствии с технически-распорядительным актом.

Стрелки нумеруются со стороны прибытия четных поездов порядковыми четными номерами, со стороны прибытия нечетных поездов — порядковыми нечетными номерами.

Разделяющей линией является поперечная ось станции. На больших станциях с системой отдельных парков стрелки нумеруются для каждого парка отдельно. Разделяющей линией между четными и нечетными номерами служит поперечная ось каждого парка. Номер каждой стрелки указывается на масштабных и схематических планах станции, а также на станине стрелки. У централизованных стрелок, не имеющих станины, номер наносится на крышке ящика переводного механизма.

Пути и стрелки на планах станций изображаются одной линией, которая в таком случае означает ось наносимого пути или стрелки.

Эксплуатация стрелочных переводов

Содержание в полной исправности и правильная эксплуатация стрелочных переводов являются важнейшими условиями безопасности движения поездов и безаварийной работы железнодорожного транспорта.

Именно поэтому вопросам тщательного ухода и обслуживания стрелочного хозяйства и ответственности за его содержание в Правилах технической эксплуатации отведено одно из главных мест.

Стрелочные переводы на станционных путях находятся в распоряжении начальника станции.

Начальник станции обязан каждый раз при обходах станции производить осмотр стрелочных переводов. Такие же осмотры должны производиться начальниками отделений службы движения при посещении ими станций.

Кроме этого осмотр стрелочных переводов должен производиться (не реже одного раза в месяц) комиссией, состоящей из начальника станции (председатель), дорожного мастера и представителей службы связи. Не реже одного раза в квартал осмотр стрелочного хозяйства должен производиться комиссией под председательством начальника отделения службы движения в составе начальников дистанций пути, сигнализации и связи и начальника станции.

Уход и обслуживание стрелок осуществляются стрелочниками, на обязанности которых лежит содержание стрелок в полной исправности, чистоте, тщательная их смазка, крепление ослабших болтов и шурупов, своевременный отвод воды и т. п.

Для удобства обслуживания стрелочных переводов и установления персональной ответственности за их эксплуатацию все стрелочные переводы распределяются по постам. Группа стрелок, входящих в один пост, обслуживается одним стрелочником. Количество стрелок, включаемых в один пост, зависит от количества передвижений по стрелкам, от расположения стрелок (удаленности их одна от другой), способа действия. При централизации это количество стрелок определяется видимостью стрелочных указателей с централизационного поста, а при механической централизации, кроме того, удаленностью переводов от помещения поста. Группа стрелочных постов, поручаемых для наблюдения и руководства старшему стрелочнику, называется стрелочным районом.

На стрелочном посту (в стрелочной будке) должны быть следующие документы:

НБ УДУНТ (ДИТ)

а) выписка из технически-распорядительного акта со сведениями, относящимися к данному посту;

б) выписка из расписания движения поездов;

в) график дежурства стрелочников;

г) опись инвентарного имущества стрелочного поста.

Те стрелочные посты, которые имеют аппараты централизации стрелок и сигналов, снабжаются схематическим планом расположения путей, стрелок и сигналов данного поста, таблицей взаимного замыкания стрелок и сигналов и таблицей последовательности действий на аппаратах централизации и блокировки.

Для ухода и содержания стрелочных переводов в исправности и чистоте стрелочный пост снабжается следующим инвентарем: гаечными ключами, молотком для закрепления костылей, железной киркой, лопатами — железной и деревянной, метлой, скребком для очистки стрелок от грязи, льда и снега, рельсовыми скреплениями (по 4 болта с гайками и по 4 костыля на каждый пост), подкладками или башмаками для подклинивания вагонов, бидонами для смазки и керосина, ножницами для обрезки фитилей. Стрелочный пост оборудуется телефоном и наружным электрическим звонком.

Каждый стрелочник, старший и младший, находящийся на посту, должен иметь сигнальные принадлежности: ручные сигнальные фонари с цветными стеклами, ручные флаги, рожок духовой, коробку петард. Посты, обслуживающие входные стрелки, снабжаются переносными и красными щитами на шестах с фонарями.

При проверке исправности стрелок необходимо точно руководствоваться требованиями к стрелочным переводам, изложенными в § 41 — 51 ПТЭ.

Только тот перевод может быть признан исправным, который может полностью обеспечить безопасность следования по нему подвижного состава с высокими скоростями.

Проверка исправности стрелочных переводов производится следующим образом.

Каждый перевод прежде всего проверяется на плотность прилегания перьев.

Для этого принимающий стрелочник прикладывает к рамному рельсу пластинку-шаблон против конца отжатого остряка, после чего сдающий стрелочник переводит стрелку. Если пластинку не зажмет, то это будет свидетельствовать об отжиме пера более чем на 4 *мм*. В этом случае перевод признается неисправным, так как острый край бандажа подвижного состава может попасть между прижатым остряком и рамным рельсом, отжать этот остряк и вызвать сход подвижного состава.

Стрелочные тяги, соединяющие остряки, стрелки, должны быть прямые (не изогнутые).

Необходима проверка высоты пера в том месте, где происходит переход бандажа колеса с остряка на рамный рельс[1] при следовании подвижного состава «по шерсти».

Понижение остряка против рамного рельса нельзя допускать на 2 *мм* и более. В противном случае при проходе вагона с узкой насадкой колес и особенно с острым краем бандажа колесо может не вкатиться на рамный рельс, а пойдет по снижающейся части остряка к острию пера, отворачивая рамный рельс и разрушая стрелку. Особенное внимание следует уделить тем стрелкам, у которых старый изношенный рамный рельс заменен новым, а перо оставлено старое.

Следует указать на необходимость проверки плотности укрепления пера в подушке. При ненадежном укреплении усилиями скатов подвижного состава остряк может быть вывернут или будет подвергаться ударам бандажей. Если перо не заложено закладкой или не замкнуто, то оно может отойти от рамного рельса и вызвать сход идущего «против шерсти» подвижного состава.

---

[1] В этом месте ширина остряка по головке достигает 34 — 40 *мм*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Для проверки надежности укрепления пера в тяге в зазор между торцом корня остряка и прилегающего к нему рельса закладывается ломик и слегка нажимается. Неплотно укрепленное перо получит смещение вдоль или поперек пути.

Одновременно с проверкой плотности прилегания перьев проверяется правильность работы закладок и стрелочных замков для стрелок ручного действия. Закладка в запертом состоянии не должна допускать отхода пера. Для проверки исправности закладки ее закладывают у прижатого пера, а затем производится поворот баланса с легким нажатием на переводный рычаг. Если перо не отошло, значит закладка установлена правильно и гарантирует плотность прилегания остряка.

При переводе стрелки стрелочник обращает внимание на четкость показаний стрелочного указателя. При неправильной насадке фонаря, при ослаблении закрепляющего его на фонарной стойке болта указатель может занять неправильное (косое) положение по отношению к пути. В этом случае нельзя точно определить по нему положение остряков стрелки. При большем сдвиге фонаря он будет давать прямо противоположные указания о положении остряков стрелки.

В Правилах технической эксплуатации железных дорог СССР (§ 260 — 270) указаны те требования, выполнение которых является законом для стрелочников и всех работников станции. Выполнение этих требований является важнейшим и решающим условием безаварийной работы станции.

«Все стрелочные переводы должны находиться в нормальном положении. Нормальным положением является:

а) для входных стрелок главного пути на станциях однопутных линий — направление с каждого конца станции на разные пути;

б) для стрелок на главных путях двухпутных линий — направление по соответствующим главным путям;

в) для стрелок на главных путях станций и перегонов, ведущих на подъездные пути и в тупики и на другие станционные пути, кроме предохранительных,— направление по главным путям;

г) для стрелок, ведущих в предохранительные тупики,—направление в эти тупики;

д) для стрелок прочих станционных путей нормальное положение устанавливается начальником станции.

Нормальное положение стрелок должно быть указано в технически-распорядительном акте и выписках из него, а также на станинах стрелок.

Стрелки в другое положение могут переводиться:

а) при приеме и отправлении поездов;

б) при маневровой работе;

в) при занятии путей подвижным составом;

г) при очистке, проверке и ремонте стрелок.

Стрелочный перевод, уложенный на перегоне, приписывается для обслуживания к одной из соседних станций или же у места ответвления устраивается пост. Ключи от стрелок не обслуживаемого постом стрелочного перевода на перегоне хранятся у дежурного по раздельному пункту, к которому приписан стрелочный перевод.

Стрелочный пост должен находиться в ведении только одного работника — дежурного постового стрелочника, являющегося ответственным за перевод обслуживаемых им стрелок и за безопасность движения поездов.

Ключи от запертых стрелок хранятся у дежурных по станции или у старших стрелочников, где таковые имеются.

На малых станциях с большим движением, перечень которых устанавливается приказом начальника дороги, назначаются старшие стрелочники с обслуживанием ими непосредственно стрелочных постов.

Все старшие стрелочники утверждаются в должности начальником отделения службы движения.

Ключи от следующих наиболее ответственных стрелок хранятся у дежурного по станции:

НБ УДУНТ (ДИТ)

а) стрелок, ведущих на пути стоянки вагонов с опасными грузами и вспомогательных поездов;

б) стрелок ветвей и тупиков на станциях и перегонах, прилегающих к главным путям и не обслуживаемых постами;

в) стрелок съездов между главными путями;

г) стрелок улавливающих тупиков.

Перевод и закрепление ручных стрелок при приеме и отправлении производятся постовым дежурным стрелочником только по указанию дежурного по станции (лично, по телефону, через старшего стрелочника или сигналиста). Перевод стрелок при маневровых передвижениях производится по распоряжению лица, руководящего маневрами. Перевод стрелок другими лицами воспрещается.

Перед проходом поезда должны запираться замками стрелки, находящиеся на соседних путях, стрелки вытяжек, предохранительных тупиков и другие, дающие возможность выхода на путь, по которому следует поезд.

Распоряжение дежурного по станции или старшего стрелочника о переводе стрелки или установке маршрута должно быть повторено стрелочником для удостоверения в том, что это распоряжение понято правильно. Немедленно по выполнении распоряжения стрелочник обязан доложить служебному лицу, давшему распоряжение о переводе стрелки.

При неисправности стрелки (неплотное прилегание пера, порча замка, порча закладки, неправильная насадка указателя и т. п.) стрелочник обязан немедленно поставить в известность старшего стрелочника или дежурного по станции. В том случае, если неисправность угрожает безопасности движения, стрелочник обязан прекратить по ней движение подвижного состава, оградить ее сигналами и сообщить об этом дежурному по станции лично или через старшего стрелочника.

Каждый постовой стрелочник, а там, где имеется, — старший стрелочник, должен находиться на стрелке при ремонте ее работниками службы пути, наблюдать за выполнением ремонта и убедиться в том, что стрелка отремонтирована и находится в состоянии, обеспечивающем безопасное и бесперебойное следование по ней поездов.

Правильное обслуживание стрелочных переводов обеспечивается четкой работой стрелочника. Стрелочник обязан:

а) при приеме дежурства в присутствии сдающего стрелочника убедиться, что вагоны на путях, входящих в его район, не выходят за предельные столбики, стрелки исправны и очищены, стрелочный инвентарь весь в наличии;

б) держать стрелки запертыми в нормальном положении согласно выписке из технически-распорядительного акта и переводить их при приеме, пропуске и отправлении поездов только по распоряжению старшего стрелочника или дежурного по станции в положение, указанное ими;

в) при приеме и отправлении поездов находиться на первой стрелке своего поста днем со свернутым желтым флагом, а ночью с празрачно-белым огнем ручного фонаря;

г) при проходе поездов следить за тем, в полном ли составе проследовал поезд и имел ли установленные сигналы;

д) о всех замеченных ненормальностях немедленно сообщать старшему стрелочнику или дежурному по станции;

е) при производстве маневров внимательно следить за сигналами и строго их выполнять, обеспечивая быструю и безопасную маневровую работу;

ж) знать все правила, указанные в выписке из технически-распорядительного акта, вывешенного в постовом помещении, и точно их соблюдать.

Стрелочнику категорически запрещается:

а) оставлять стрелки неосвещенными в ночное время;

б) выводить стрелки из нормального положения, когда это не вызывается условиями работы;

в) держать стрелки незапертыми;

г) находиться на посту без установленных сигналов;

НБ УДУНТ (ДИТ)

д) уходить во время дежурства со своего поста без разрешения дежурного по станции;

е) допускать посторонних лиц к стрелкам».

Технически-распорядительный акт станции

«Организация и порядок использования технических устройств станции устанавливаются технически-распорядительными актами» (§ ПТЭ, 295).

Технически-распорядительный акт станции служит руководящим документом, позволяющим работникам станции быстро ориентироваться в пропускной способности станции, ее технических средствах и в методах организации отдельных элементов технологического процесса.

Технически-распорядительный акт содержит характеристику всех технических средств станции, правила приема, отправления пропуска поездов и производства маневров, обеспечивающие безопасность движения. В технически-распорядительном акте также отражаются основные положения технологического процесса и технические нормы на производство отдельных операций по обработке вагонов и по формированию поездов.

По своему внешнему виду технически-распорядительный акт представляет альбом, в который включаются следующие данные:

1) схематический план станции;

2) особые указания по работе станции (границы, станции, примыкания к станционным путям, время прекращения маневров на путях станции в ожидании поезда и т. д.);

3) сведения о путях;

4) ведомость стрелочных постов и отдельных стрелок, входящих в каждый пост, и нормального положения стрелок;

5) порядок содержания и пользования особо важными стрелками;

6) ведомость последовательного занятия поездами станционных путей;

7) порядок: а) приема и отправления пассажирских и грузовых поездов, б) приготовления маршрутов (приема и отправления), в) производства маневров, г) обеспечения безопасности следования поездов в пределах станции;

8) порядок приема поездов, прибывающих по неправильному пути;

9) ведомость установленных весовых норм и длины поездов на прилегающих участках;

10) таблица грузовых и перегрузочных устройств;

11) технологический процесс по обработке поездов и вагонов на станции;

12) технические нормы на переработку поездов и вагонов на станции;

13) нормы времени на обработку вагонов под грузовыми операциями;

14) маршрут следования локомотивов из депо и обратно.

Огромное организующее значение технически-распорядительного акта подтверждается тем, что этот документ является определенным обязательством не только для работников движения, как это было в прошлом, но и для работников всех служб, связанных с работой станции.

С этой целью «выписки из технически-распорядительного акта, составленные и заверенные начальником станции, вывешиваются в помещениях станционного диспетчера, дежурных по паркам, сортировочным горкам, стрелочным постам, на постах централизации, станционных исполнительных постах, в помещении дежурного по депо, дежурных осмотрщиков вагонов и диспетчеров вагонных участков» (ПТЭ, § 298). Имея в виду такое значение технически-распорядительного акта в обеспечении четкой и безаварийной работы станции установлено, что этот документ для сортировочных, участковых, узловых, крупнейших погрузочных станций утверждается начальником службы движения и для пассажирских станций — им же, но совместно с начальником пассажирской службы. Известно, что раньше этот акт утверждал только начальник отделения движения.

Технически-распорядительный акт пересматривается и исправляется при изменении графика движения поездов, путевых устройств станции, устройств сигнализации, централизации, блокировки и контактной сети.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

При изменении мощности и состава грузопотока специализация путей, установленная актом, также должна быть изменена. Это изменение специализации путей имеет целью обеспечивать лучшую маневренность станции по приему и отправлению поездов и их формированию.

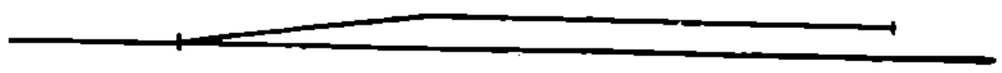
Путевые посты, разъезды, обгонные пункты

Путевой пост представляет собой простейший вид раздельного пункта без путевого развития, оборудованный только средствами связи и сигналами для пропуска поездов.

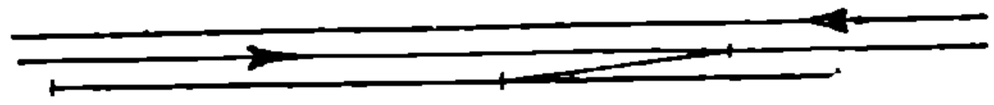
При телеграфной связи путевой пост называется телеграфным постом, при полуавтоматической блокировке — блок-постом, при автоблокировке роль путевого поста выполняется проходным светофором.

Путевые посты устраиваются с целью повысить пропускную способность железнодорожной линии.

Кроме путевых постов, являющихся раздельными пунктами, могут быть на перегонах еще и вспомогательные посты, назначенные для обслуживания пунктов



Фиг. 7



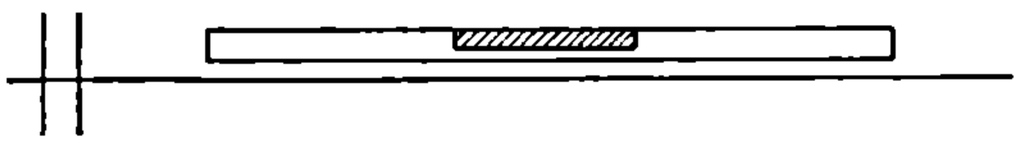
Фиг. 8

примыкания ответвлений. Эти вспомогательные посты не являются раздельными пунктами и служат для подачи вагонов на карьеры, ветви и тупики.

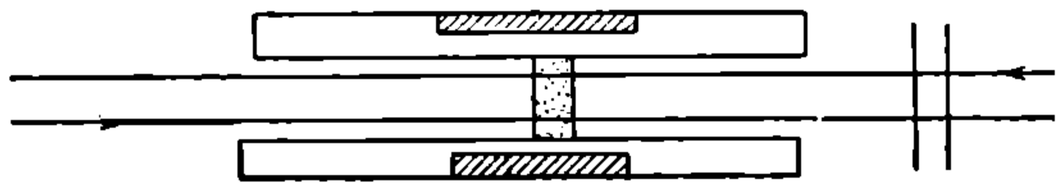
Расположение путей в местах примыкания, на которых производится погрузка или выгрузка вагонов, показано на фиг. 7.

Для того чтобы вагоны, находящиеся на погрузочном пути, не могли выйти на главный путь, устраивают предохранительные тупики (фиг. 8). Кроме того для предотвращения выхода вагонов на главный путь устанавливают на погрузочном пути заграждающий поворотный брус.

Вспомогательные посты не устраиваются на слабо напряженных участках в случае редких подач вагонов в карьеры, на ветви и т. д. В таких случаях ограничиваются устройством замка на стрелке, ведущей на погрузочный путь; ключ от этой стрелки хранится у начальника станции, к которой приписан погрузочный пункт.



Фиг. 9



Фиг. 10

Пункты на перегонах, не имеющие путевого развития, назначенные исключительно для посадки и высадки пассажиров, раздельными пунктами не являются и носят название остановочных пассажирских платформ.

На остановочных пассажирских платформах устраиваются помещения для пассажиров и продажи билетов. Сами платформы могут быть низкого или высокого типа в зависимости от подвижного состава. Устройство остановочных пассажирских платформ на однопутных линиях схематично показано на фиг. 9, на двухпутных — на фиг. 10.

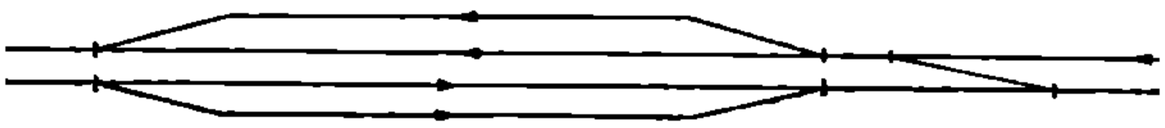
Раздельный пункт на двухпутных линиях с путевым развитием, допускающим только обгон поездов, называется обгонным пунктом. На обгонных пунктах укладывается обычно по одному пути для каждого направления, не считая главных путей. Длина обгонных путей должна соответствовать наиболее длинному составу грузовых поездов, обращающихся на данном направлении или участке.

Типы обгонных пунктов показаны на фиг. 11 и 12.

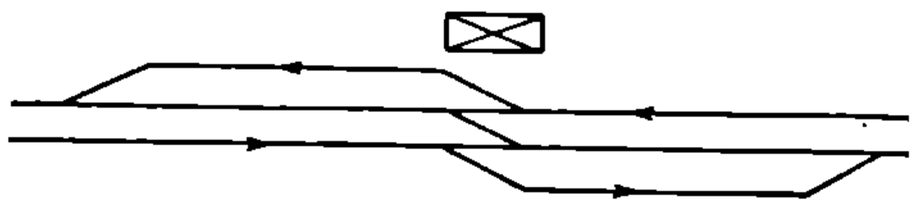
НБ УДУНТ (ДИТ)

Раздельный пункт на однопутных линиях с путевым развитием, допускающим скрещение и обгон поездов и перестановку локомотивов с одного конца поезда в другой, называется разъездом.

Наиболее распространенный на нашей сети железных дорог тип разъезда показан на фиг. 13. Схема разъезда с продольным расположением разъездных путей показана на фиг. 14.

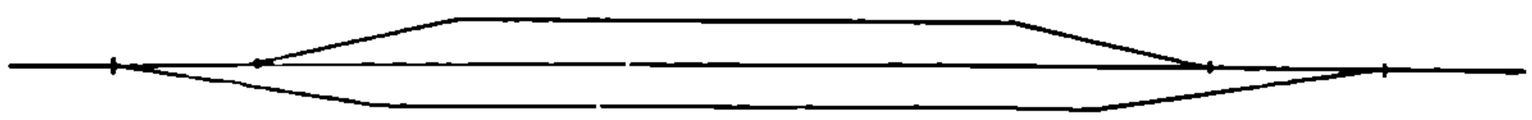


Фиг. 11



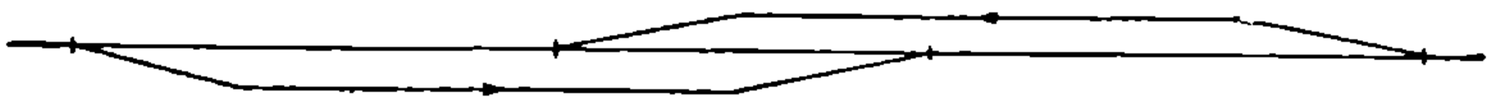
Фиг. 12

Положительные стороны продольной (американской) схемы заключаются в том, что при этой схеме обеспечиваются: а) полная возможность одновременного приема поездов с обоих концов; б) близость головы поезда и в одном и в другом



Фиг. 13

направлениях от помещения дежурного по разъезду; в) более благоприятные условия для пропуска длинносоставных поездов.

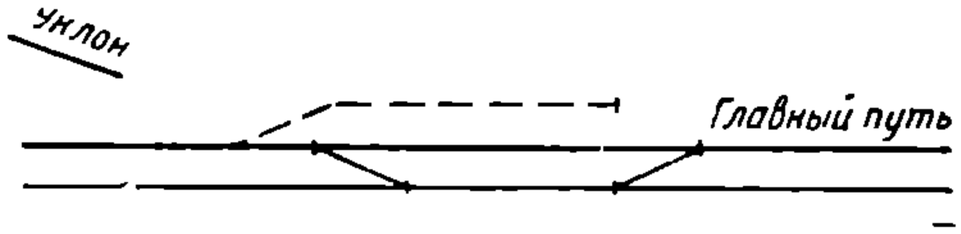


Фиг. 14

Устройства на обгонных пунктах и разъездах состоят из приемо-отправочных путей, по числу достаточных для обгона и скрещения поездов в соответствии с графиком движения, пассажирского здания и помещения (обычно в этом же здании) дежурного по посту или по разъезду.

Как правило, никаких специальных устройств для производства коммерческих операций на разъездах и обгонных пунктах не имеется.

При затяжном и крутом уклоне на прилегающем перегоне на разъезде устраивается так называемый улавливающий тупик (пунктирная линия на фиг. 15), на который в необходимых случаях может быть принят поезд, идущий с уклона.



Фиг. 15

Промежуточные станции

Промежуточные станции устраиваются для пропуска, обгона и скрещения поездов, а также для производства операций по отцепке и прицепке вагонов к сборным поездам, посадке и высадке пассажиров, приему и отправлению грузов, набору воды локомотивами и т. д.

На тех промежуточных станциях, к которым примыкают крупные промышленные и сельскохозяйственные предприятия, может производиться погрузка не только отдельных вагонов, но также групп и целых маршрутов.

Промежуточные станции с увеличением размеров работы дороги, с переустройством, например, линии из однопутной в двухпутную также требуют соответствующего развития. Поэтому правильная проектировка промежуточных станций должна быть такой, чтобы дальнейшему переустройству и развитию их не препятствовали существующие капитальные устройства. К последним

ЕВ УДИНТ (ДИТ)

относятся: 1) пассажирское здание, 2) грузовые помещения, 3) водоемные здания, 4) жилые дома.

Пассажирское здание следует располагать со стороны населенного пункта и не ближе 20 *м* от крайнего примыкающего к этому зданию пути. Такое расположение позволит в будущем выполнить развитие пассажирских путей, уложив на эти 20 *м* одну-две платформы (фиг. 16).

Багажный сарай большой скорости располагается ближе к месту остановки багажного вагона того направления, в котором ожидается наибольшая погрузка и выгрузка багажа, и в непосредственной близости от пассажирского здания. Грузовые устройства могут располагаться как на одной стороне с пассажирским зданием, так и на другой против пассажирского здания в зависимости от удобств обслуживания грузоотправителей и производства маневровой работы. При расположении пассажирского здания и грузовых устройств на разных сторонах от путей нужно иметь в виду будущее путевое развитие станции. Для этого рекомендуется располагать грузовые пакгаузы и навалочные обустройства под углом к главным путям.



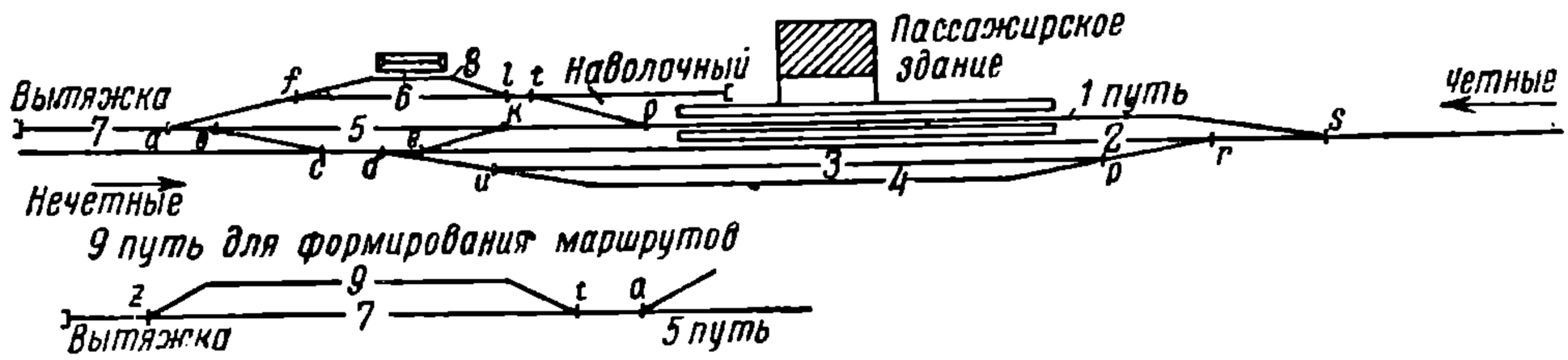
Фиг. 16

Размещение жилых помещений, как правило, надо производить со стороны пассажирского здания с достаточным отдалением от главных путей. В зависимости от размера поселков для жилых домов отводят иногда небольшие площади на два-три дома, иногда целые участки с распланировкой их по типу поселков и даже небольших городов.

Станционные пути для пассажирского и грузового движения располагаются по обе стороны от главных путей вдоль станции и должны иметь выходы в оба конца станции.

Гидравлические колонки должны быть расположены с таким расчетом, чтобы набор воды паровозом производился без отцепки от состава.

Расположение станционных устройств находится также в зависимости от длины станционной площадки. Число путей устанавливается на основании гра-



Фиг. 17

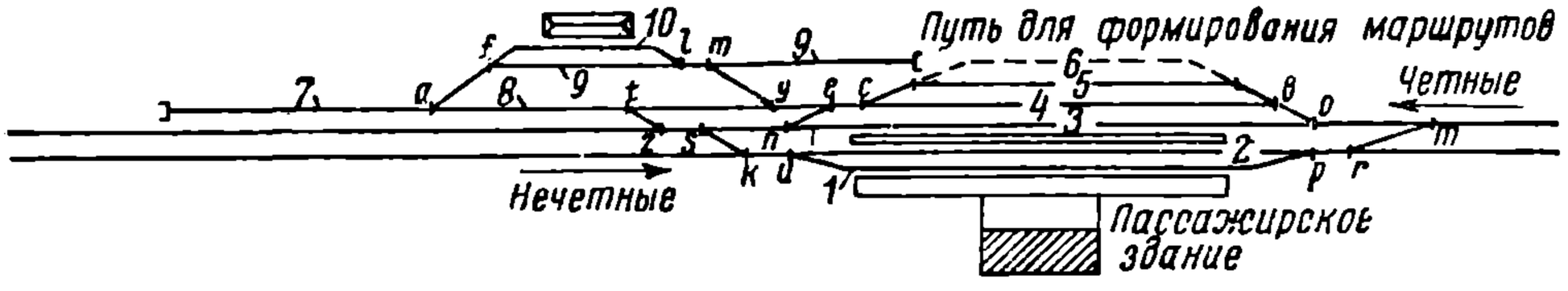
фика движения поездов. На станциях однопутных линий количество их должно быть не менее двух, кроме главных, а на станциях двухпутных линий не менее трех путей, кроме главных. Полезная длина путей должна соответствовать наибольшей длине поезда, обращающегося на данной линии. Длина поезда может быть определена по таблице Б Правил технической эксплуатации (§ 320).

Грузовые устройства располагаются (фиг. 17) обычно со стороны пассажирского здания, что облегчает наблюдения дежурного по станции как за

РГБ УДУНТ (ДИТ)

работой у пакгауза, так и за маневрами. Кроме того такое расположение грузовых устройств удобно и для отправителей и получателей груза, так как прием и отправление грузов они производят со стороны населенного пункта, не пересекая железнодорожного пути и не делая излишних пробегов автогужа. Грузовые операции производятся следующим образом: сборные поезда четного направления принимаются на пути *2* или *1*. После отцепки вагоны подаются паровозом для их разгрузки к пакгаузу или к навалочным площадям через вытяжку (путь *7*), а затем осаживаются на пути *8* или *6* и далее на навалочный. Вагоны, с которыми операции у пакгауза закончены, заблаговременно подаются от пакгауза на путь *6* при помощи мотовоза или других маневровых средств. Прицепка этих вагонов к поезду четного направления производится выводкой их на путь *7* и затем осаживанием на путь *1* или *2* через отрелки *а* и *в*. Прием поездов нечетного направления производится на путь *3* или *4*. Паровоз отцепляется от головы поезда и по одному из свободных путей передвигается в хвост поезда. Маневры по отцепке и постановке вагонов под пакгауз производятся вышеописанным порядком. Погрузка и разгрузка навалочных грузов производятся на тупиковом пути от стрелки *t* до упора.

Расположение станционных устройств на промежуточной станции двухпутной линии показано на фиг. 18. Грузовые устройства расположены со стороны, противоположной пассажирскому зданию. Такое расположение дает минимум



Фиг. 18

пересечений главных путей при маневрах. Отцепка груженых вагонов от головы поезда, стоящего на путях *5* и *4*, происходит без пересечения главных путей. Прицепка порожних вагонов к поездам четного направления в хвост поезда может быть осуществлена так: поезд выводится на тупик *7*, затем после осаживания через стрелки *а* и *f* на путь *9* будет произведена прицепка порожних вагонов, или же таким образом: паровоз отцепляется от состава, проходит по стрелкам *с*, *е*, *у* и *m* на путь *9*, прицепляет порожние вагоны, стоящие на тупике *9*, затем тем же маршрутом возвращается к составу. Порожние вагоны в этом случае прицепляются в голову поезда. Все эти маневровые передвижения осуществляются, не затрагивая главные пути, по которым в это же самое время могут производиться прием, отправление и обгон грузовых и пассажирских поездов. Отцепка и прицепка к грузовому поезду, стоящему на пути *1*, может быть сделана лишь при условии пересечения главного пути *2*. Описанное расположение путей, пассажирского здания и грузовых обустройств имеет наряду с положительными сторонами также некоторые недостатки.

Недостатками такого расположения грузовых устройств на станции являются: а) затруднения по наблюдению дежурного по станции за маневрами у пакгауза и б) необходимость устраивать переезды в местах пересечения железнодорожных путей автогужем.

Стрелочный съезд *k* — *s* может быть использован не только для маневров, но и для перехода поездов с одного главного пути на другой при движении поездов по неправильному пути. Для этой же цели может быть использован и съезд *r* — *m*.

После описания маневров, производимых на промежуточных станциях по прицепке и отцепке вагонов, рассмотрим путевое устройство на этих же станциях для формирования маршрутов. На фиг. 17 (см. выноску) специальный путь 9 для формирования маршрутов расположен рядом с вытяжным путем 7. Такое рас-

НТБ УДУНТ (ДИИТ)

положение пути *9* позволяет подавать на него прибывший порожняк с нечетного направления с путей *3* и *4* через стрелки *u*, *d*, *c*, *b*, *a*, *t*. После загрузки вагонов паровоз, прибывающий с четного направления, проходит под загруженный состав по стрелкам *o*, *a*, *t* и вытаскивает состав на путь *2* или *1* для отправления. Затем паровоз обгоняется по одному из свободных путей в голову поезда, и готовый маршрут отправляется в четном (груженом) направлении. Если состав будет сформирован из вагонов, освободившихся после разгрузки у пакгауза и навалочного пути, то в этом случае устраняется последнее неудобство такого расположения пути, так как не будет пересечения главного пути при перестановке порожних вагонов на путь *9*. На фиг. 18 путь для формирования маршрутов расположен, как и на фиг. 17, у грузовых устройств станции, но с той лишь разницей, что не у вытяжного пути, а у станционных. Подвоз грузов к этому пути для загрузки в сформированный состав будет производиться автогужем с пересечением главных путей; подача порожняка, прибывшего с нечетного направления, будет производиться с пересечением *3* главного пути. Отправление готового маршрута не потребует никаких маневров и может быть совершено по стрелкам *c*, *e*, *n*, *s*. При увеличении движения поездов по графику этот путь может быть использован в свободное от погрузки или разгрузки время, как станционный путь. Приведенные примеры расположения путей для формирования маршрутов являются наиболее приемлемыми, так как не нарушают графика движения поездов, формирование происходит без нарушения безопасности движения поездов и выполняется с минимумом затраты времени на маневры.

Сборные поезда

Подача вагонов под погрузку или выгрузку на промежуточные станции, находящиеся на участке между двумя деповскими участковыми станциями, и уборка с них погруженных или выгруженных вагонов производятся сборными поездами и вывозными локомотивами.

Сборные поезда формируются на участковой станции из вагонов, имеющих назначение на станции, расположенные на прилегающем участке. Если вагонов этого назначения оказывается менее необходимого числа для целого состава, то в сборный поезд могут быть добавлены вагоны других назначений, не вошедшие в участковые или групповые поезда.

При формировании сборного поезда вагоны должны быть подобраны группами по станциям отцепки (например, вагоны на станции *А* — одна группа, на станции *Б* — другая группа и т. д.) и расставлены в поезде так, чтобы их можно было с наименьшей затратой времени отцепить на данной станции и подать к пунктам погрузки или выгрузки. На каждом участке, как правило, должны работать две пары сборных поездов в сутки. Если же участок грузит и выгружает незначительное количество вагонов, то он может обслуживаться и одной парой сборных поездов. Если число вагонов, включаемых в сборные поезда, неодинаково в одном и другом направлениях, могут быть назначены два поезда в одном направлении и один поезд в другом (т. е. 1,5 пары).

Обслуживание участка двумя парами сборных поездов может быть организовано одним из следующих способов:

1) Обе пары сборных поездов работают на всем участке, производя подачу и уборку вагонов.

2) Одна пара подает вагоны, а другая их убирает.

3) Одна пара поездов обслуживает одну половину участка, а другая — другую. При этом каждая пара половину участка проходит без работы. Этот способ дает некоторое ускорение в продвижении сборных поездов, но зато каждая станция обслуживается только раз в сутки, как при одной паре сборных поездов.

При большом количестве вагонов назначением с одной станции на другую данного участка (например со станции *А* на станцию *Д*, со станции *Е* на станцию *С* и т. д.) может быть применена зонная система работы сборных поездов. Участок делится на два или три плеча (зоны), на каждом из которых работает сборный поезд, делая не менее двух рейсов в обе стороны за сутки. На станциях

УДУНТ (ДИТ)

разграничения зон производится частичная переработка составов и передача вагонов от одного сборного поезда к другому.

На промежуточных станциях с большой работой подготовка вагонов для прицепки к сборному поезду и расстановка отцепленных от сборного поезда вагонов производятся специальными выделенными для этого локомотивами (паровозами или мотовозами). При небольшой работе могут быть применены аншпуги, конная тяга и др. Локомотивы сборных поездов при этих условиях производят только прицепку и отцепку группы вагонов от сборного поезда. Остальная работа может производиться поездным локомотивом только при условии, что она не создает лишней задержки сборного поезда. На каждом отделении движения должно быть установлено, какие грузы и на каких станциях можно грузить и выгружать без отцепки вагонов от сборных поездов.

Выгодность производства безотцепочной погрузки и выгрузки в каждом отдельном случае определяется, исходя из наилучшего продвижения сборного поезда по участку, сокращения простоя вагонов на промежуточных станциях, экономии в затрате маневровых средств при выполнении плана грузовой работы.

Безотцепочную погрузку и выгрузку нужно производить:

а) если при этом стоянка сборного поезда не будет увеличена против той, которая могла быть задана по условиям графика в случае отцепки вагонов, т. е. если продвижение сборного поезда не ухудшится;

б) если стоянка сборного поезда несколько увеличится, но сумма затраты вагоно-часов в целом на участке уменьшается.

Расписание движения сборного поезда должно быть согласовано с прибытием и отправлением поездов на участковую станцию с вагонами для данного участка. При этом, исходя из расписания движения сборных поездов, устанавливается для каждой станции наиболее целесообразное время производства грузовых операций (в одну, две смены или круглосуточно).

На графике движения поездов должна быть предусмотрена стоянка сборного поезда в зависимости от размеров предстоящей работы на станции. Продолжительность стоянки определяется поездным диспетчером при составлении им плана работы для каждого сборного поезда. Составной частью этого плана является «индивидуальный график» для данного поезда, который диспетчер вручает поездной бригаде и машинисту сборного поезда и сообщает заранее всем станциям. Индивидуальный график составляется таким образом, чтобы отправление и прибытие сборного поезда на участковую станцию выполнялись строго по графику.

Ускорение в продвижении сборных поездов достигается применением метода т. Кутафина. Метод т. Кутафина заключается в предварительном, тщательно продуманном составлении плана работы сборного поезда, правильной расстановке людей и организации их труда, четком распределении обязанностей между работниками поездной бригады и промежуточной станции и точном выполнении ими своих обязанностей. Задача диспетчера, сопровождающего сборный поезд и организующего работу по методу т. Кутафина, состоит в том, чтобы научить работников станций и поездную бригаду стахановско-кривоносовским методам работы, обеспечивающим выполнение плана работы на промежуточной станции, участке, с наименьшей затратой времени и маневровых средств.

В ускоренном продвижении сборного поезда значительная роль принадлежит главному кондуктору. Главный кондуктор сборного поезда выясняет размер и характер предстоящей работы и знакомит с этим паровозную бригаду. Участковый диспетчер перед отправлением сборного поезда с участковой станции информирует по телефону дежурного по станции, где предстоит работа с поездом, о количестве и расположении намеченных к отцепке вагонов. Дежурный по станции заранее заготовляет наряд на обработку сборного поезда с тем, чтобы приступить к работе немедленно по прибытии поезда на станцию. Пока главный кондуктор производит маневры по отцепке вагонов, старший кондуктор и поездной мастер производят осмотр и прием вагонов, предназначенных к прицепке поезда. Затем старший кондуктор производит прицепку этих вагонов,

НТБ УДУНТ (ДИТ)

а главный кондуктор оформляет у дежурного по станции изменения в составе поезда и договаривается по телефону с дежурным по станции, где намечена следующая остановка сборного поезда. Таким путем достигаются значительное сокращение стоянок сборных поездов на участковых промежуточных станциях и уплотнение всех операций.

Для вывозки больших групп вагонов с отдельных малых станций массовой погрузки применяются специальные вывозные паровозы, которые забирают эту группу вагонов и доставляют ее на участковую станцию. Расписание работы вывозных локомотивов должно быть составлено так, чтобы вагоны не имели простоя после погрузки на промежуточной станции и включались в определенный маршрутный поезд на участковой станции без задержек.

ГЛАВА IV

УЧАСТКОВЫЕ СТАНЦИИ, ИХ УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Характеристика участковых станций

Основными задачами участковой станции являются: выполнение операций по пропуску транзитных поездов без переработки и групповых поездов без переделки или с отцепкой и прицепкой отдельных групп вагонов, формирование сборных и участковых поездов, смена поездных бригад, смена локомотивов, технический осмотр вагонов.

Кроме того на участковых станциях производятся операции по погрузке-выгрузке.

По объему и характеру выполняемой работы и по своему путевому развитию участковые станции делятся на три основных типа:

1. Станции с одним парком из 6 — 12 путей, работающие на два направления.

2. Станции с одним или двумя парками путей, но работающие на три направления. Их работа характеризуется наличием угловых потоков.

3. Станции, имеющие несколько специальных парков, большой объем работы, два-три маневровых паровоза, работающие на четыре и более направления. По объему, характеру работы и путевому развитию они приближаются к сортировочным станциям.

Расположение путей, зданий и оборудования

Обустройства участковых станций можно разделить на следующие основные группы:

1) пассажирское здание с платформами и путями для приема, отправления и пропуска пассажирских поездов;

2) грузовой двор со складочными помещениями, пакгаузами, навалочными площадями с путями при них для погрузки и выгрузки грузов;

3) пути для приема, отправления и пропуска товарных поездов, а также для формирования участковых и сборных поездов;

4) депо и другие устройства локомотивного и вагонного хозяйства.

При каждой из этих групп предусматривается ряд технических и служебных зданий и помещений для обслуживающих работников.

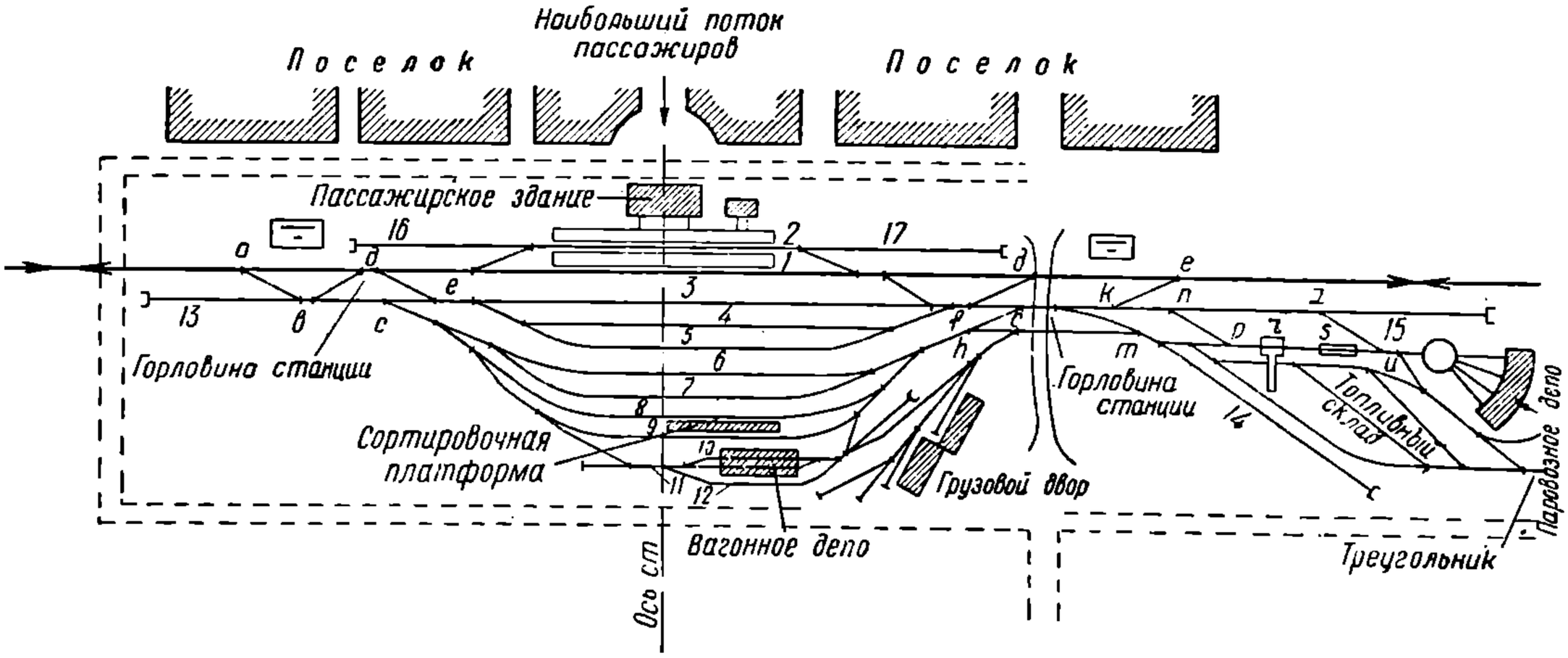
Взаимное расположение всех обустройств должно обеспечивать правильную, четкую, безопасную и высокопроизводительную организацию технологического процесса работы станции, своевременное формирование поездов, точное движение поездов по графику, ускорение оборота подвижного состава. Вследствие этого расположение всех обустройств должно удовлетворять требованиям технологического процесса работы станции.

На фиг. 19 показан схематический план расположения обустройств на узловой участковой станции однопутной линии. Пассажирское здание и платформы непосредственно прилегают к главному пути с той его стороны, с которой

НБ УДУНТ (ДИТ)

располагается город, железнодорожный поселок или иной населенный пункт, дающий подход к станции наибольшего числа пассажиров.

Для возможности скрещения двух пассажирских поездов разных направлений кроме главного пути *1* предусматривается еще один пассажирский путь *2* с тупиками *16* и *17*. Эти тупики используются для заблаговременной подготовки пассажирского локомотива в целях быстрой смены прибывшего с поездом, а также для постановки вагонов, отцепляемых от пассажирских поездов (служебные, местные и пр.) По другую сторону главного пути устраиваются приемо-отправочные пути *3* — *5*. Число путей для приема, отправления и пропуска товарных поездов определяется по графику движения и должно соответствовать наибольшему количеству одновременно находящихся на станции товарных поездов обоих направлений. Необходимое число путей получается тем меньше, чем быстрее обрабатывается каждый товарный поезд и меньше общее время занятия пути каждым поездом. Группа путей *3* — *5* называется приемо-отправочным парком. Рядом с ним обычно устраивается сортировочный парк (пути *6* — *9*) для сортировки вагонов и формирования новых поездов (участковых и сборных);



Фиг. 19

подлежащий сортировке (расформированию) состав прибывшего (сборного или участкового) поезда с приемо-отправочных путей *3* — *5* вытягивается по вытяжному пути *13* или *14* и расстанавливается на путях *6* — *9* сортировочного парка.

Количество путей сортировочного парка определяется количеством назначений поездов или отдельных их групп, формируемых на данной станции. Кроме того в сортировочном парке выделяются пути для порожних и местных вагонов. Вагоны, загруженные на данной станции, передаются в сортировочный парк через вытяжку *14*. Вагоны, направляемые под выгрузку и отцепленные от прибывших поездов, с путей сортировочного парка также через вытяжку *14* поступают на грузовой двор к складочным помещениям. Вновь сформированные на путях сортировочного парка *6* — *9* составы для отправления на линию переставляются через вытяжки *13* или *14* на пути приемо-отправочного парка *3* — *5*, но могут также отправляться и непосредственно из сортировочного парка по съездам *c*—*b*—*a* или *h*—*k*—*e* в зависимости от своего назначения.

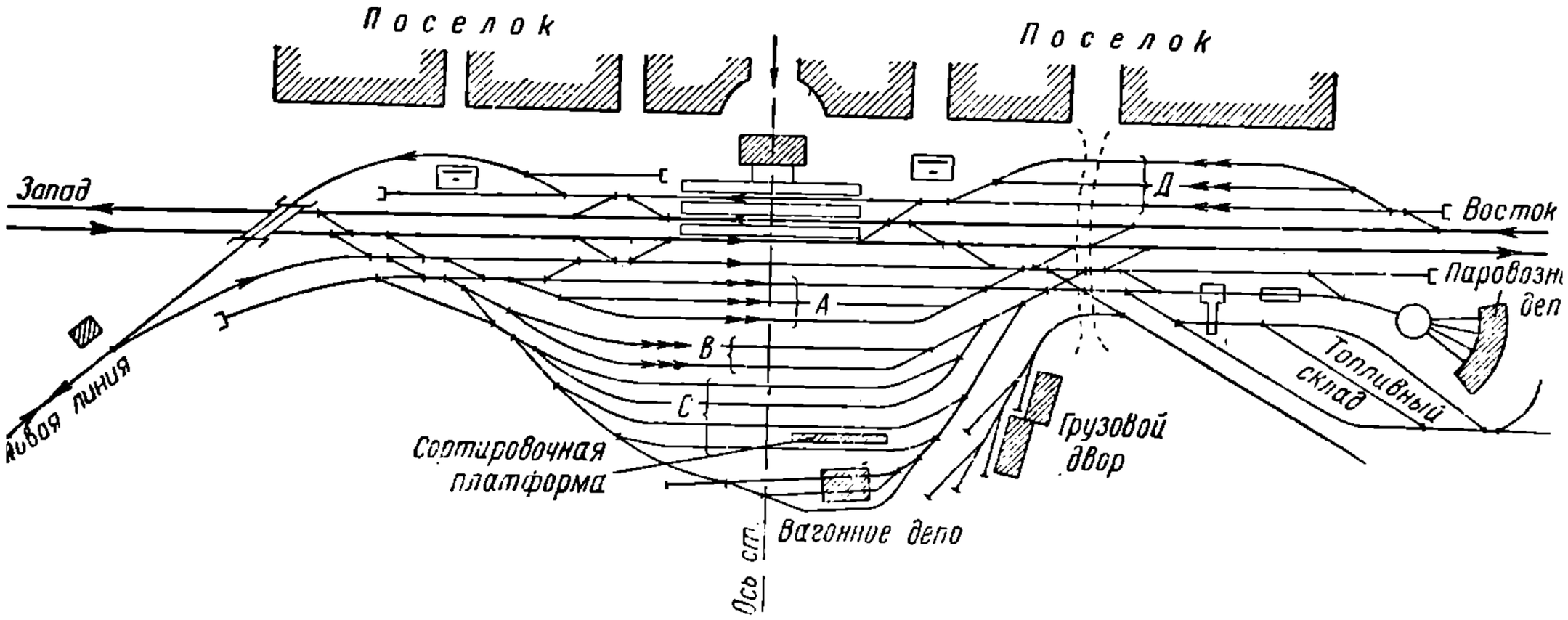
Производство маневровой работы не должно мешать приему и отправлению поездов как пассажирских, так и товарных, равным образом необходимо обеспечить непрерывность маневровой работы. Это достигается правильным устройством выходных концов парков, образующих так называемые горловины станции. По схеме, приведенной на фиг. 19, возможно, например, производить маневры на вытяжке *13* и путях сортировочного парка *6* — *9* через соединение *bc* и одновременно принимать и отправлять поезда по съезду *de*; можно также производить маневры на вытяжке *14* по соединениям *hm* и пропускать поезда

НБ УДУНТ (ДИТ)

по съезду *fd* или по главному пути. Не следует допускать пересечение или занятие главных путей маневровой работой, что в схеме фиг. 19 достигнуто расположением сортировочного парка рядом с приемо-отправочным парком, с внешней его стороны по отношению к главному пути. Вблизи сортировочного парка устраивается платформа для сортировки мелочных грузов и перегрузки грузов из неисправных вагонов.

Здесь же удобно расположить устройства для ремонта товарных вагонов (вагонное депо, вагоноремонтный пункт). Локомотивное хозяйство (депо и экипировочные устройства) располагаются по отношению к главному пути с той же стороны, где и приемо-отправочные пути, с тем, чтобы избежать пересечения главных путей локомотивами, идущими в депо и обратно. Для движения локомотивов предусматриваются ходовые пути, незанятые маневровой работой (соединение *f — k — n — p* на фиг. 19). Маршрут движения локомотивов должен быть хорошо продуман и точно установлен на каждой станции.

На деповских путях должны располагаться устройства (эстакада, бункеры) для набора топлива *r*, кочегарная яма для чистки топки *s* и рядом с ней—гидроколонны для набора воды и устройства пескоснабжения; после этого локомотив поворачивается на кругу или треугольнике и идет в депо или непосредственно под поезд (по соединению *uznf*).



Фиг. 20

Около горловин станции устанавливаются посты централизованного управления стрелками и сигналами (при ручном переводе стрелок — стрелочные будки, из которых должна быть обеспечена хорошая видимость путей и стрелок).

На фиг. 20 показан примерный схематический план расположения обустройств узловой участковой станции на двухпутной линии, к которой примыкает однопутная железная дорога.

Общие принципы расположения отдельных частей станции аналогичны предыдущему случаю, но имеется и ряд особенностей. Ввиду наличия двухпутной линии добавлен парк *Д* для приема транзитных товарных поездов с востока, так как прием их в парк *А* вызвал бы пересечение главных путей. Добавлен также парк *В* для приема поездов с боковой линии, увеличено число путей для пассажирских поездов. Для устранения опасного пересечения главной двухпутной магистрали при отправлении пассажирских поездов и товарных из парка *Д* на боковую линию устроен путепровод (мост), который дает возможность пропустить эти поезда над или под главными путями магистрали.

Горловины станции допускают одновременный прием и отправление поездов и производство маневровой работы. В западной горловине можно одновременно принять пассажирский или товарный поезд с главной линии, товарный поезд—с боковой и производить маневры на вытяжке; в восточной горловине имеется ряд параллельных маршрутов для приема и отправления поездов, прохода локомотивов и маневровой работы.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Общие сведения о технологическом процессе работы станции

«Движение поездов по графику—своевременное отправление и прибытие поездов на станцию и следование их по перегонам—обеспечивается правильной организацией технологического процесса работы станций, депо и других подразделений железнодорожного транспорта, связанных с движением поездов» (ПТЭ, § 242).

Технологический процесс станции устанавливает систему и технику работы всех звеньев и цехов станции.

Технологический процесс станции—это детальный график работы станции, увязанный с размерами работы и движением поездов на прилегающих к станции участках.

Контрреволюционная «теория» предела использовалась в прошлом врагами народа для того, чтобы станции из пункта быстрого продвижения вагонов и обработки их в минимально короткие сроки превратить в «отстойники» вагонов. Неслучайно, что вопросы организации работы станции, увязки отдельных звеньев станционной работы до прихода на железнодорожный транспорт Л. М. Кагановича не находили правильного решения и игнорировались предельщиками.

Основные установки для построения технологического процесса работы станции, данные в приказе наркома № 7/Ц от 27 мая 1936 г., заключаются в следующем. Технологический процесс должен быть построен так, чтобы максимальное совмещение операций проходило через все стадии переработки вагонов на станции. Формирование и расформирование поездов должно производиться одновременно путем применения методов работы составителей Краснова и Кожухаря.

В парках отправления должны совмещаться операции по техническому осмотру и приемке поездов кондукторскими бригадами.

Ремонт вагонов и автотормозов должен производиться: на сортировочных станциях в период накопления вагонов и формирования состава; на участковых—во время ожидания отправления вагонов; на грузовых—непосредственно на путях погрузки и выгрузки.

Слаженность в действиях отдельных работников по приему и отправлению, расформированию, формированию, осмотру и ремонту вагонов должна быть достигнута организацией постоянных комплексных бригад.

Технологический процесс включает операции по следующим основным группам:

1) работа с составами в парках приема, включая подготовку к приему;
2) расформирование и формирование составов (маневровая работа);
3) работа с составами в парках отправления;
4) работа с местными вагонами (местная погрузка-выгрузка вагонов).

Технологический процесс работы составляется в соответствии с планом формирования поездов и графиком движения.

План формирования дает возможность станции установить, какие поезда она пропускает, количество транзитных и групповых поездов, какие поезда станция расформировывает, какие формирует, какая работа производится на станции со сборными поездами.

Выполнение технологического процесса работы станции должно быть также обеспечено хорошо поставленной предварительной информацией о подходе поездов и назначениях вагонов в этих прибывающих поездах.

Маневровая работа станции

Маневрами называется передвижение подвижного состава по станционным путям, производимое для расформирования и формирования составов, для подачи и уборки вагонов к пунктам выгрузки, погрузки, сортировки грузов, перегрузки, ремонта, промывки, очистки, для отцепки и прицепки вагонов или групп вагонов к поездам и т. д.

Маневровая работа является важнейшим звеном в работе станции. Тысячи паровозов и десятки тысяч людей заняты на маневровой работе. Расформирование

НБ УДУНТ (ДИТ)

напечатано	должно быть
54 19 сверху № 7/ц от 27 мая 1936 года.	№ 76/ц от 27 мая 1936 года.

Зак. 1129

НТБ УДУНТ (ДИТ)

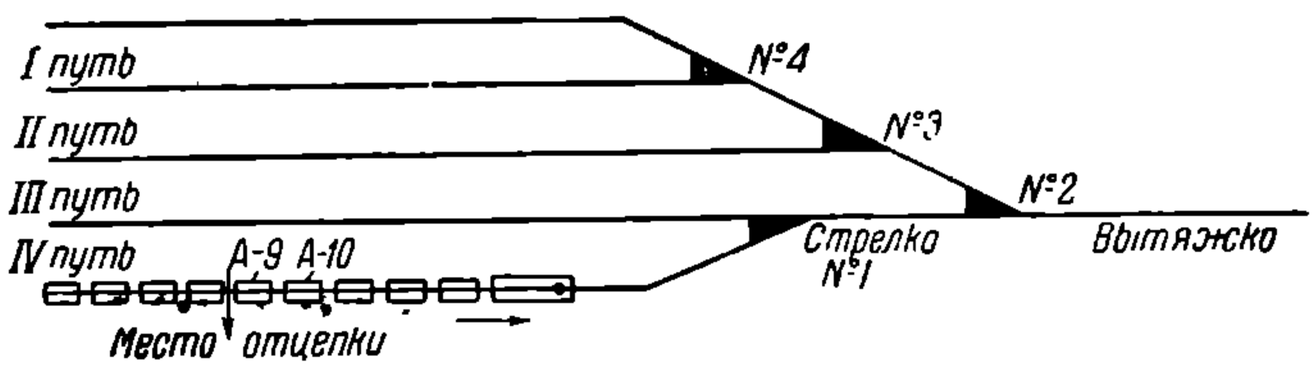
и формирование поездов занимает 60 — 70% всего времени, которое находится *вагон на станции, за исключением простоев под накоплением. Поэтому неслучай-*но, что стахановское движение с особой силой проявилось в первую очередь среди маневровых работников, среди составителей (тт. Кожухарь, Краснов и др.).

Главный вид маневровой работы — это маневры по расформированию (сортировка вагонов) и формированию составов.

Сортировка вагонов производится в так называемых сортировочных парках при помощи вытяжки или специально сооружаемой сортировочной горки.

Маневры на вытяжке производятся маневровым локомотивом, при помощи которого вагоны рассортировываются по отдельным специализированным путям сортировочного парка толчками или осаживанием.

Маневры осаживанием заключаются в следующем: допустим, что из состава, стоящего на *IV* пути, необходимо сделать выкидку двух вагонов *А — 9* и *А — 10* и поставить их на *I* путь (фиг. 21). Тогда передняя часть состава, включая и вагоны *А—9* и *А—10*, отцепляется и передвигается прицепленным к ней локомотивом вперед через стрелки *1* и *2* на *III* путь и вытяжку; после прохода маневрирующим составом стрелки *2* он осаживается через стрелки *2 — 3* и *4* на *I* путь, где вагоны *А — 9* и *А—10* отцепляются, а локомотив с оставшимися при нем вагонами передвигается снова через стрелки *4*, *3* и *2* на вытяжку, после чего осаживается через стрелки *2* и *1* на *IV* путь. Этот способ маневров применяется также при перестановках состава с одного пути на другой, при отцепках и прицепках, при расстановке вагонов в местах производства погрузки-выгрузки и т. п.



Фиг 21

Второй способ производства маневров локомотивом — это маневры толчками. При этом способе производства маневров вагоны *А — 9* и *А — 10*, подлежащие постановке на *I* путь (фиг. 21), после передвижения маневрирующего состава за стрелку *2* на вытяжку, отцепляются, локомотив делает небольшой толчок назад и вагоны *А — 9* и *А — 10* под влиянием этого толчка двигаются сами через стрелки *2*, *3* и *4* на *I* путь до места их остановки. Локомотив же с оставшимися при нем вагонами передвигается на *IV* путь к хвостовой части состава.

Способ производства маневров толчками применяется обычно при расформировании состава.

Производство маневров

Маневровая работа на станции должна производиться по плану, обеспечивающему:

а) своевременное формирование и отправление поездов;

б) бесперебойный прием поездов на станцию;

в) наименьшую затрату времени на переработку вагонов на станции;

г) полное использование всех маневровых средств и технических устройств для маневров.

Маневры на станционных путях производятся по распоряжению дежурного по станции, станционного диспетчера или дежурного по путям.

Движением маневрирующего локомотива или состава может распоряжаться только один работник, ответственный за правильное производство маневров.

На станциях с большой маневровой работой и с большим путевым развитием станционные пути разделяются на маневровые районы.

Запрещается при маневрах двигаться со скоростью:

а) больше 40 *км/час* — при передвижениях по свободным путям локомотивов с вагонами, прицепленными сзади;

НБ УДУНТ (ДИТ)

б) больше 25 *км/час* — при движении вагонами вперед по свободному пути и при движении по стрелкам на боковые пути, независимо от того, с какой стороны находится локомотив;

в) больше 10 *км/час* — при маневрах с вагонами, занятыми людьми или загруженными опасными грузами.

Непосредственное выполнение маневровой работы осуществляется составительской бригадой.

Составитель поездов руководит работой всех работников своей бригады, маневрового паровоза и должен:

а) обеспечивать точное и своевременное выполнение нарядов и заданий на станционную маневровую работу;

б) формировать поезда правильно, без опозданий, в соответствии с расписанием отправления их;

в) организовать маневровую работу так, чтобы была обеспечена безаварийность и сохранность локомотивов и вагонов.

В основу организации маневровой работы должны быть положены опыт и практика работы передовых станций, новые приемы и методы — достижения лучших стахановцев-составителей.

Важнейшими мероприятиями, организующими и улучшающими систему и технику маневровой работы, являются:

1) специализация путей и парков и маневровых паровозов;

2) организация комплексных бригад;

3) объединение расформирования с формированием составов, применение метода работы составителей тт. Краснова, Кожухаря;

4) максимальное совмещение (параллельность) операций; например, списывание состава, подготовка документов, осмотр вагонов, частично ремонт и скрутка — все это может производиться параллельно в процессе формирования.

Для правильной организации маневровой работы станционные пути должны быть строго специализированы, т. е. использование этих путей должно проводиться для точно определенной цели.

В качестве примера можно указать, что, в частности, пути приемного парка могут быть специализированы для приема транзитных или «для пропуска порожняковых составов» или «для приема поездов, расформировываемых на данной станции» и т. д.

Необходимо отметить, что каждый неспециализированный путь или тупик, не имеющий назначения, представляет «ловушку» для вагонов.

Также важное значение имеет специализация маневровых паровозов, т. е. прикрепление их к определенным маневровым районам. Локомотивные же бригады входят в комплексную бригаду.

Большой положительный эффект дает в работе по расформированию и формированию составов комплексная бригада.

В состав комплексных бригад обычно входят: составитель (бригадир), локомотивная бригада, осмотрщик, сцепщик и башмачник; на некоторых станциях в эту бригаду включают также весовщика и списчика.

Комплексные бригады являются выражением той тесной, спаянной и дружной работы различных служб, которой, как указывал неоднократно тов. Каганович, недоставало железнодорожникам.

Комплексные бригады обеспечивают максимальную параллельность в выполнении операций по обработке составов.

При старой системе работы вагоны выставлялись в парк сортировки, простаивали под накоплением, а потом их выставляли на путь отправления, и только после этого приходила бригада осмотрщиков и слесарей для осмотра и ремонта составов.

При новой системе работы осмотр и ремонт отдельных групп вагонов производятся в период накопления. Времени, которое простаивает вагон под накоплением, достаточно для того, чтобы произвести тщательный осмотр и, если нужно, ремонт вагонов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Такой порядок работы наряду с оздоровлением вагонов позволяет значительно сократить время пребывания вагонов на станции.

Серьезное значение в работе комплексной бригады имеет списывание вагонов в процессе формирования, что значительно сокращает простои вагонов на станциях.

На станции Н.-Днепровск предложен интересный способ, при котором операции списывания и подбора документов могут быть доведены до 5 мин. На этой станции списчика снабдили походной радиоустановкой, а в технической конторе установили приемник. Работа идет таким образом: списчик отправляется заранее на тот путь, где формируется поезд. Как только составитель поставил в состав группу вагонов, списчик по радио сообщает в контору номера этих вагонов. Там один конторщик пишет номер в натурный листок, а другой подбирает документы. Когда переставляют в парк отправления состав, последний в коммерческом отношении уже полностью обработан.

На некоторых станциях кроме осмотра и списывания вагонов в процессе формирования производится в это же время свинчивание винтовых стяжек (скрутка) состава. Таким образом в результате работы комплексной бригады на путях сортировочного парка полностью обрабатывается целый состав или отдельные группы вагонов, которые можно соединить в целый состав.

Метод одновременного расформирования и формирования поездов, впервые предложенный составителем орденоносцем ст. Дебальцево т. Красновым, широко распространился на горочных и безгорочных станциях. Подробно этот метод изложен в разделе «Сортировка вагонов с горки».

Параллельность операций, являясь характерной особенностью нового технологического процесса, в маневровой работе выражается в том, что оформление состава (списывание, осмотр, ремонт, скрутка, подготовка документов) производится в процессе формирования.

В качестве иллюстрации, показывающей огромные преимущества стахановско-кривоносовских методов в маневровой работе, приведем описание работы по методу составителя орденоносца т. Кожухаря.

Стахановско-кривоносовские методы работы, в результате применения которых намного перекрываются установленные нормы, заключаются в следующем.

Перед вступлением на дежурство вся смена, возглавляемая составителем, является на планерку[1] за получением конкретного рабочего задания. Предварительно сам составитель обходит парк и детально знакомится с его состоянием. На планерке устанавливается общий план работы на все дежурство, а также выясняются отдельные детали этого плана.

Общий план предусматривает, в каком количестве и к какому сроку должны быть сформированы поезда определенного назначения.

Этот план строится в точном соответствии с графиком, и поэтому составитель проверяет выполнение его по книжке расписаний, которая постоянно находится при нем. Здесь же определяется, какой последний поезд сформирован сдающей сменой, с чего будет начинаться работа, какой поезд будет формироваться первым и т. п. Таким образом, уходя с планерки, каждый работник смены в курсе предстоящей работы. После этого начинается непосредственный прием дежурства на путях от сдающей смены.

Если в распоряжении составителя находятся два маневровых паровоза, то, дав задание сцепщикам на формирование первых двух поездов и сообщив содержание работы маневровым машинистам, составитель начинает осмотр вагонов на путях сортировочного парка для составления плана формирования очередных поездов.

При осмотре вагонов составитель, проходя по междупутью, одновременно осматривает два соседних состава и набрасывает план формирования обоих поездов.

---

[1] Планерка — это производственное совещание (20 — 30 мин.) по ознакомлению с планом предстоящей работы всех работников смены. Планерка проводится руководителем смены перед вступлением на дежурство.

НБ УДУНТ (ДНТ)

При этом составитель определяет:

1) сколько пролетных осей имеется с головы каждого поезда, и если их насчитывается более 12, то рассчитывает, каким рейсом и в какую группу поставить излишек пролетных осей;

2) имеется ли среди вагонов первой половины осматриваемого состава ручной тормоз (тормозная площадка) для главного кондуктора с краном «стоп». Если тормоза не оказывается, то намечает, какой из тормозов скорее всего можно поставить в поезд для этой цели;

3) сколько пролетных осей находится в средней части состава, и если таких оказывается больше 16, то отмечает, какой из тормозов должен быть поставлен в группу пролетных осей или какие пролетные вагоны должны быть переставлены в другую часть поезда;

4) сколько пролетных осей имеется перед хвостовым вагоном, и если оказывается, что их более 6, устанавливает, куда наиболее быстро могут быть переброшены излишние вагоны с пролетными трубами (пролетки);

5) имеется ли хвостовой тормоз, и если тормозного вагона нет, то решает, откуда быстрее всего он может быть взят;

6) при обходе составитель проверяет сцепку вагонов и высоту буферных центров, при этом решает, как нужно сделать перестановку вагонов в том месте, где не подходят центры буферов.

Такой обход позволяет составителю быстро набросать план формирования очередного поезда. Он запоминает, где имеются излишние пролетки и где недостает ручных или автоматических тормозов.

При этом составитель стремится так спланировать работу, чтобы меньшим числом рейсов сформировать поезд. Он, например, ставит тормоз главному кондуктору так, чтобы разделить сгруппировавшиеся пролетные вагоны, или выбрасывает хвостовой тормоз оттуда, где есть излишек пролеток, захватывая их вместе с хвостовым тормозом, и таким образом, одновременно заделывает хвост поезда и устраняет недопустимое скопление пролетных осей.

Обходя вагоны, составитель сразу подготовляет сцепку и расцепку состава там, где он намечает выкидку или постановку вагона. Он разъединяет двойное сцепление, развинчивает стяжку. Там, где намечен первый отцеп, совершенно расцепляет вагоны.

По возвращении к тому концу поезда, с которого будет подходить маневровый паровоз, составитель сообщает план формирования поезда стрелочникам, сцепщику и машинисту. Через 1 — 2 мин. после подхода паровоза начинает формирование.

Машинист, знающий цель каждого передвижения, работает уверенно и быстро. Стрелочники заблаговременно готовят стрелки, помогая друг другу.

Такой порядок работы позволяет, не теряя ни минуты, быстро и эффективно выполнять маневровую работу.

Метод т. Кожухаря положил конец прежним традициям, когда составитель, работая по-старинке, только после прицепки паровоза к маневровому составу идет проверять сцепку, подготовляет сцепление и определяет работы с составом.

Высокое стахановское качество работы по методу т. Кожухаря видно на следующем примере.

Предположим, что на пути *11* сортировочного парка имеется 48 вагонов, которые должны быть включены в поезд. Расположение вагонов показано на фиг. 22. Из фигуры следует, что:

1) в головной части поезда имеется скопление 24 пролетных осей;

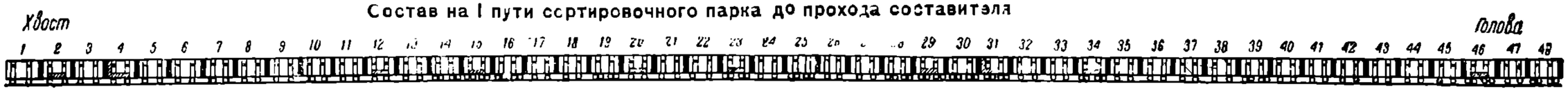
2) в головной части (42 оси) нет тормоза для главного кондуктора;

3) отсутствует хвостовой тормоз для старшего кондуктора.

На фиг. 23 показаны места, где составитель подготовил расцепку в составе при осмотре вагонов во время обхода. Осмотрев состав и возвратившись к голове его, составитель дал сцепщику и машинисту указание: выбросить 31-й вагон (четырехосный тормозной) на путь *10*, а затем поставить его между 39-м и 40-м вагонами; затем выставить поезд в отправочный парк и сделать растяжки состава

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Состав на I пути сортировочного парка до прохода составителя



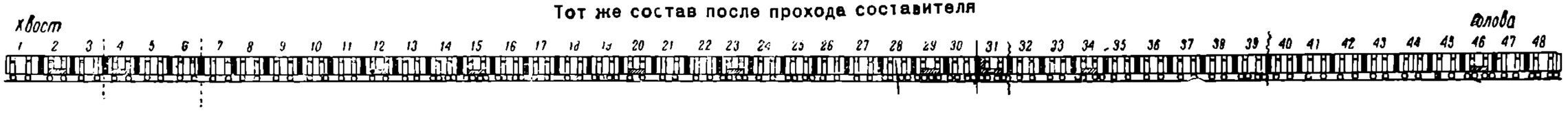
— вагоны с пролетными трубками,

— автотормозные вагоны,

— автотормозные вагоны с ручным попутным тормозом.

Фиг. 22

Тот же состав после прохода составителя



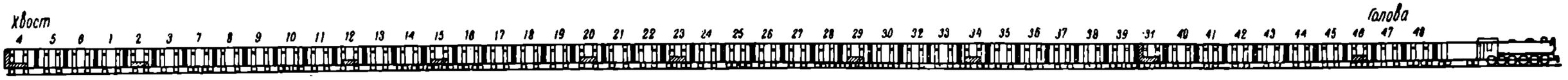
Фиг. 23

— волнистой линией показано, где составитель подготовил расцепку, т. е. разъединил двойное сцепление и развинтил рабочую стяжку;

— прямой линией показано, где составитель подготовил первый отцеп; в этом месте вагоны расцеплены;

— пунктиром показано место, где будет произведена расцепка вагонов при заделке хвоста поезда в отправочном парке.

Сформированный состав



— вагоны с пролетными трубками;

— автотормозные вагоны;

— автотормозные вагоны с ручным попутным тормозом.

Фиг. 23а

НБ УДУНТ (ДИТ)

для ремонта по меловым разметкам, произведенным в процессе сортировки осмотрщиком вагонов.

Заделка хвоста производится в парке отправления после технического осмотра.

План формирования состава составитель реализует так: паровозом берет в головной части вагоны с 31-го по 48-й, выбрасывает на соседний путь *10* 31-й вагон, который предназначается для главного кондуктора. Затем на путь *11* бросает группу вагонов *32 — 39*, после чего с вагонами *40 — 48* заезжает за 31-м вагоном и осаживает всю группу на путь *11* для соединения. Четырьмя короткими рейсами поставлен тормоз для главного кондуктора и устранено скопление пролеток в голове поезда. Поезд вытягивается в парк отправления. Делаются растяжки, и паровоз возвращается в парк сортировки. После технического осмотра в хвосте специальный паровоз берет группу из вагонов *1 — 6* и выбрасывает из них на соседний путь три вагона (4-й, 5-й и 6-й), а группу из вагонов *1 — 3* бросает к составу. В заключение с соседнего пути подставляет хвост поезда, т. е. вагоны *4 — 5 — 6* (фиг. 23а).

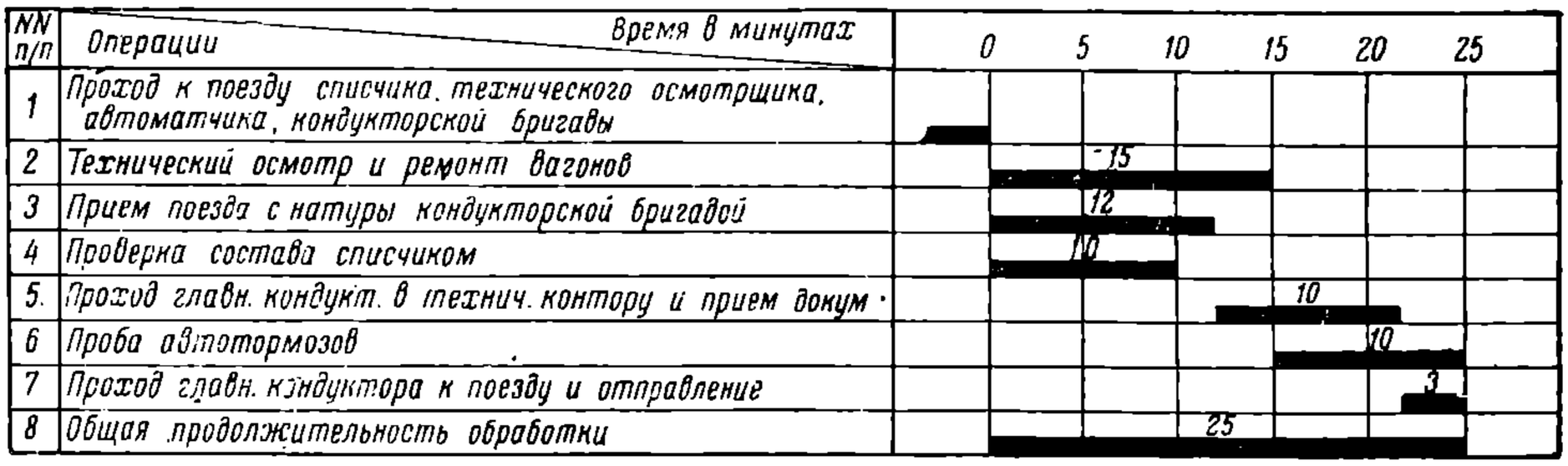
Если же заделка хвоста производится в сортировочном парке, то работа протекает в следующем порядке. Группа вагонов, предназначаемая для хвоста, отцепляется так, чтобы в хвосте оказался тормоз. В этой группе размещаются соответственно тормоза, и она выставляется на один из свободных путей сортировочного парка. Из других вагонов данного назначения заделывается головка. Если же на сортировочном пути имеется большое число вагонов, то, заделав голову и разместив тормоза, составитель отцепляет по хвостовой тормоз, и поезд вытягивается в парк отправления. Иногда случается, что в отцепленной по хвостовой тормоз группе вагонов недостает до полного состава нескольких вагонов. Тогда составитель пополняет этот состав с головы вагонами с автосцепкой, отпускаемыми на определенный путь. После обработки головы части соединяются, и поезд выставляется в отправочный парк.

Зная величину отцепа, длину рейса, состояние пути (занят, не занят) и направление маневрового передвижения, маневровые машинисты из смены составителя, применяющего метод т. Кожухаря, работают быстро, развивая скорость при длинных рейсах и малом числе вагонов до 30 — 40 *км/час*.

Технологический процесс работы участковых станций

Для общего представления о технологическом процессе участковых станций достаточно остановиться на обработке транзитных групповых и перерабатываемых поездов.

Примерный график обработки транзитных поездов приведен на фиг. 24. Из графика видно, что при обработке транзитных поездов осуществляется паралельность операций. Прием поезда и документов кондукторской бригадой производится не после технического осмотра состава, а одновременно с осмотром и ремонтом вагонов в прибывшем поезде. Общая продолжительность стоянки поезда при подобной организации работы не превышает 25 мин.



Фиг. 24

Для успешного проведения в жизнь графика обработки транзитных поездов необходимо, чтобы работники (осмотрщики и кондукторская бригада) были, своевременно предупреждены о времени прибытия поезда на станцию с тем

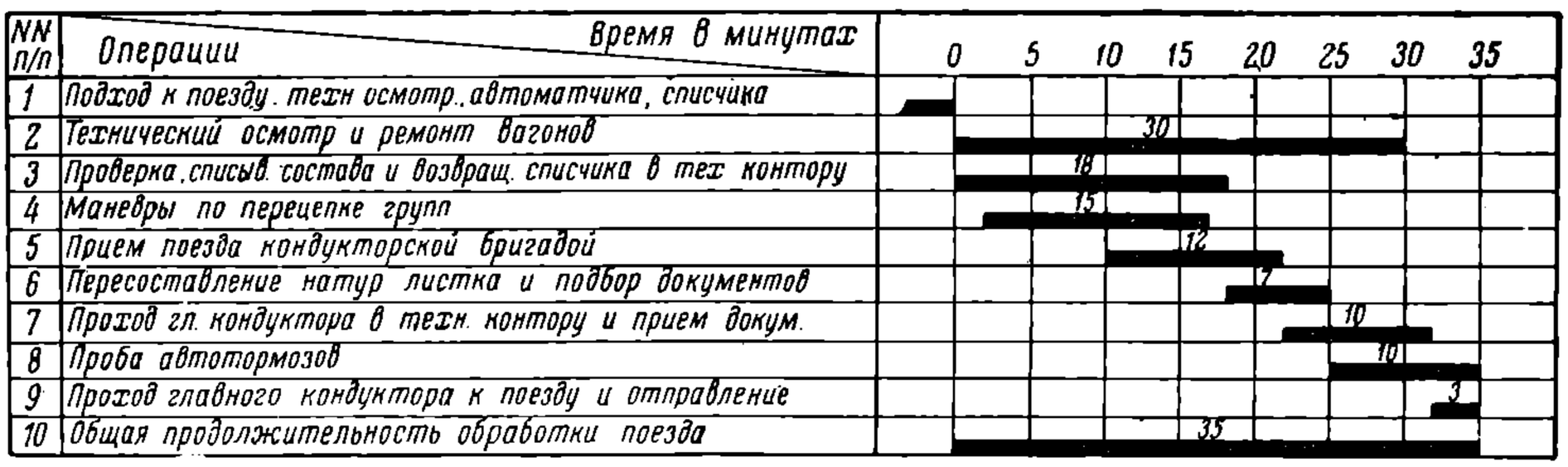
НБ УДУНТ (ДИТ)

чтобы они могли начать наружный осмотр и прием поезда, не дожидаясь его остановки. После остановки поездной локомотив, если на станции имеется компрессорная установка, немедленно отцепляется и отправляется в депо. Если же компрессорной установки не имеется, то локомотив отпускается в депо только после того, как он наполнит тормозную магистраль поезда воздухом.

Проверка и прием состава кондукторской бригадой осуществляется с хвоста или головы поезда после его остановки по натурному листку, полученному от главного кондуктора (второй экземпляр натурного листка) прибывшего поезда. Технический осмотр поезда и безотцепочный ремонт вагонов осуществляются с головы и хвоста поезда одновременно. О вагонах, отцепляемых по причинам их технической неисправности, дежурный по станции ставится в известность не по окончании осмотра, а в процессе осмотра с тем, чтобы своевременно мог подготовиться к маневрам по выкидке больных вагонов.

После проверки и приема состава главный кондуктор возвращается в техническую контору, сличает состав поезда с документами и принимает документы от бригады, прибывшей с поездом. Поездной локомотив подается к составу с учетом времени на опробование тормозов. Описанный порядок обработки транзитных поездов, как правило, применяется на всех участковых станциях.

График обработки группового поезда приведен на фиг. 25. Группа вагонов, намеченная для прицепки к поезду взамен отцепляемых вагонов, обрабатывается



Фиг. 25

до прибытия согласованного группового поезда на станцию. Для того чтобы осуществить быструю отцепку и прицепку групп вагонов, дежурный по станции получает от диспетчера сведения о расположении вагонов в составе, которые подлежат отцепке, чтобы иметь полную картину о характере и объеме предстоящей работы. На основании полученных сведений дежурный по станции дает указания составителю. Если поезд состоит из двух групп, отцепка и прицепка групп вагонов осуществляются тотчас по прибытии поезда. Подобного рода маневры с поездами, состоящими из трех групп, начинаются обычно после окончания технического осмотра.

Та часть поезда, которая следует дальше, принимается, проверяется и осматривается тем же порядком, как и транзитный поезд.

В процессе осмотра этой части поезда списчик вагонов по натурному листку (полученному от главного кондуктора) проверяет состав и возвращается в техническую контору, чтобы дополнить натурный листок данными прицепляемой группы вагонов, произвести подсчет веса отправляемого поезда и проверку наличия и соответствия документов. По окончании маневров отправление группового поезда осуществляется тем же порядком, как и транзитного поезда.

Кроме неперерабатываемых поездов и поездов групповых, требующих частичной переработки, на каждую участковую станцию прибывает некоторое количество транзитных вагонов в сборных и участковых поездах. (Известно, что участковый поезд отличается от сборного тем, что с ним не производится маневровой работы на промежуточных станциях).

Обработка сборных и участковых поездов на участковых станциях состоит из:

а) операций по прибытию, б) расформирования, в) формирования и г) операций по отправлению.

НБ УДУНТ (ДИТ)

График обработки сборного и участкового поездов по прибытии приведен на фиг. 26.

Меньшая задержка участкового поезда на станции (15 мин. вместо 25) объясняется тем, что участковые поезда прибывают на станцию уже с размеченным натурным листком.

	Варианты	Сборных поездов							Участковых поездов				
NN	Операции / Минуты	0	5	10	15	20	Нормы		0	5	10	15	Норм.
1	Списывание состава	8					8						
2	Проход списчика в тех. контору			2			2						
3	Разметка натурного листка				5		5						
4	Проход списчика к составу					2	2						
5	Меловая разметка						8	8				15	15
6	Технический осмотр		20				20					15	15
7	Проба автотормозов	6					6			6			6
	Итого			25			25					15	15

Фиг. 26

С этой же целью станции практикуют передачу содержания натурного листка по телефону или телеграфу с ближайшей участковой или сортировочной станции до прибытия поезда на станцию за 2 — 3 часа.

NN п/п	Операции / Время в минутах	0	5	10	15	20	25
1	Проход к поезду техн осмотр. автоматч. кондукт бригады и списчика						
2	Проверочн. технич осмотр состава и ремонт автотормозов			15			
3	Проверка с натуры состава и докум списчиком по натурному листку			18			
4	Списывание с натуры и прием поезда кондукторской бригадой			12			
5	Проход главного кондуктора в технич. контору и прием документов				10		
6	Проба автотормозов					10	
7	Окончательная скрутка состава			10			
8	Проход главного кондуктора к поезду и отправление						3
9	Общая продолжительность обработки поезда				25		

Фиг. 27

Расформирование составов на основе опыта составителей-стахановцев необходимо совмещать с формированием новых поездов.

При этом методе маневровой работы вагоны, прибывшие на станцию под выгрузку, направляются составителем на отдельный путь, и одновременно, если позволяют условия, на отдельные пути выкидываются группы вагонов с той

NN п/п	Операции / Время в минутах	Сортировочный парк	Формирование 0 5 10 15 20 25 30 35
1	Накопление		
2	Технический осмотр и ремонт вагонов		
3	Предварительное списывание вагонов		
4	Обработка документов		
5	Подсчет веса состава		
6	Выдача наряда составителю		
7	Формирование состава		35
8	Окончательное списывание состава		30
9	Скрутка состава		
10	Подборка документов и оформление натурн. листка		
11	Выставка состава в парк отправления		5
12	Общее время		40

Фиг. 28

целью, чтобы после при формировании поезда эти группы можно было бы подобрать в таком порядке, в каком расположены станции их назначения.

Подобный метод работы позволяет операции по отправлению поездов производить одновременно с формированием. Списывание состава, например, можно производить или перед соединением групп вагонов, или в процессе соединения.

НБ УДИИТ (ДИТ)

Технический осмотр и ремонт вагонов обычно производятся после формирования или в процессе формирования по частям. В это же время производятся подборка документов, разметка натурного листка и подсчет веса поезда. Кондукторская бригада начинает принимать поезд до окончания формирования частями с таким расчетом, чтобы закончить прием не позже чем через 10 мин. после окончания формирования. График обработки поезда по отправлению приведен на фиг. 27. Обработка вагонов в сортировочном парке и порядок производства операций при формировании показаны на фиг. 28.

Технические нормы на обработку поездов для участковых станций приведены в табл. 7.

Таблица 7

Технические нормы на обработку поездов участковых станций [1]

№ по пор.	Операции	Нормы в минутах
1	Обработка транзитных поездов .	25
2	Обработка групповых поездов . .	40
3	Обработка поездов, прибывающих в разборку:	
	а) от прибытия до начала расформирования сборных поездов	25
	б) то же участковых .	15
4	Норма времени на расформирование .	45
5	Норма времени на формирование .	35
6	Операции по отправлению поезда своего формирования	30

ГЛАВА V

СОРТИРОВОЧНЫЕ СТАНЦИИ И СОРТИРОВОЧНЫЕ ГОРКИ, ИХ УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Общие сведения о сортировочных станциях

Основное назначение сортировочной станции состоит в формировании товарных поездов, максимально специализированных по пунктам назначения и, следовательно, проходящих через ряд участков железной дороги без переделок и изменений состава.

В условиях нашего социалистического хозяйства объем и содержание работы сортировочных станций определяются единым общесетевым планом перевозок и планом формирования поездов.

В плане формирования предусматривается взаимная увязка работы между отдельными сортировочными станциями с учетом их путевого развития и технической вооруженности. При этом большая часть сортировочной работы (по расформированию и формированию поездов) передается горочным станциям, специально приспособленным для быстрой и эффективной переработки поездов.

Сортировочные станции, не имеющие горок, так называемые безгорочные сортировочные станции, по своему устройству и расположению путей представляют более развитые участковые станции.

Вагоны, проходящие через сортировочные станции, можно разделить на три категории:

а) вагоны транзитные, следующие в поездах, не требующих переработки или требующих незначительной переработки;

б) вагоны, прибывающие в поездах, перерабатываемых на сортировочных станциях в новые поезда иного направления или более дальнего назначения;

[1] Из приказа НКПС № 76/Ц от 27 мая 1936 г.

НБ УДУНТ (ДИТ)

в) вагоны «местные», прибывающие на станцию под погрузку или выгрузку.

Для выполнения необходимых технических операций с этими вагонами на сортировочных станциях устраиваются:

1) парки путей для приема поездов с разных направлений;

2) горки (на горочных сортировочных станциях) для сортировки вагонов и формирования новых поездов;

3) подгорочные (сортировочные) парки;

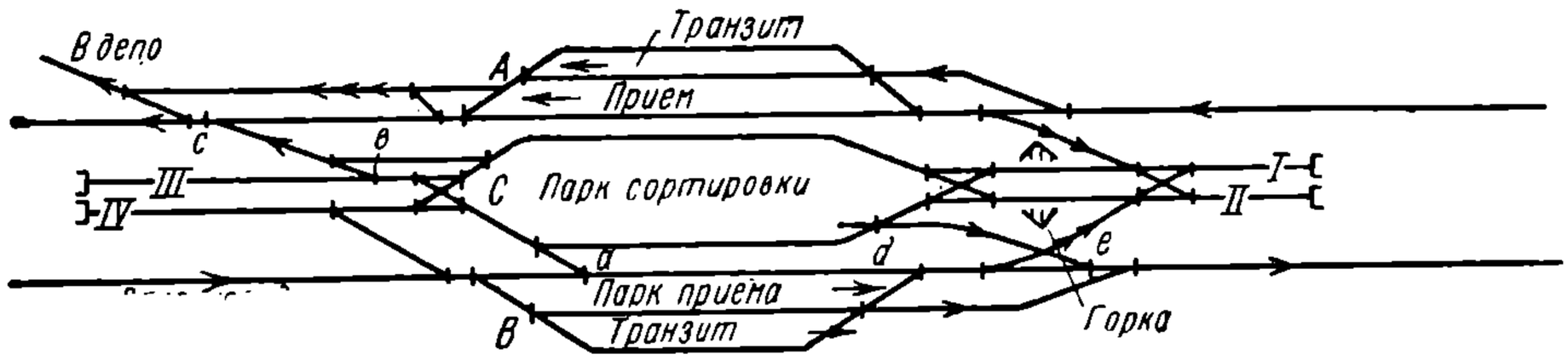
4) отправочные парки;

5) устройства локомотивного и вагонного хозяйства;

6) иногда небольшой грузовой двор и остановочные платформы для посадки и высадки пассажиров.

Наряду с этим устраивается ряд технических и служебных зданий и помещений для работников станции. Расположение всех этих обустройств должно обеспечивать наилучшую организацию технологического процесса работы станции, быстрое обращение подвижного состава, своевременное и производительное формирование поездов с точным отправлением их по графику движения.

Парки путей на сортировочных станциях располагаются различно в зависимости от размера грузопотока в четном и нечетном направлениях и местных



Фиг. 29

условий (от наличия достаточной территории и количества и характера подходов к станции). В практике проектирования, строительства и развития горочных станций установилось три основных типа сортировочных станций:

а) станции с параллельно расположенными парками, т. е. когда все три парка (приема, сортировки и отправления) расположены параллельно один к другому;

б) станции с последовательным расположением парков, т. е. сначала парк приема, затем горка и сортировочный парк, и, наконец, парк отправления;

в) станции с комбинированным расположением парков, на которых приемный и сортировочный парки расположены последовательно, а отправочный — параллельно сортировочному или сортировочный — последовательно, а приемный — параллельно.

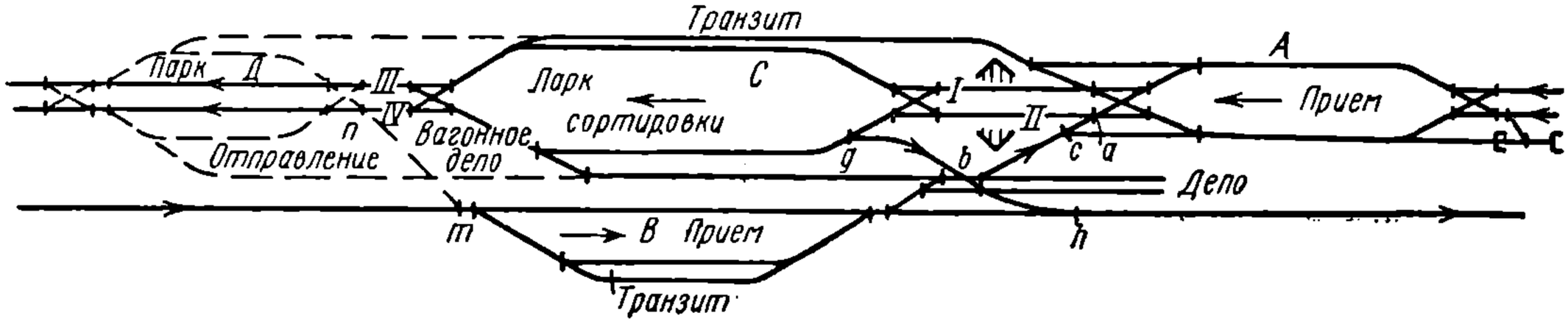
Некоторые сортировочные станции с большим объемом работы в обоих направлениях имеют не одну, а две системы сортировочных устройств, т. е. две группы парков для четного и нечетного направлений. Такие станции называют еще двусторонними. Станции с одной системой сортировочных устройств называются односторонними.

На фиг. 29, 30 и 31 приведено несколько принципиальных схем сортировочных станций. Фиг. 29 представляет собой схему (без указания отдельных путей в парках) сортировочной станции с одним горочным устройством (так называемая односторонняя схема) и с парками, расположенными параллельно друг другу. Прием поездов с востока по этой схеме предусмотрен в парк *A*, откуда поездной локомотив отводится в депо; взамен него специальный горочный локомотив подходит к хвосту поезда с вытяжки тупика *I*, вытягивает на этот тупик весь состав и затем надвигает его на вершину горки, производя роспуск состава на пути сортировочного парка *C* с таким расчетом, чтобы на этих путях получились сформированные поезда новых назначений. Поезда с запада принимаются в парк *B*, откуда поездной локомотив по соединению *abc* отводится в депо; горочный локомотив вытягивает состав на тупик *II* и затем производит роспуск состава тем же порядком.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Сформированные составы отправляются из сортировочного парка в сторону запада по соединению *bc*, а в сторону востока — по соединению *de*. Составы, не законченные формированием с горки, подформировываются на вытяжках *III* и *IV*; здесь же удобно располагается вагонное депо, к которому неисправные вагоны подаются после выделения их на горке из общего потока вагонов.

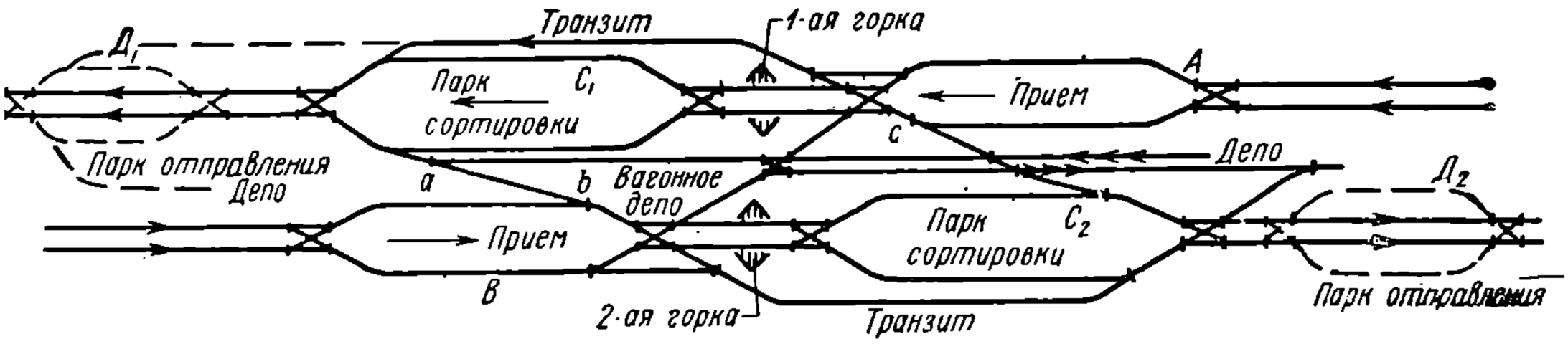
На фиг. 30 показана также односторонняя схема сортировочной станции, но с последовательным расположением парков; прием поездов с востока по этой схеме предусмотрен в парк *A*; поездной локомотив отводится в депо по соединению *ab*. Горочный локомотив подходит к хвосту состава и надвигает его на горку, двигаясь по тому же самому пути, на который прибыл поезд.



Фиг. 30

Последовательное расположение парка приема *A*, горки и сортировочного парка *C* позволяет максимально сократить время на выводку состава и подачу его на горку и, следовательно, увеличить производительность горочного локомотива и самой горки. Для этой цели парк *A* стремятся придвинуть как можно ближе к вершине горки, насколько позволяет профиль подъемной ее части.

Прием поездов с запада предусматривается в парк *B*; поездной локомотив отводится в депо, горочный локомотив по соединению *bca* вытягивает состав на крайний путь парка *A*, не мешая при этом роспуску других составов из парка *A*, а затем надвигает состав на горку. Сформированные поезда могут отправляться на запад из парка *C* по ходовым путям *III* и *IV* или же, как



Фиг. 31

это имеет место на многих станциях, из парка отправления *Д*, показанного на фиг. 30 пунктиром. На восток сформированные поезда могут или отправляться непосредственно с путей парка *C* по соединению *gbh*, или предварительно выставляться при помощи соединения *nm* в парк *B*. Составы, не законченные формированием с горки, подформировываются на вытяжных путях *III* и *IV*; здесь же удобно располагается и вагонное депо.

На фиг. 31 показана схема с двумя горками, устраиваемыми в оба направления движения, вследствие чего такая станция может сортировать вагоны в обе стороны. Схема на фиг. 31 носит название двусторонней с последовательным расположением парков.

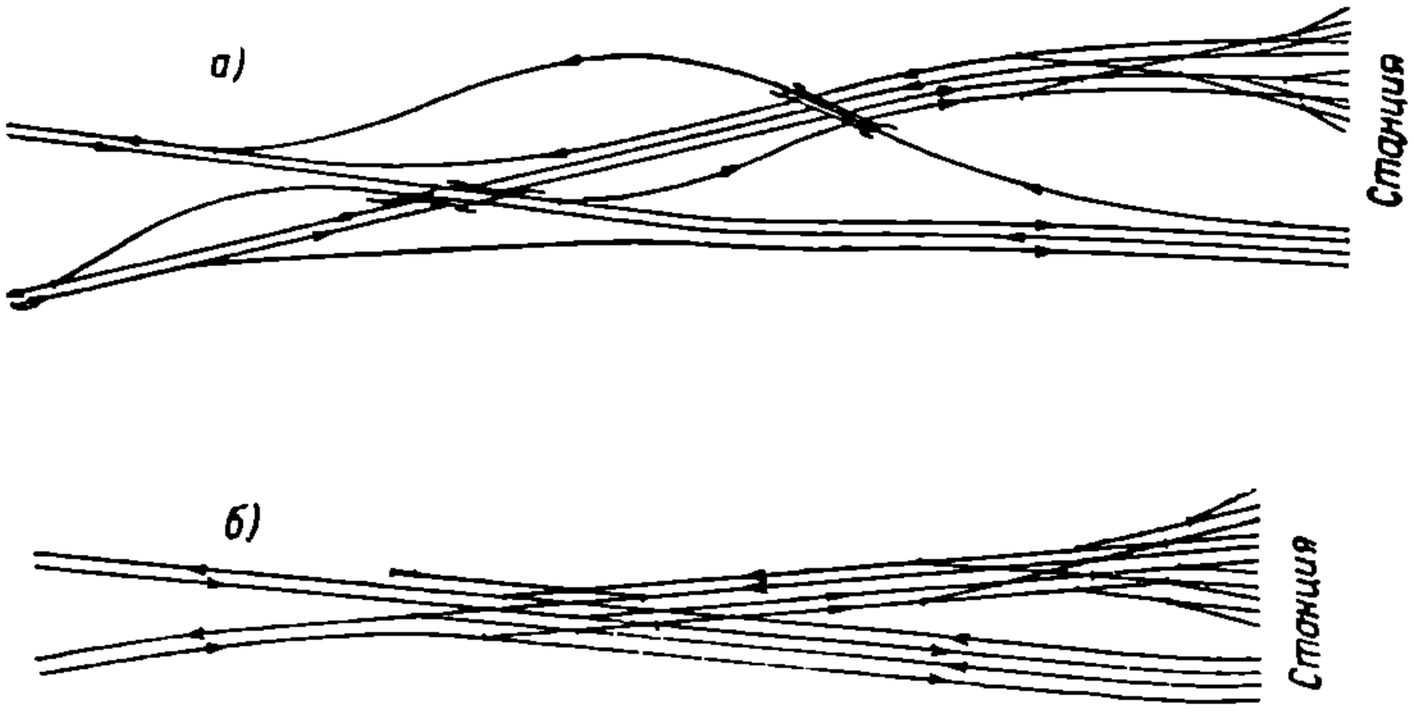
Каждая из двух сортировочных систем станции $A — C_1 — Д_1$ и $B — C_2 — Д_2$ устраивается и работает так же, как и система $A — C — Д$ на фиг. 30. Однако всегда имеется большее или меньшее количество так называемых угловых вагонов, пришедших с одного из направлений (например с востока) и направляемых

НТБ УДУНТ (ДИИТ)

в обратную сторону (на восток), которые приходится передавать из одной системы в другую; для этой цели предусмотрены соединения, позволяющие после пропуска таких вагонов через одну горку направить их на другую горку для рассортировки по назначениям обратного направления движения.

Количество путей в парках приема и отправления определяется по графику движения поездов в соответствии с технологическим процессом работы станции. Количество путей сортировочных парков должно соответствовать числу назначений, на которые сортируются вагоны и из которых образуются новые поезда.

При парках приема и отправления поездов устраиваются технические конторы и помещения для обслуживающего персонала. Около входных и выходных стрелок, а также на горках устанавливаются посты централизованного управления стрелками.



Фиг. 33

На фиг. 32 показан масштабный эскиз крупной сортировочной станции. На фиг. 33 показана развязка подходов к крупной сортировочной станции: а) с путепроводами и б) без путепроводов.

Сортировочные горки

1. Достоинства сортировочных горок. На современном уровне развития сортировочной техники сортировочным горкам принадлежит решающее место. Почти все крупные станции с большим объемом сортировочной работы как у нас, так и за границей имеют сортировочные горки. Горки, появившиеся в конце прошлого столетия (в 1876 г.), в настоящее время исчисляются во всех странах мира сотнями. В СССР находятся в эксплуатации 52 сортировочные горки.

При сортировке вагонов через горку маневровые рейсы (т. е. передвижения локомотива с вагонами или без них с одного пути на другой с переменой направления движения) заменяются непрерывным движением маневрового состава в одном направлении, вагонами вперед. Отцепленные от состава вагоны (отцепы) скатываются с горки на соответствующий сортировочный путь под действием силы тяжести. Профиль спускной части горки делается так, чтобы отцепы скатывались с горки быстрее, чем производится надвиг состава на горб горки (фиг. 34).

Перед горбом горки устраивается так называемый противоуклон, который облегчает условия расцепки вагонов до их спуска с горки, так как он оказывает сопротивление первым вагонам и тем самым заставляет буферные пружины сжаться.

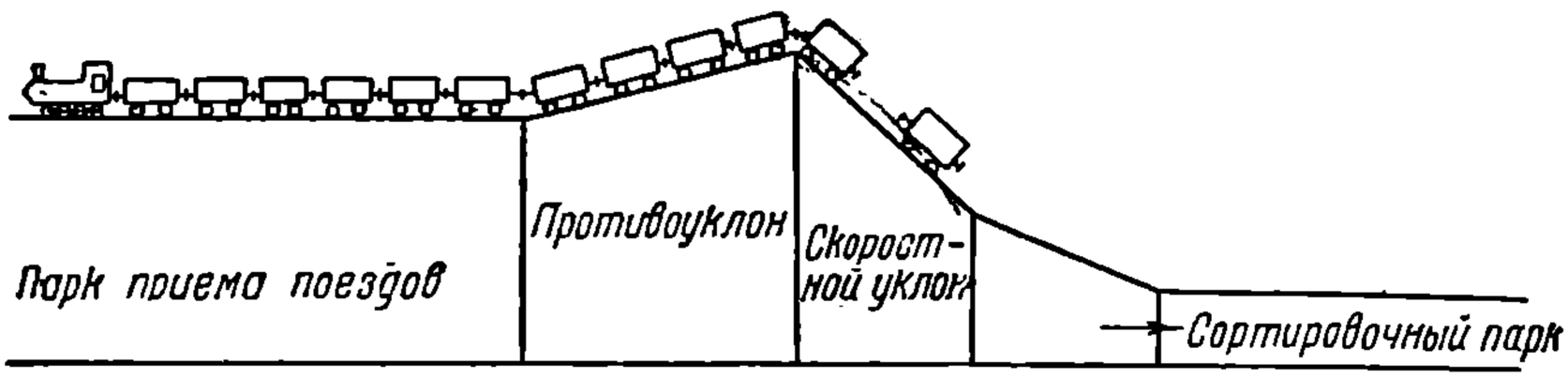
Скорость надвига составов на горку различна. Она зависит прежде всего от квалификации работников, а также от количества вагонов в отцепе, от конструкции самой горки, от тормозных средств на горке, от заполненности путей парка вагонами и тому подобных факторов. Обычно скорость надвига составов на горку изменяется от 1 до 2 *м/сек*. Надвиг со скоростью до 2 *м/сек*, благодаря наличию в распускаемых с горки составах отцепов по 10—20 и более вагонов в каждом, был реализован стахановцами, — они пропускали через горку до 5 000 вагонов

НБ УДУНТ (ДИТ)

за сутки и расформировывали составы из 65 вагонов каждый за 6 — 7 и даже 5 мин.

По нормам, установленным НКПС, на полное расформирование состава на участковой или сортировочной станции без горки требуется около 45 мин. на состав, а на горочной — не более 20 мин. Это значит, что при непрерывной работе маневрового паровоза через вытяжку сортировочной работы будет сделано в два раза менее, чем через горку. Таким образом основное достоинство сортировочных горок заключается в том, что они позволяют весьма значительно поднять перерабатывающую способность сортировочных станций без увеличения маневровых локомотивов и числа путей. Это их достоинство послужило основной причиной широкого внедрения сортировочных горок на всех больших сортировочных станциях железнодорожной сети.

Сортировочные горки устраиваются преимущественно между сортировочным парком и парком прибытия. Это в значительной степени облегчает манев-



Фиг. 34

ровую работу на станции, так как исключает излишнюю работу по вытягиванию составов на вытяжку. Составы из парка прибытия, после того как поездной локомотив уйдет в депо, горочным локомотивом подаются непосредственно на горку, что, естественно, ускоряет процесс переработки составов. Вагоны не подвергаются лишним передвижениям на станции, они как бы проталкиваются в сторону станции назначения (в сторону их следования), сначала на горку, а затем в сортировочный парк. Исключения составляют станции, на которых парк приема поездов расположен параллельно парку сортировки. На этих станциях вагоны, прежде чем попасть на горку, вытягиваются на вытяжку. Из сортировочного парка вагоны, будучи сформированы в поезд, отправляются на перегон либо через отправочный парк, либо непосредственно с путей сортировочного парка. Таким образом сортировочные горки не только увеличивают перерабатывающую способность сортировочных станций, но и устраняют всякого рода дополнительные передвижения вагонов по станции.

С эксплуатационной точки зрения сортировочные горки обладают тем достоинством, что они позволяют (при последовательном расположении парков) строго выдержать поточный принцип обработки вагонопотока и значительно сократить время пребывания вагонов на станциях.

2. Условия, которым должны удовлетворять сортировочные горки. Вагоны, направляемые через горку в сортировочный парк, по своим ходовым качествам весьма различны. Это зависит от разнотипности подвижного состава, различного веса брутто вагонов, различной сопротивляемости вагонов движению, а также от состояния пути, погоды и т. д.

Все эти факторы в той или иной степени влияют на скорость движения вагонов с горки и, следовательно, на характер профиля горки.

Сопротивление движению вагонов в железнодорожной практике принято считать в килограммах на 1 *т* веса вагона. Величина этого сопротивления определяется опытным путем. При определении сопротивления выделяются:

НБ УДУНТ (ДИТ)

а) основное сопротивление,
б) сопротивление среды,
в) сопротивление кривых,
г) сопротивление стрелок.

Основным сопротивлением считается сопротивление движению вагонов по прямому горизонтальному пути при отсутствии сопротивления среды и стрелок. В этом случае величина основного сопротивления зависит лишь от состояния ходовых частей вагона, его веса, качества и температуры смазки шеек осей, степени износа бандажей, типа рельсов и состояния поверхности рельсов.

Предварительные данные о величине основного сопротивления нашего подвижного состава, полученные при опытах на ст. Москва-Сортировочная Ленинской ж. д. в 1936/37 г., показывают, что эта величина колеблется для 80% всех зарегистрированных отцепов от 2 до 6 *кг/т*.

Кроме основного сопротивления вагон (или отцеп) при своем движении с горки испытывает сопротивление среды и ветра, сопротивление кривых и сопротивление стрелок. Эти добавочные сопротивления определяются также опытным путем.

На основании опытов сопротивление ветра принято считать по формуле:

$$w_c = 0{,}07\,\frac{F v^2}{Q},$$

где w_c — сопротивление среды (воздуха) и ветра в *кг/т* веса отцепа;
F — лобовая поверхность отцепа в $м^2$;
Q — вес отцепа в *т*;
v — относительная скорость отцепа и ветра в *м/сек*.

Чтобы получить относительную скорость отцепа и ветра, надо при ветре, направление которого совпадает с направлением движения отцепа, из скорости ветра вычесть скорость движения вагона, а при встречном ветре сложить скорость движения вагона и скорость ветра.

Лобовая поверхность вагона принимается равной:

для двухосного крытого вагона	8,5 $м^2$
» груженой платформы	4,5 »
» четырехосного крытого вагона	9 »
» угольного полувагона	4,5 »

Если в отцепе несколько вагонов, то на каждый вагон, следующий за первым, добавляется 10% лобовой поверхности первого вагона.

Для того чтобы представить себе величину сопротивления ветра по сравнению с основным сопротивлением движению вагона с горки, рассмотрим пример.

Пример. Пусть известно, что скорость ветра равна 5 *м/сек*. Направление ветра противоположно направлению движения отцепа. Отцеп из двух двухосных вагонов весом 40 *т* скатывается с горки со средней скоростью 3 *м/сек*. Определить сопротивление ветра.

Решение. Относительная скорость отцепа и ветра $v = 5 + 3 = 8$ *м/сек*. Сопротивление среды

$$w_c = \frac{8{,}5 \cdot 1{,}10}{40} \cdot 8 \cdot 8 \cdot 0{,}07 = 1{,}05\ кг/т.$$

Если принять, что груженый вагон при $+10°$ имеет основное сопротивление 3,5 *кг/т*, то добавочное сопротивление ветра, следовательно, составит около 30%.

Стрелки, расположенные на пути следования вагона, также оказывают добавочное сопротивление движению вагона вследствие ударов на остряках и крестовинах. На основании опытов считают, что величина сопротивления 1 *м* стрелки не превышает 1 *кг/т* вне зависимости от марки крестовины.

Сопротивление кривых, которые также имеют место на горках, зависит от радиуса кривых: чем меньше радиус, тем больше сопротивление. Приближенно сопротивление 1 *м* кривой равно коэфициенту 700, деленному на величину ее

РБ УДУНТ (ДИТ)

радиуса в метрах; например, при радиусе 200 *м* сопротивление 1 *м* кривой равно 700 : 200=3,5 *кг/т* при радиусе 250 *м* — 700 : 250=2,8 *кг/т*.

Все приведенные выше факторы влияния на движение вагона с сортировочной горки не могут быть обойдены при конструировании сортировочной горки. Они являются исходными при определении высоты горки, ее профиля и конструкции головы парка, или иначе стрелочной зоны. Одно из важных условий бесперебойной работы горки состоит в том, чтобы все вагоны при скатывании с горки доходили до определенного пункта в сортировочном парке (как плохие, так и хорошие «бегуны»).

Известно, что наибольшее сопротивление вагонов будет зимой при низких температурах. Поэтому высоту горки рассчитывают по зимним условиям работы с таким расчетом, чтобы самый плохой «бегун» мог докатиться по пути с наибольшим количеством кривых и стрелок минимум на 50 *м* за последний контрольный столбик. Очевидно, что все лучшие «бегуны» в этом случае будут продвигаться далее чем на 50 *м*. Иногда, смотря по местным условиям, целесообразнее устраивать не одну горку, рассчитанную по зимним условиям скатывания вагонов, а две, из которых вторая рассчитывается по летним условиям скатывания. Так как сопротивление вагонов летом меньше, чем зимой, то летняя горка всегда ниже зимней.

Различные ходовые качества вагонов, состояние погоды, скорость надвига составов на горку и прочие условия существенным образом влияют на дальность пробега вагонов от вершины горки и, следовательно, на скорость их движения в пределах стрелочной зоны и парка. Различная дальность пробега вагонов требует применения специальных тормозных средств на горке.

Тормозные средства также необходимы еще для регулирования скорости и дальности пробега спускаемых с горки вагонов в зависимости от заполненности путей подгорочного (сортировочного) парка.

Основные условия, которым должна удовлетворять сортировочная горка как сооружение, предназначенное для ускорения расформирования и формирования поездов, следующие:

а) Сортировочная горка должна быть достаточной высоты. Эта высота должна быть такой, чтобы обеспечить при свободном движении любого вагона его проход за последний контрольный столбик по пути с наибольшим количеством кривых и стрелок.

б) Сортировочная горка должна иметь минимальную (наименьшую) стрелочную зону с тем, чтобы имелась возможность увеличить перерабатывающую способность горки, так как при короткой стрелочной зоне вагоны могут быть спускаемы с горки друг за другом с меньшими интервалами по времени, чем при длинной зоне.

в) Необходимо по возможности обеспечить горку таким соединением путей, чтобы по пути следования вагона на любой путь сортировочного парка было, во-первых, наименьшее и одинаковое количество стрелок и, во-вторых, наименьшее количество кривых, так как в противном случае из-за дополнительных сопротивлений вытекает необходимость увеличения высоты горки. Увеличивать высоту горки по этим соображениям нецелесообразно, потому что помимо затрат на производство земляных работ возрастут в последующем (в период эксплуатации горки) и эксплуатационные расходы (необходимо будет затрачивать лишнюю энергию при подаче составов на горку).

г) Склон горки должен быть выбран таким образом, чтобы направление движения вагонов было перпендикулярно к направлению часто повторяющихся ветров в данной местности. Это необходимо для того, чтобы уменьшить сопротивление ветра.

д) На сортировочной горке должны быть обязательно предусмотрены участки для торможения вагонов — тормозные позиции, необходимые для того, чтобы регулировать скорость движения вагонов в зависимости от их ходовых качеств и заполненности путей подгорочного парка вагонами.

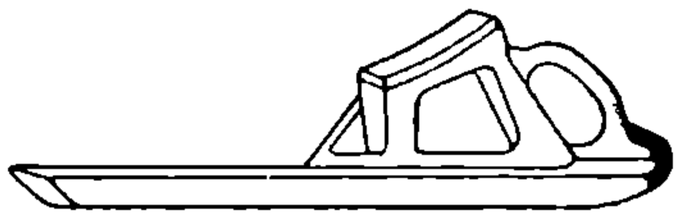
РГУПС УДУНТ (ДИТ)

Горочные рельсовые тормоза

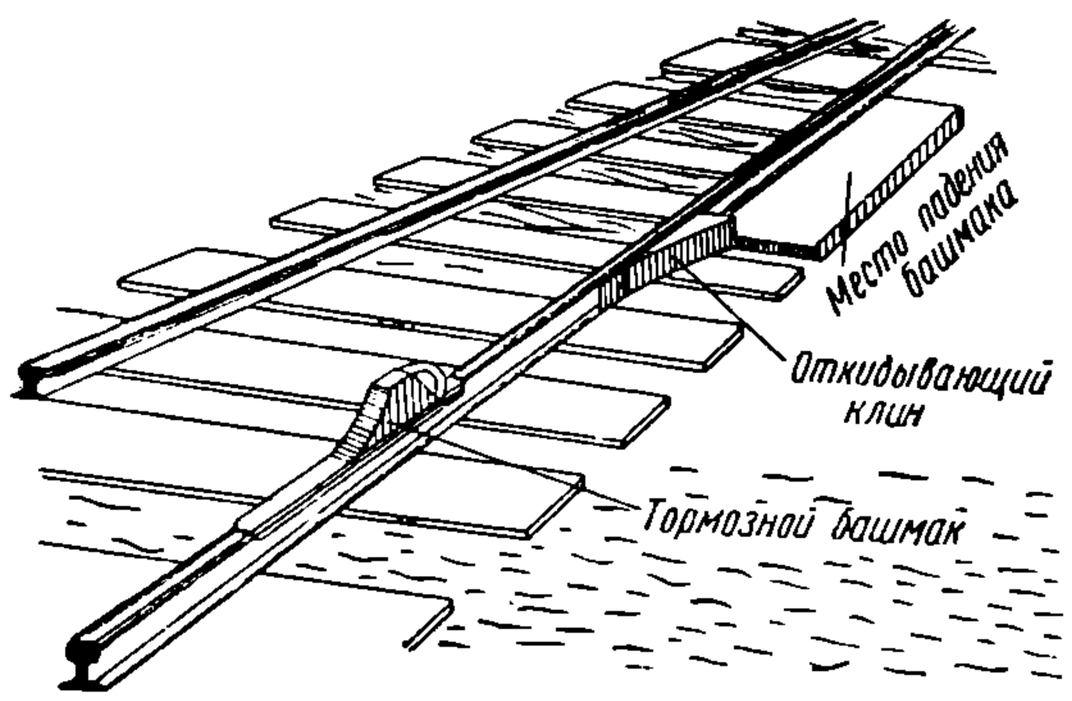
Для регулирования скорости движения вагонов на горках применяются специальные горочные тормоза. Распространены главным образом два типа тормозов: а) тормозные башмаки и б) вагонные замедлители (ретардеры).

1. Тормозные башмаки. Конструкция тормозного башмака состоит из полоза и головки (фиг. 35). Подобного рода тормозной башмак тормозильщик (башмачник) устанавливает на рельс перед катящимся с горки вагоном. После наезда вагона на башмак его ось, под которую подложен башмак, перестает вращаться. Происходит скольжение башмака по рельсу, следствием чего является торможение вагона. Скользит по рельсу не только башмак с наехавшим на него колесом, но и второе колесо этой же оси вагона.

Выбрасывание башмака из-под колеса происходит автоматически при помощи так называемых сбрасывающих или откидывающих клиньев. Один из таких откидывающих клиньев показан на фиг. 36. Башмак, имея на полозе борты, которые охватывают головку рельса с боков, направляется ими в сторону по отогнутому рельсу и, таким образом, выходит из-под колеса в сторону. Устанавливается башмак перед откидной позицией. Расстояние от места установки башмака до откидной позиции зависит от состояния рельсов, веса отцепа, скорости его движения, от скорости, с которой требуется выпустить вагон с тормозной позиции, и других причин.



Фиг. 35



Фиг. 36

Это расстояние колеблется в довольно широких пределах — от нескольких метров до нескольких десятков метров. Место установки башмака определяет тормозильщик (подробно о торможении вагонов башмаками сказано далее).

На конструкцию тормозного башмака (его тип) оказывают влияние характер вагонопотока, идущего через горку (тип вагонов, процент легковесных и полногрузных вагонов), характер профиля горки, обусловливающий скорости движения вагонов по горке, расположение тормозных позиций, тип рельсов, климатические условия и другие факторы. Поэтому на наших сортировочных горках применяются различные тормозные башмаки как заводского, так и местного изготовления. Наибольшее распространение получили башмаки «Широкко» двубортные и однобортные, изготовляемые на заводе им. Кагановича. Такое разнообразие типов тормозных башмаков объясняется стремлением отдельных станций усовершенствовать башмаки и приспособить их к местным условиям.

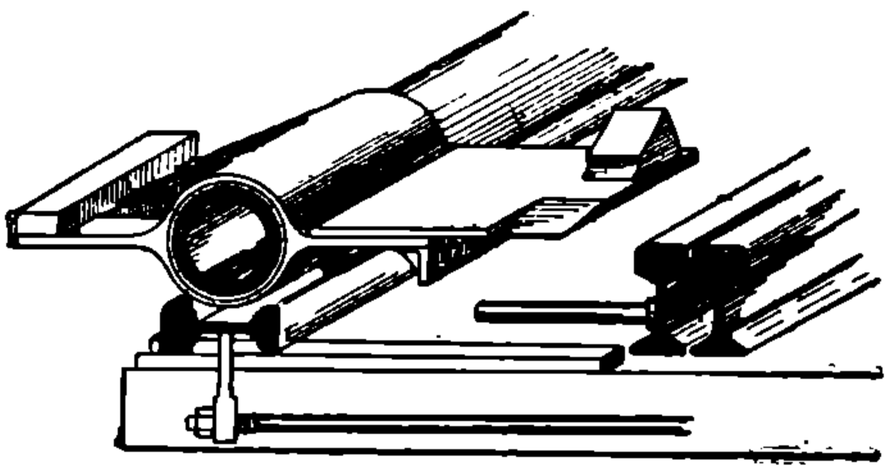
Как следует из описания, устройство тормозных башмаков не представляет сложности. Однако их простота с эксплуатационной точки зрения не исключает одного самого существенного недостатка—при торможении вагонов на горке требуется иметь большой штат работников для того, чтобы подтормаживать вагоны при расформировании составов.

Стремление сократить число тормозильщиков и облегчить их труд привело ряд изобретателей к мысли механизировать подкладку башмаков и управление ими из центрального поста.

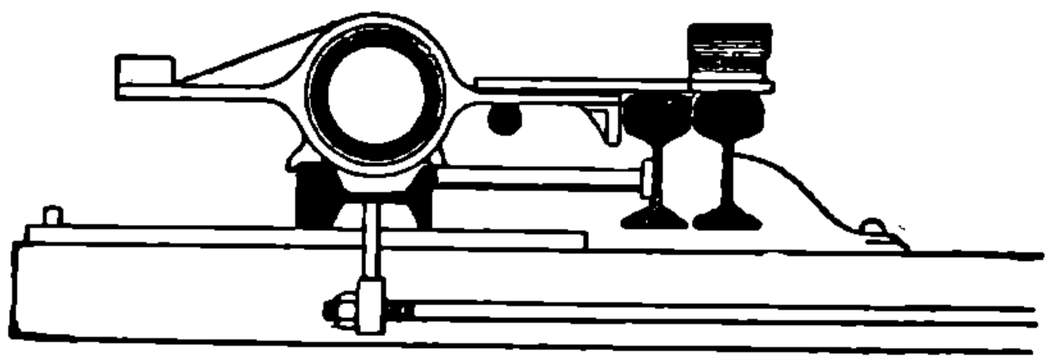
Наиболее остроумно подобного рода задачу разрешили Делюазон и Кади (Франция). Они исходили из того, чтобы процесс торможения механизировать в таком примерно виде, как он сложился при ручном обслуживании.

НБ УДУНТ (ДИТ)

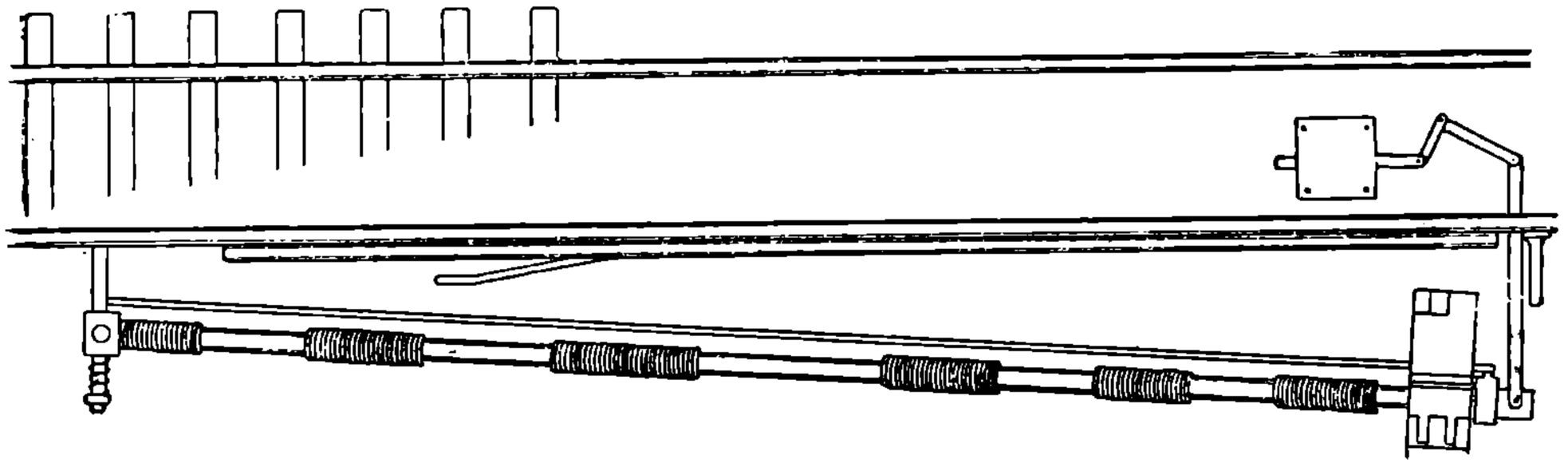
Общее представление об устройстве централизованного башмака системы Кади дают фиг. 37, 38, 39, 40 и 41, на которых видны башмак и его соединение с гильзой и трубчатым стержнем. Положение башмака и стержня в первый момент торможения характеризует фиг. 40.



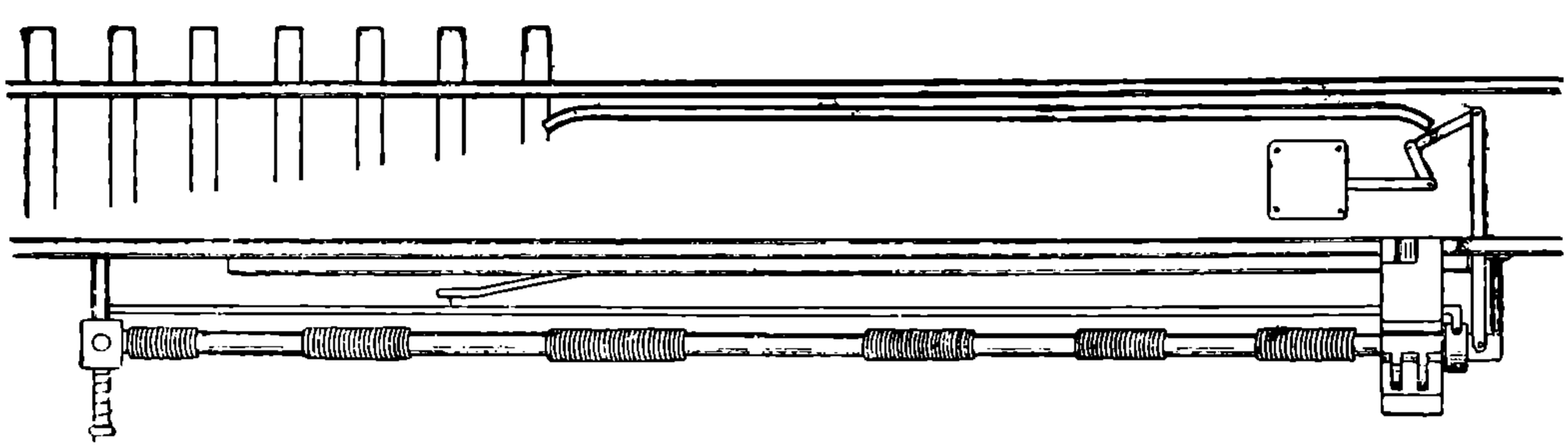
Фиг. 37



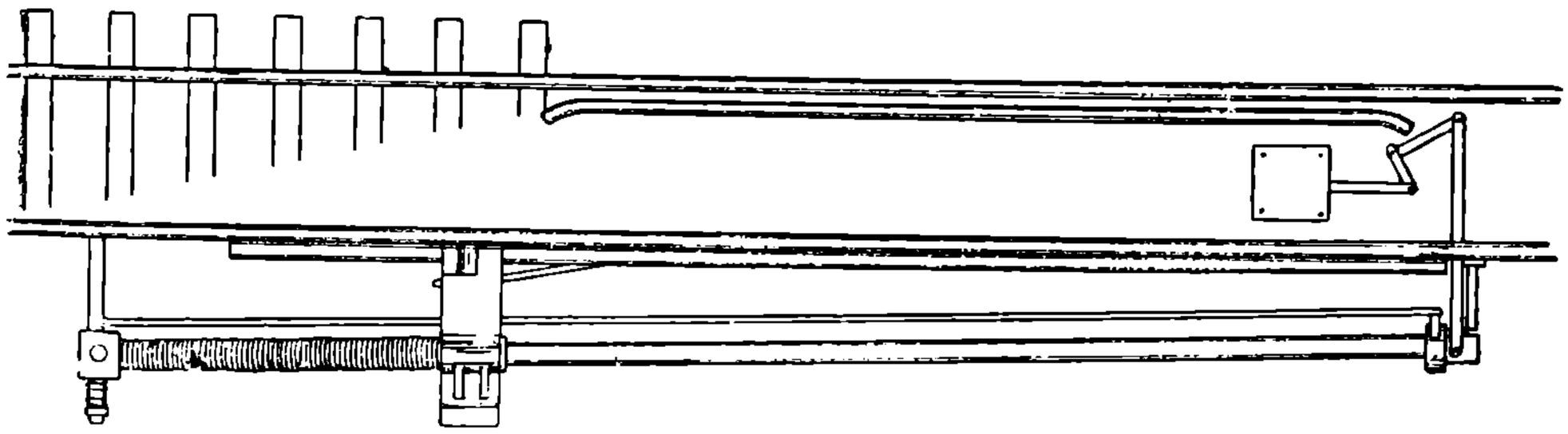
Фиг. 38



Фиг. 39



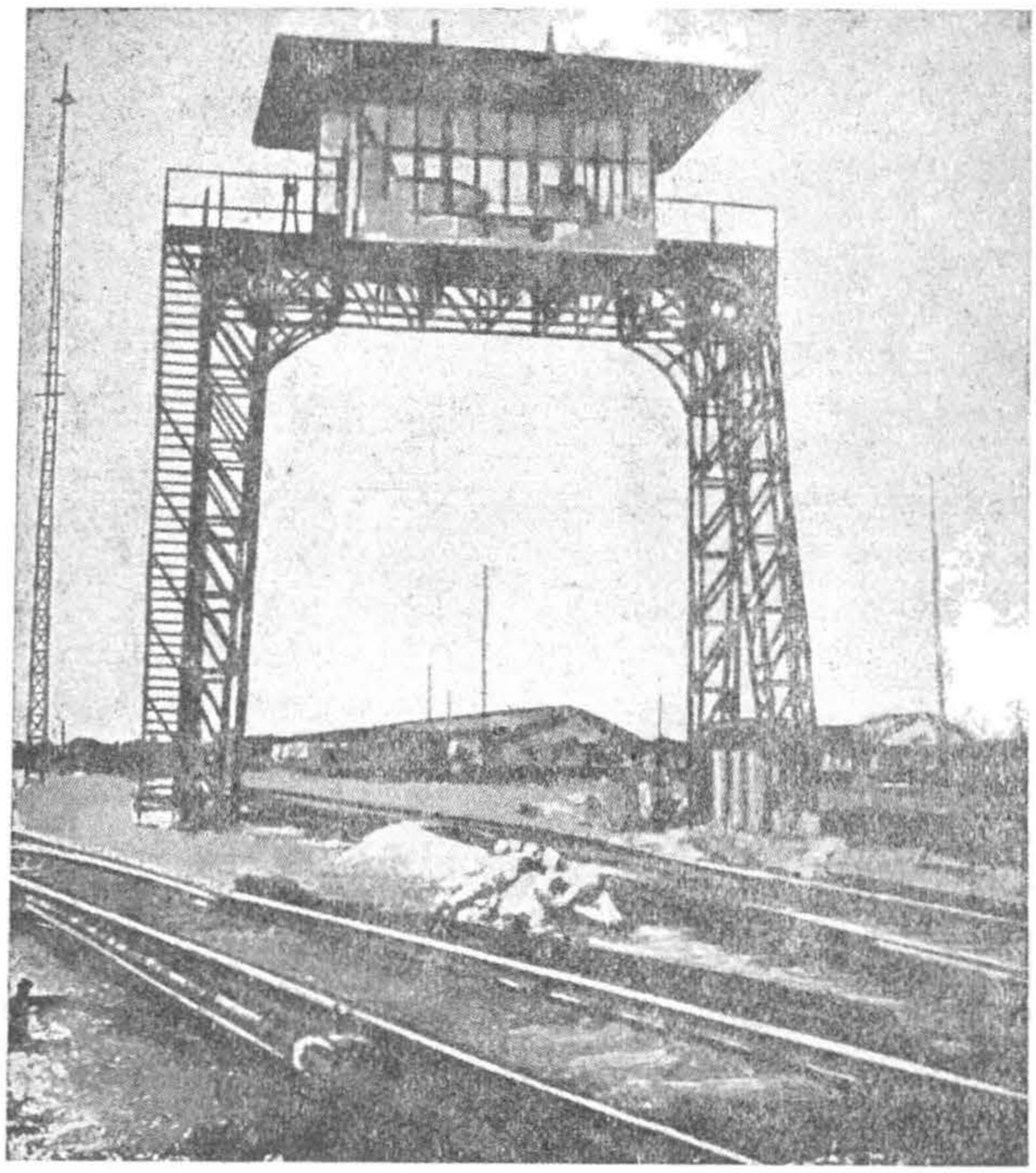
Фиг. 40



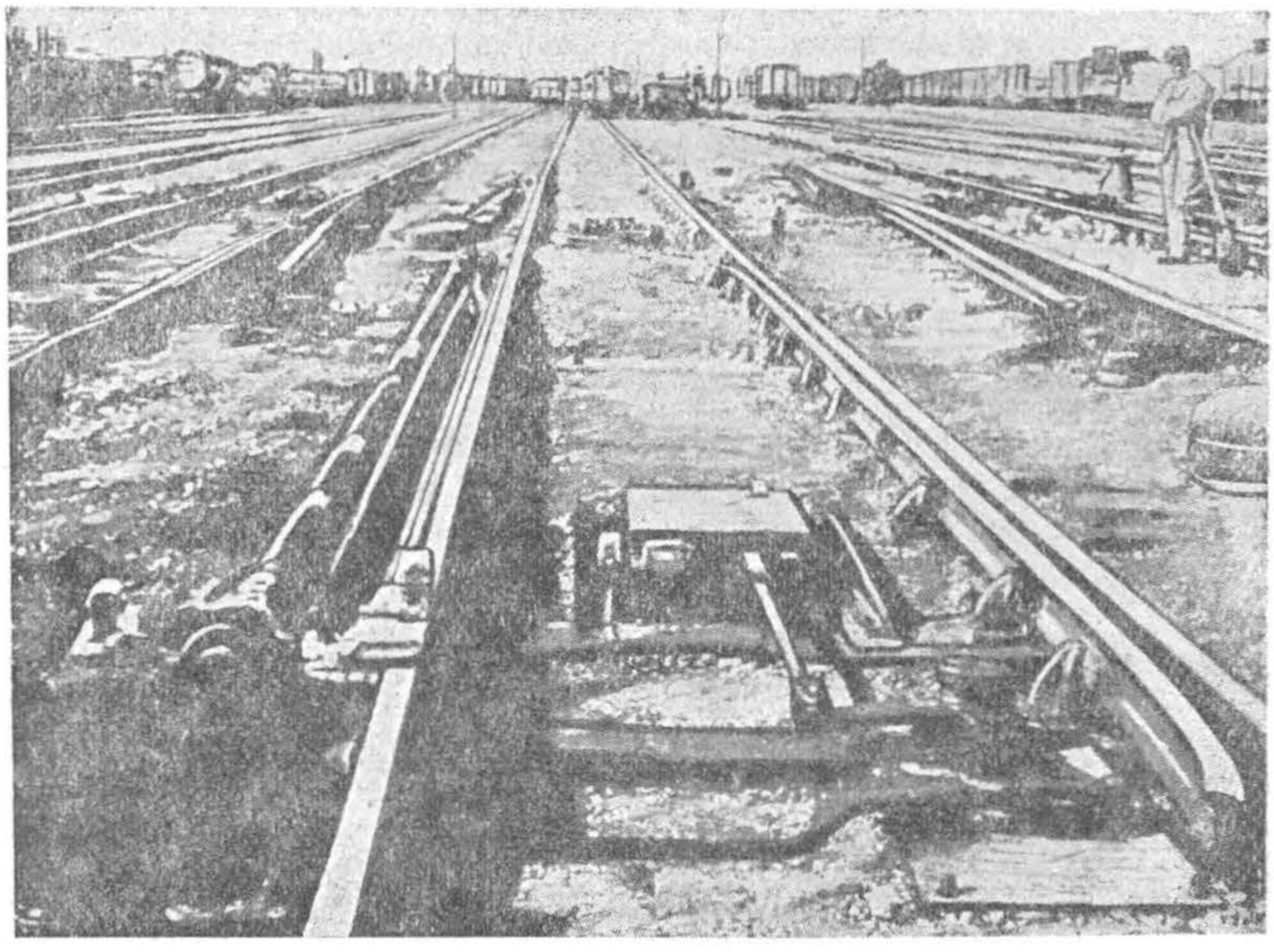
Фиг. 41

При наезде колеса на башмак он перемещается в направлении движения вагона до откидного клина (фиг. 41) и сжимает спиральные пружины, находящиеся на стержне. После прохода колеса вагона башмак силой разжимающихся пружин отбрасывается в первоначальное положение (фиг. 39). В тормозное положение вновь (фиг. 40) башмак приводится при помощи мотора мощностью 1 *л. с.* из

УДУНТ (ДИТ)

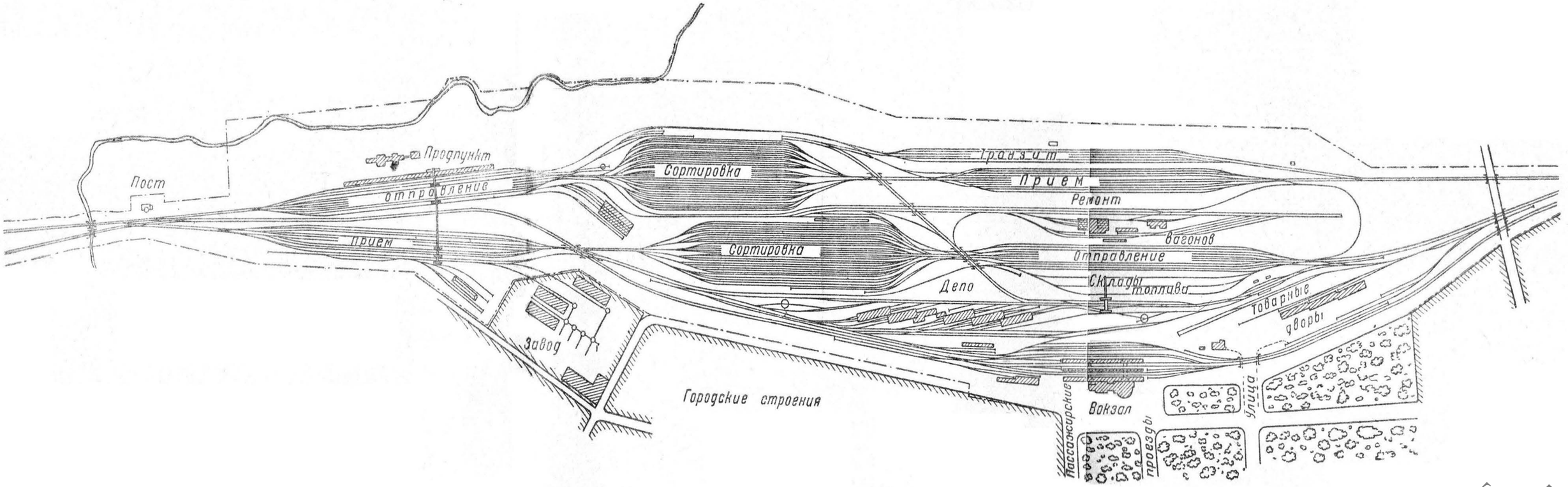


Фиг. 42



Фиг. 43

НБ УДУНТ (ДИТ)

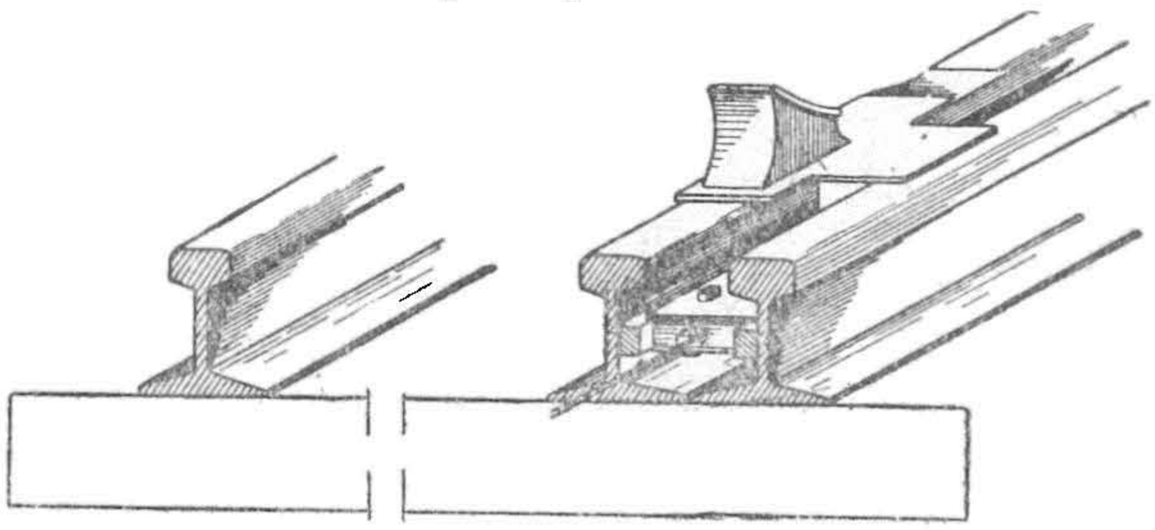


Фиг. 32

НБ УДУНТ (ДНТУ)

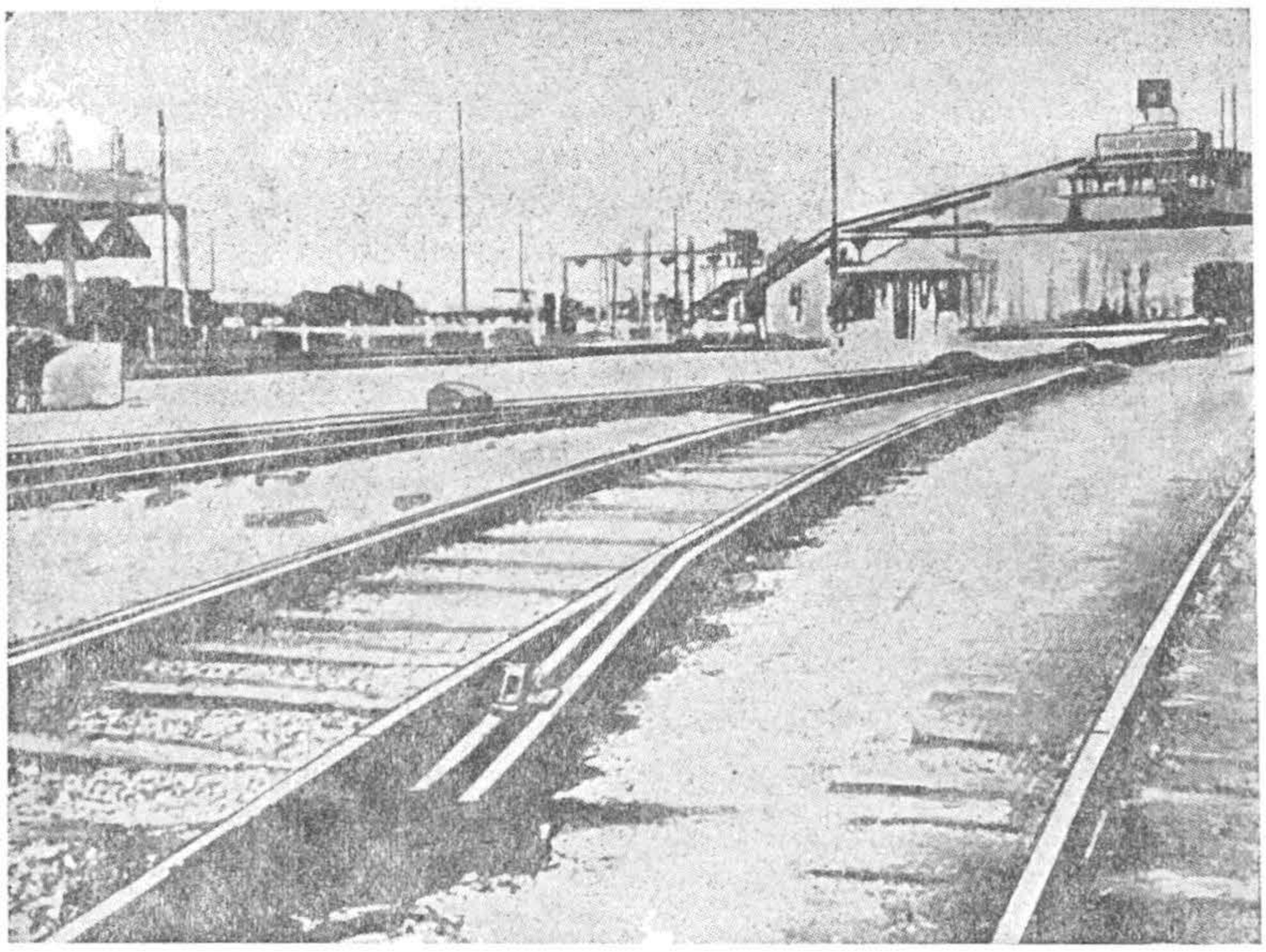
центрального поста (фиг. 42). На фиг. 43 показана часть сортировочного парка с централизованными башмаками системы Кади. На переднем плане хорошо видны башмак (установленный на рельсе), привод и мотор (внутри колеи). Как следует из описания, все управление башмаками системы Кади сводится к установке башмака на рельс, вернее, к пуску мотора, что осуществляется весьма просто на центральном посту. Выключение мотора происходит автоматически в момент отбрасывания башмака в первоначальное положение.

Юз или путь, который проходит колесо вагона с башмаком, при башмаках системы Кади постоянен. Это постоянство юза не всегда нужно. Практически очень часты случаи, когда надо немного притормозить вагон, т. е. «задать» ему небольшой юз. При системе Кади этого осуществить нельзя.



Фиг. 44

Централизованный башмак с переменным (по желанию) юзом предложил Делюазон. Башмак его системы показан на фиг. 44 и 45. Этот башмак с пластиной и приклепанной к ней снизу коробкой может двигаться вдоль рельса. В пазу между рельсом и контррельсом независимо от башмака движется ползунок или каретка, включенная в бесконечный трос (фиг. 46), при помощи которого она



Фиг. 45

может быть передвигаема в любую сторону. Каретка находится всегда со стороны сортировочного парка, следовательно со стороны, обращенной к месту выброса башмака.

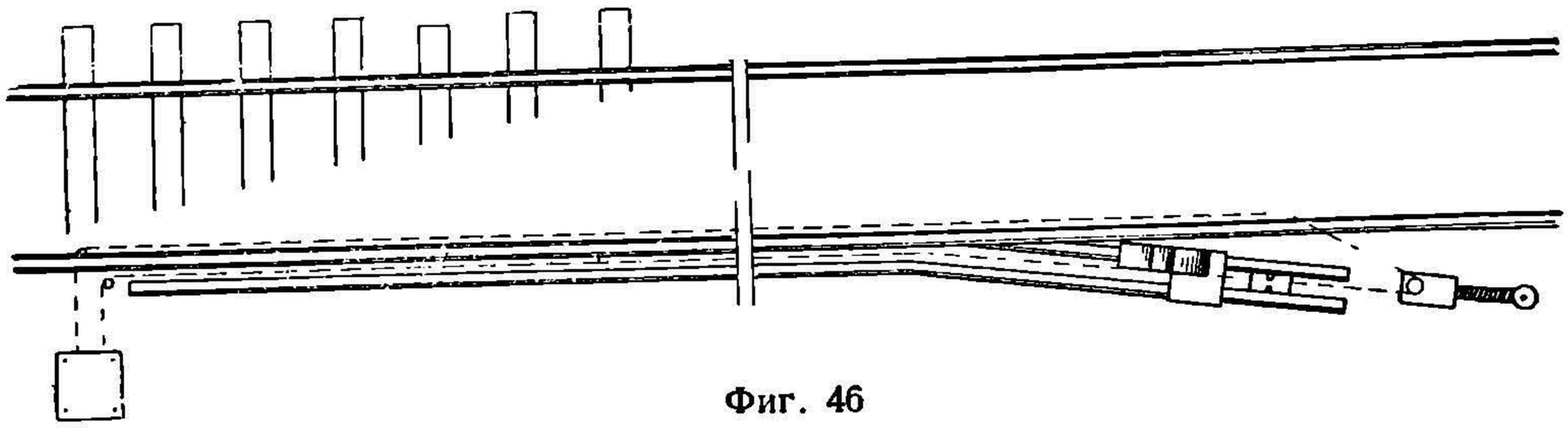
При помощи мотора и каретки башмак может быть выдвинут на любое расстояние от места выброса. Когда тормозной башмак достигнет желаемого пункта, каретка автоматически возвращается обратно в исходное положение в конец сбрасывающей позиции. Это обратное автоматическое возвращение каретки имеет весьма важное значение; в противном случае происходило бы разрушение установки, когда нагруженный башмак набегал бы на каретку. Управление башмаками системы Делюазона несколько сложней, чем башмаками системы Кади,

НБ УДУНТ (ДИТ)

так как требуется не только включать моторы, как в системе Кади, но и следить за установкой башмака; несмотря на это, оно все же проще и легче, чем организация торможения при помощи ручных башмаков.

Внутренний вид поста управления башмаками системы Делюазона показан на фиг. 47.

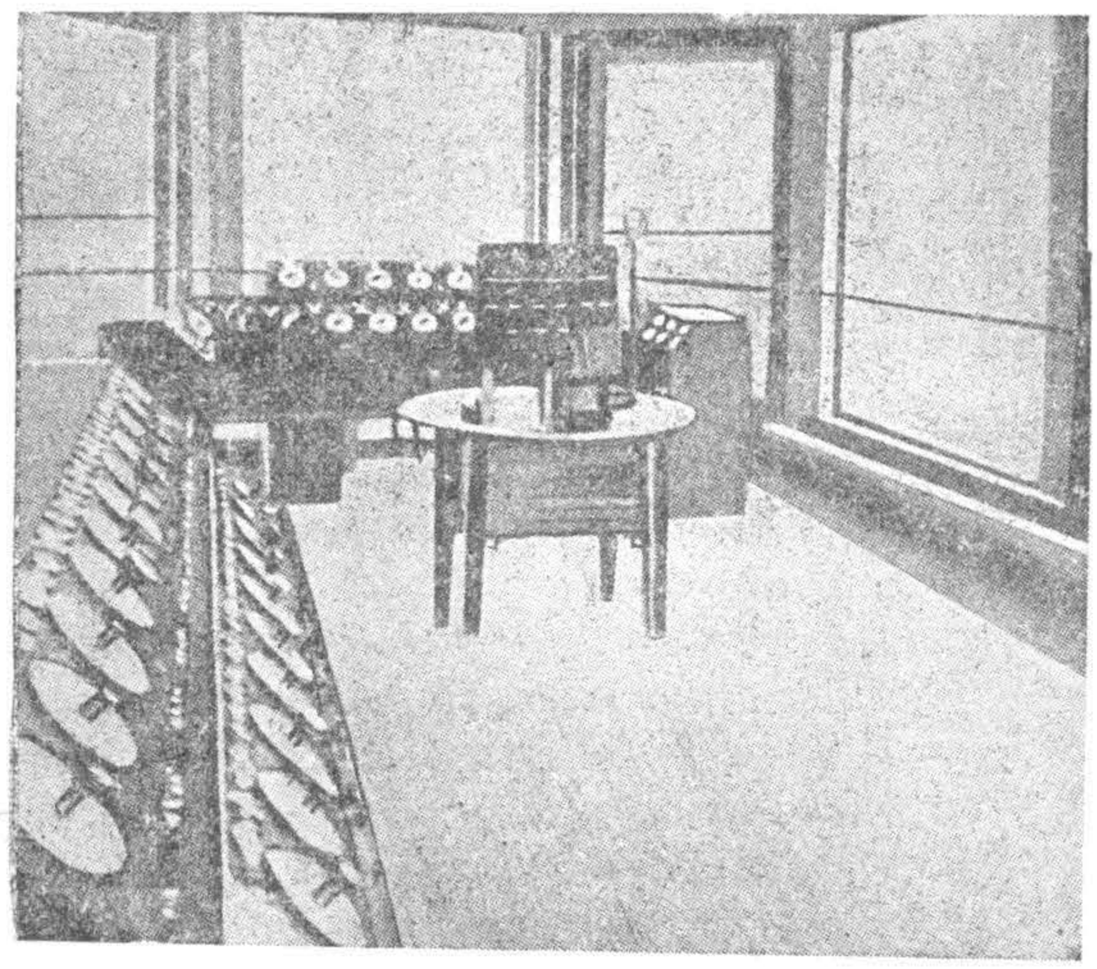
Несмотря на то, что операции торможения башмаками поддаются механизации, которую, как видно из приведенных примеров, осуществить не так трудно,



Фиг. 46

все-таки тормозные башмаки как тормозное средство на горке вытесняются более мощными тормозами — вагонными замедлителями. Вагонные замедлители (ретардеры) обладают целым рядом преимуществ перед централизованными, а тем более перед ручными тормозными башмаками.

2. Вагонные замедлители. Горочный вагонный замедлитель представляет собой тормозное устройство, управляемое из центрального поста. Сила торможения, которая действует на вагон, возникает в результате трения балок (шин) замедлителя о колеса проходящих через замедлитель вагонов, колеса которых сжимаются сходящимися балками (шинами) с боков.



Фиг. 47

Идея подобного способа торможения появилась сравнительно давно. Над практическим разрешением этой идеи работали: Брозиус (1892 г.), Вильман (1909 г.), Лозе (1912 г.). Их экспериментальные работы, к сожалению, не дали никаких практических результатов. Заслуга изобретения первого практически приемлемого вагонного замедлителя принадлежит Фрелиху. Свое изобретение он опубликовал в 1914 г. Фрелих осуществил весьма остроумный принцип торможения вагонов, в котором максимальное усилие торможения зависело от веса вагона. Позднее (в 1924 г.) был предложен замедлитель системы Иордана (названный так по имени автора), основанный также на принципе весовой автоматичности. В 1925 г. Безелером был предложен электромагнитный замедлитель; отличался он тем, что тормозная сила замедлителя зависела не только от трения балок о колеса, но и от магнитного потока, который создавался сильными электромагнитами.

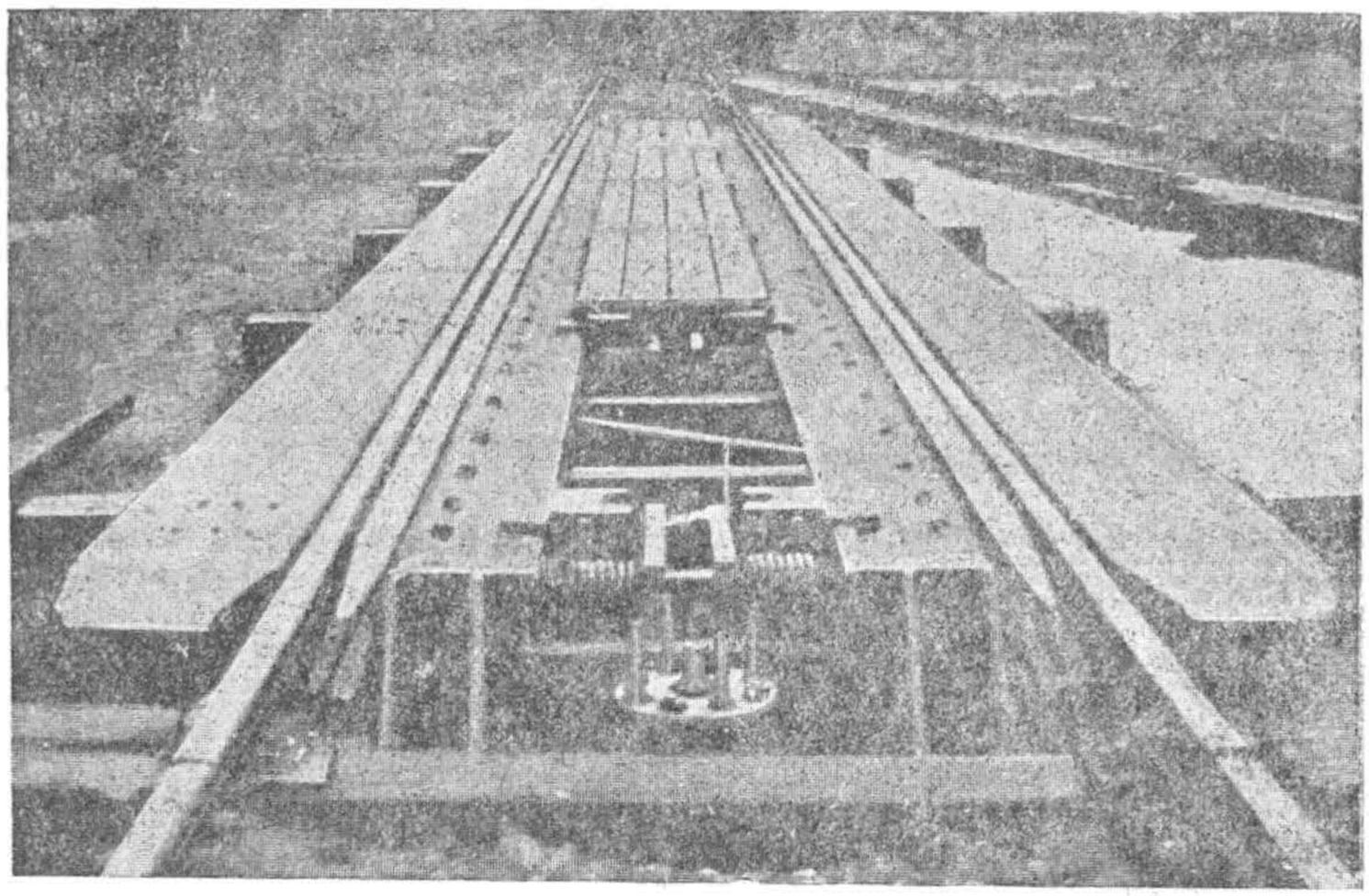
Замедлители СССР представляют собой переработанные и усовершенствованные американские замедлители типа CRS.

Из замедлителей весового типа широко распространен замедлитель Фрелиха (фиг. 48). Меньшее распространение получил замедлитель Иордана, который принадлежит также к числу весовых.

НБ УДУНТ (ДИТ)

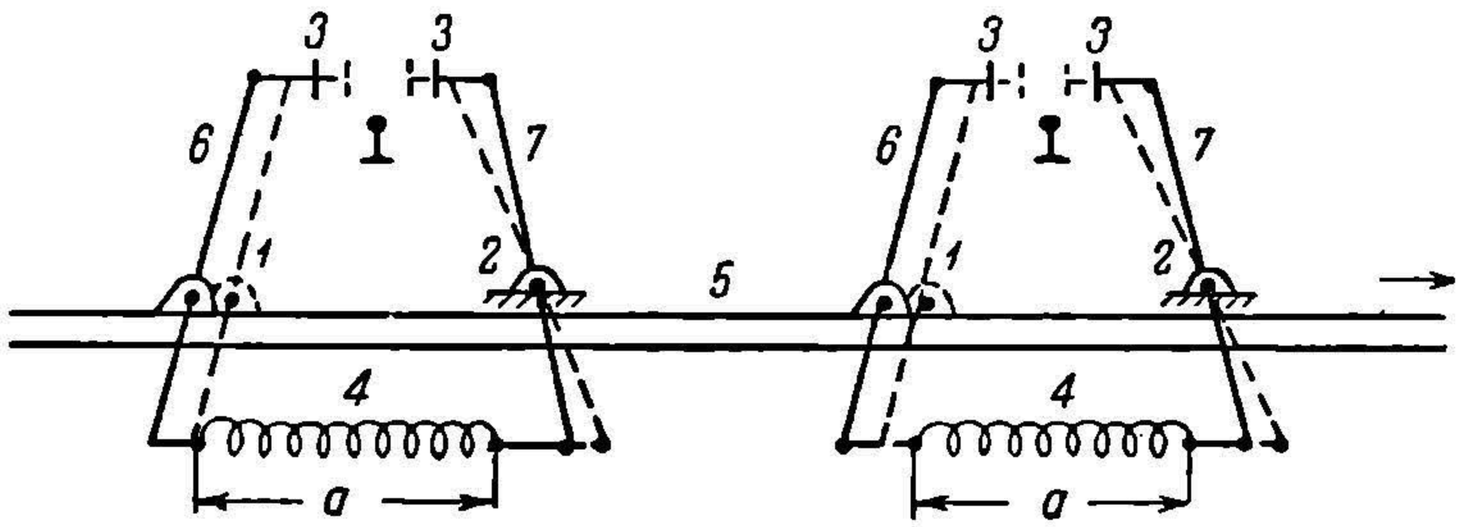
Из группы замедлителей весового типа следует еще отметить французский замедлитель системы Марше. Замедлитель Марше (или Марше-Саксби) был недавно установлен на сортировочной горке ст. Ренн (Франция). Горочный замедлитель Марше относится к весовому типу замедлителей, тормозное усилие которых пропорционально весу вагонов.

В СССР и США распространены исключительно замедлители нажимного типа, т. е. замедлители, тормозное действие которых зависит от степени нажатия балок (шин) замедлителя на колеса и совершенно не зависит от веса вагона. В США оборудовано ими около 40 сортировочных горок, в СССР—35 сортировочных горок.



Фиг. 48

Для того чтобы уяснить устройство и действие замедлителей нажимного типа и их отличие от замедлителей весового типа, достаточно рассмотреть тип замедлителей, примененных на горках нашей железнодорожной сети.



Фиг. 49

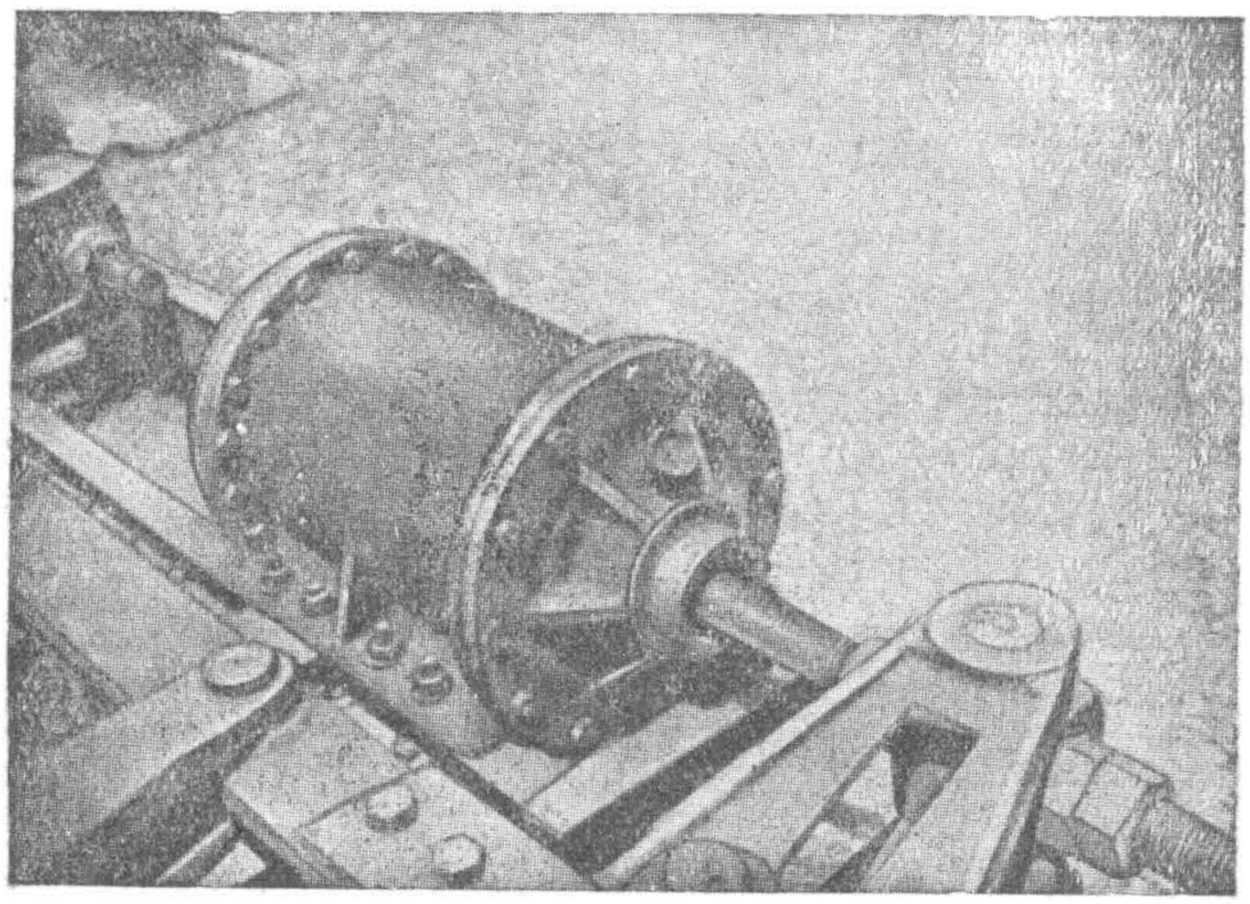
Конструкция наших замедлителей основана на системе американских замедлителей типа GRS, причем при проектировании решено было заменить электрический привод на пневматический как более надежный и удобный.

Принцип действия балок замедлителя на колеса вагона можно уяснить из схемы (фиг. 49).

На схеме (фиг. 49) тормозные балки обозначены цифрой *3*. Они шарнирно соединены с кулачками *6* и *7*. Кулачки или двуплечие рычаги *6* соединены с тягой *5* при помощи подшипников *1*, которые укреплены на тяге. Подшипники *2* кулачков *7* соединены не с тягой, а с рамой замедлителя, на которой покоится рельс. Под тягой каждая пара кулачков *6* и *7* соединена спиральной пружиной *4* длиной *a*. При перемещении тормозной тяги *5* вправо тормозные балки и кулачки

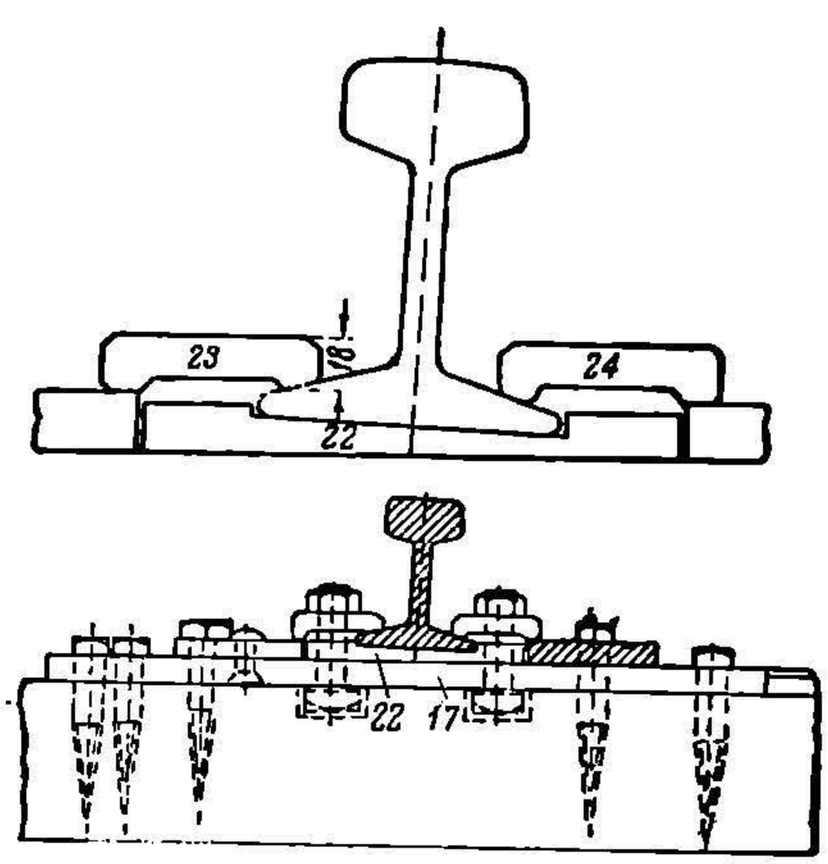
НТБ УДУНТ (ДИТ)

занимают положение, указанное на схеме фиг. 49 пунктиром. В том случае, который соответствует тормозному состоянию замедлителя, раствор между шинами равен 88 *мм*; при расторможенном состоянии (сплошные линии на фиг. 49) этот раствор равен 175 *мм*. Ширина бандажей колес нашего подвижного состава равна 130 *мм*. Из сопоставления цифр ясно, что при расторможенном состоянии замедлителя колеса вагонов тормозных балок касаться не будут. Наоборот, когда замедлитель приготовлен для торможения, то колеса будут не только касаться тормозных балок, но и раздвигать их и поэтому испытывать тормозное воздействие. При этой раздвижке спиральные пружины будут сжиматься, если тягу *5* закрепить неподвижно. Спиральная пружина сжимается на 45 *мм*, испытывая при этом давление около 3,4 *т*. Тормозная тяга через систему рычагов приводится в движение штоком воздушного цилиндра, общий вид кото ого показан на фиг. 50.

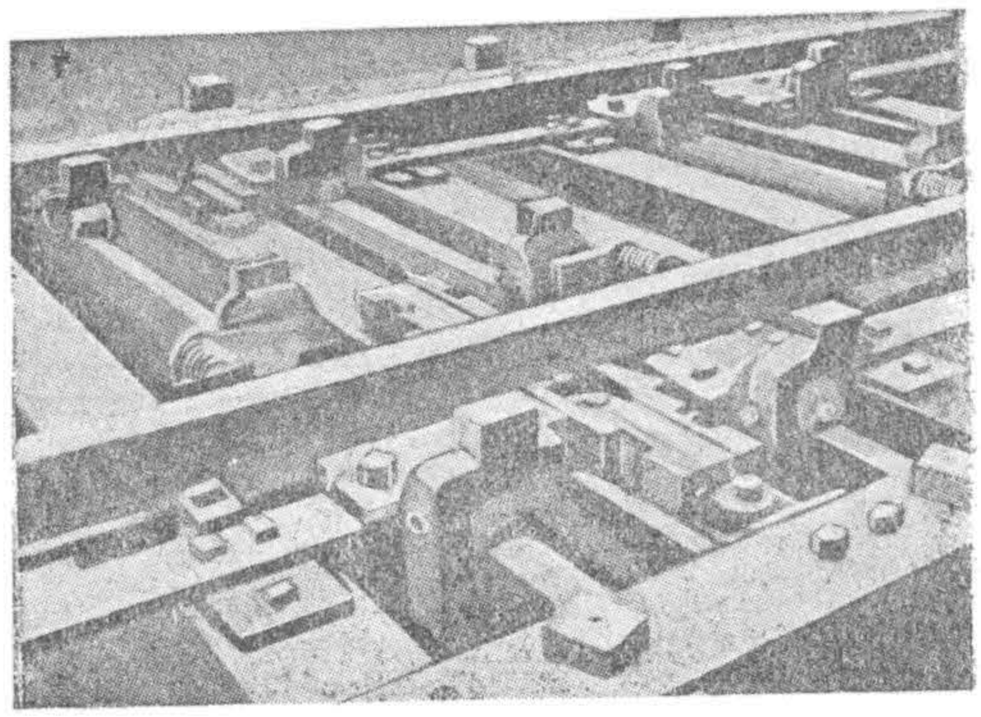


Фиг. 50

Основанием замедлителя служит специальная рама, состоящая из 8 металлических балок и 14 деревянных брусьев, соединенных между собой металлическими полосами (фиг. 51). Рельсы с этой рамой связаны жестко болтами (фиг. 52).Тормозные тяги замедлителя с кулачками расположены по обе стороны каждой металлической балки. Общий вид кулачков и расположение тормозных тяг даны на фиг. 53.



Фиг. 52



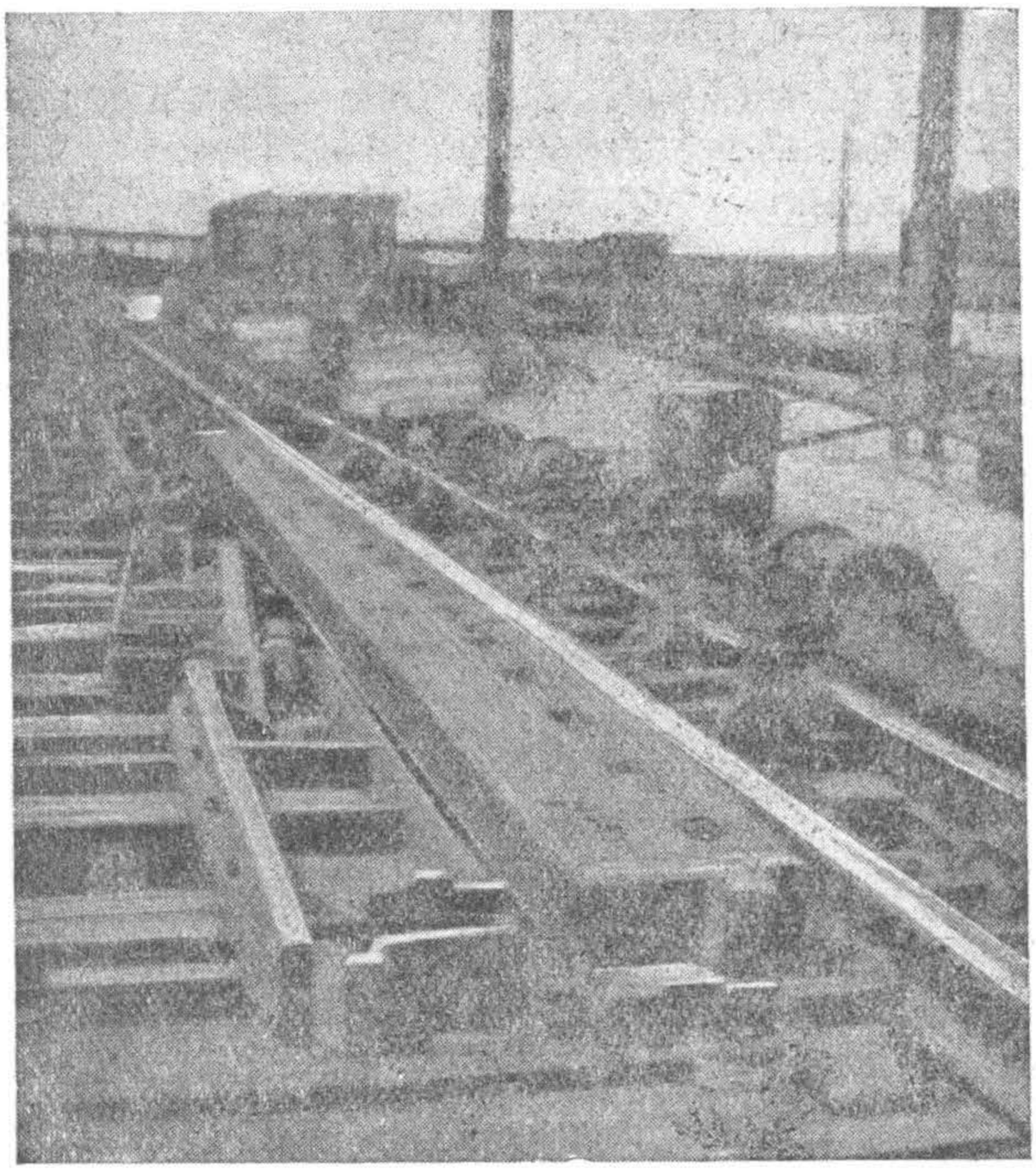
Фиг. 53

В замедлителях нажимного типа применены не сплошные тормозные балки, а сочлененные (составные) длиной по 1,71 *м* каждая. Сочлененные балки наиболее приемлемы потому, что при них вероятность выжимания колес вагона значительно меньше, чем при сплошных балках.

Общий вид балок с прикрепленными к ним стальными шинами показан на фиг. 54. Подниманию тормозной балки вверх во время торможения препятствуют выступы подушек, на которые она опирается своими концами, так как при этом специальные угольники балки с выступами подушки находятся в зацеплении.

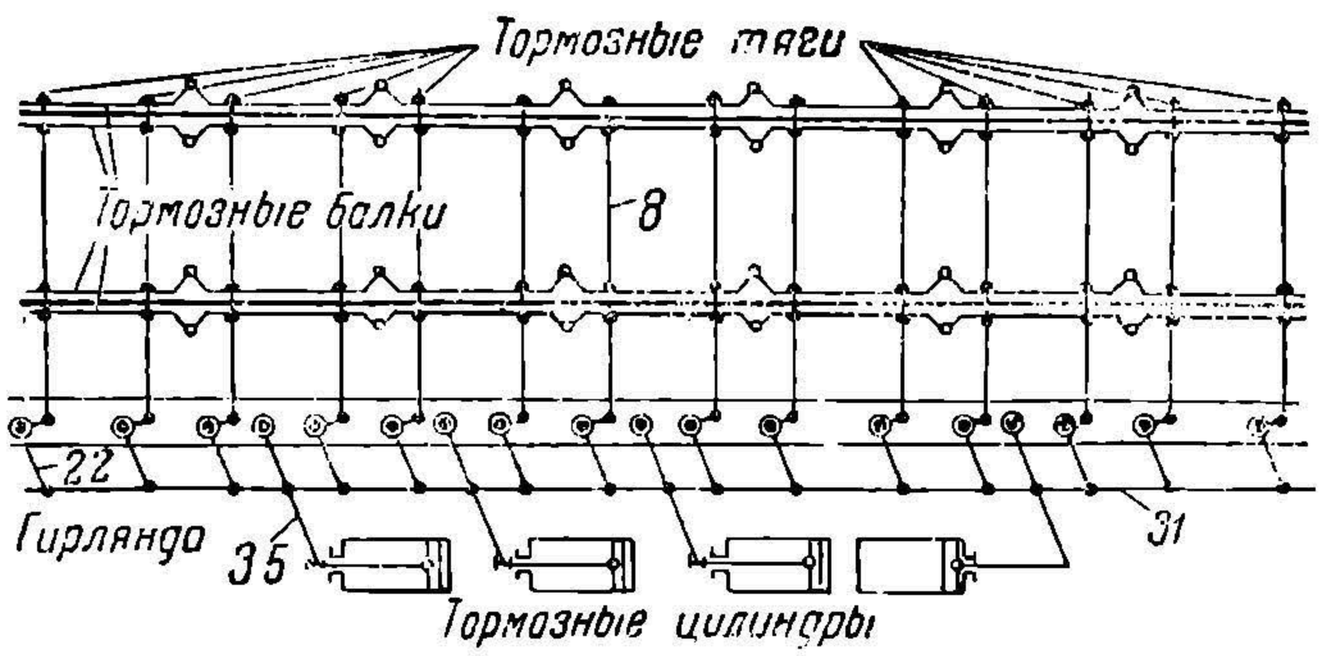
РБ УДУНТ (ДШТ)

Угольники у балок видны на фиг. 54 (см. перевернутую балку). Любую из тормозных балок можно легко вынуть только при расторможенном состоянии замедлителя. Все балки замедлителя выполнены совершенно одинаковыми. Стальные шины по мере износа заменяются новыми. Вдоль каждого рельса в одном замедлителе уложено по семь пар тормозных балок, при этом общая длина замедлителя составляет 12,17 *м*. Тормозная позиция[1] может состоять из одного, двух, трех и т. д. замедлителей, работающих независимо друг от друга.



Фиг. 54

На раме замедлителя имеется четыре цилиндра, из которых три тормозных и один оттормаживающий. Расположение цилиндров и систему передачи усилий можно уяснить из схематического чертежа замедлителя (фиг. 55). Из схемы видно, что тормозные тяги через ряд рычагов соединены со штоками цилиндров. Непосредственно каждая из тормозных тяг соединена с Г-образным рычагом. Эти рычаги при помощи подшипников, отмеченных на схеме кружками, соединены с неподвижной металлической полосой. На этой полосе размещены не только подшипники Г-образных рычагов, но и подшипники двуплечих рычагов *35*, идущих к штокам цилиндров. Все Г-образные рычаги связывает подвижная полоса *31*, к которой присоединены также и двуплечие рычаги *35*. Таким образом все тормозные тяги *8* оказываются связанными со штоками цилиндров. Если в первые три цилиндра (считая справа) будет дан воздух, то их поршни займут крайнее левое положение (в четвертый оттормаживающий цилиндр при этом воздух не подается). Легко заметить, что подвижная полоса *31* переместится также влево и заставит Г-образные рычаги повернуться вокруг своих неподвижных осей на некоторый угол. Этот угол поворота рассчитан так, чтобы тормозные тяги переместились на 45 *мм*. При этом перемещении тяг раствор между тормозными шинами будет равен 88 *мм*, что соответствует тормозному состоянию замедлителя. Для того чтобы привести замедлитель в расторможенное состояние, воздух из тормозных цилиндров выпускается и подается в оттормаживающий четвертый цилиндр, который приводит систему в перво-



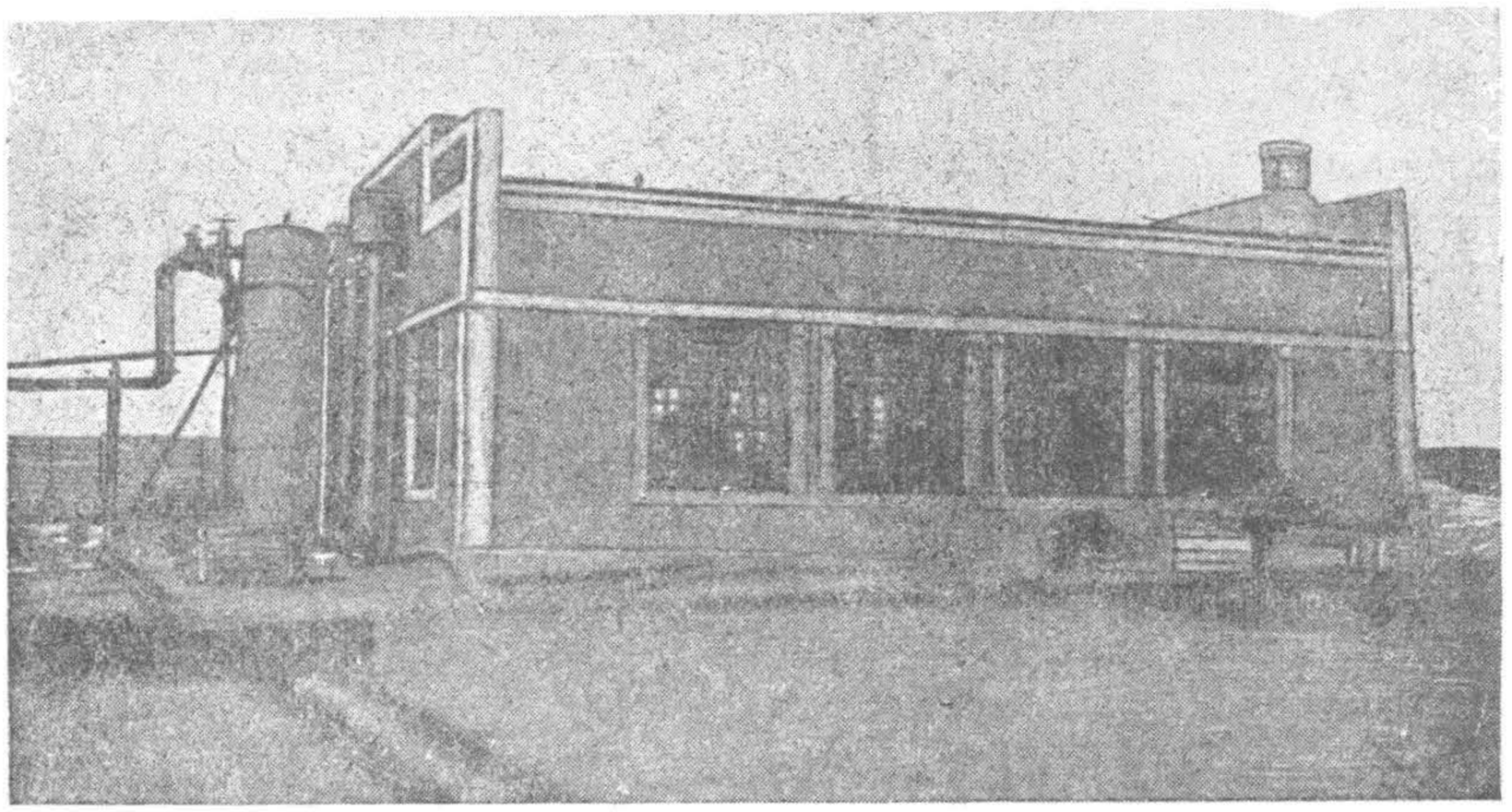
Фиг. 55

[1] Тормозной позицией на горках называется участок, на котором производится торможение вагонов или тормозными башмаками, или замедлителями.

НБ УДУНТ (ДИТ)

начальное положение. Продолжительность передвижения тормозных шин не превышает 2,5 сек. при рабочем давлении в цилиндрах около 6,0 *ат*. Общий вид замедлителя в плане приведен на фиг. 56.

Впуск воздуха в цилиндры и выпуск его из цилиндров осуществляются при помощи специальных электропневматических клапанов, которые размещены вблизи тормозных цилиндров, обычно на корпусе воздухосборников (металлических баков с запасом воздуха). Число этих клапанов равно числу цилиндров. Электропневматическими они названы потому, что приводятся в действие при помощи электрического тока, которым возбуждаются электромагниты (соленоиды), собранные в общем корпусе с пневматическими клапанами. При отсутствии электрического тока в цепи электромагнитов клапаны не пропускают воздуха из воздухосборников в цилиндры. Для того чтобы наполнить тормозные цилиндры воздухом, необходимо возбудить электромагниты (замкнуть электрическую цепь). Как только это будет сделано, электромагнит подтянет вспомогательный клапан и тем самым автоматически заставит сработать главный клапан, который и



Фиг. 57

соединит воздухосборник с цилиндром. При выключении тока электромагнит перестанет подтягивать вспомогательный клапан; он под действием пружины станет на место и тем самым заставит главный клапан также стать на место. Доступ воздуха из воздухосборника в цилиндр при этом прекратится, и цилиндр окажется соединенным с атмосферой, что соответствует нетормозному состоянию замедлителя.

Каждый тормозной цилиндр через свой клапан соединен с воздухосборником шлангами. Воздухосборники беспрерывно пополняются воздухом из главных воздухосборников, которые обычно расположены вблизи компрессорной станции (фиг. 57). Общий вид компрессора, приводимого в действие электрическим мотором, показан на фиг. 58.

Описанный тип замедлителя имеет три степени торможения:

а) слабое торможение, когда включается в работу только один тормозной цилиндр,

б) среднее торможение, когда работают два цилиндра, и

в) полное торможение, когда включены в работу все три тормозных цилиндра.

Необходимо отметить, что тормозящая сила замедлителя зависит не только от давления шин замедлителя на колеса: кроме давления на величину тормозящей силы большое влияние оказывают также высота (возвышение) шин над головкой рельса и коэфициент трения между шинами и колесом. Значение коэфициента устанавливается опытным путем; он в зависимости от состояния соприкасающихся поверхностей (шины и колеса) изменяется от 0,10 до 0,15 и в среднем может быть принят равным 0,12.

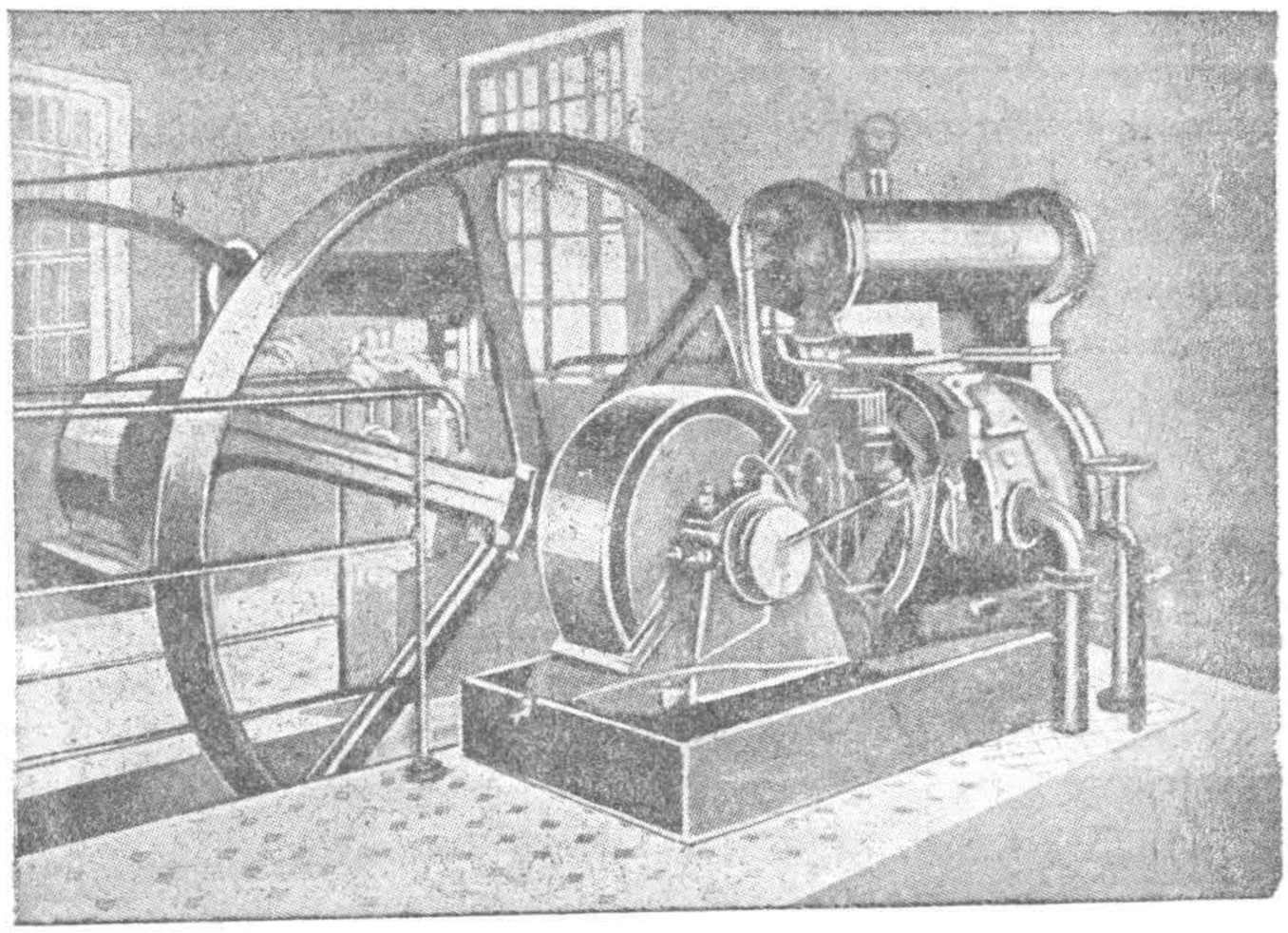
НБ УДУНТ (ДИТ)

Высота шин (высота захвата шинами колеса) весьма существенно влияет на величину тормозящей силы замедлителя: чем выше захват колеса, тем больше тормозящая сила. На фиг. 59 показано два положения тормозных шин шириной 50 *мм* каждая: первое положение, когда верхняя грань шины удалена от головки рельса на 50 *мм*, и второе, когда эта грань удалена на 110 *мм*. Во втором положении тормозной эффект будет больше во столько раз, во сколько раз прямая *СБ* или r_2 будет больше прямой *СА* или r_1. Буквой *С* обозначена точка касания окружности колеса с рельсом, *А* и *Б* — центр тяжести полуплощади касания шины с колесом, *R* — величина радиуса колеса.

В первом случае при действии шин с обеих сторон колеса (из которых каждая давит на колесо с силой *P* килограммов) тормозящая сила

$$B_1 = 0{,}12 \cdot P \frac{r_1}{R} \cdot 2\,кг,$$

где 0,12 — коэфициент трения между колесом и шиной;
P — сила, с которой шина давит на колесо;
2 — множитель, учитывающий всю площадь касания шины с колесом;
$\frac{r_1}{R}$ — переходной коэфициент (отношение расстояния от точки касания колеса с рельсом до центра тяжести полуплощади касания шины с колесом в *мм* к величине радиуса колеса в *мм*).

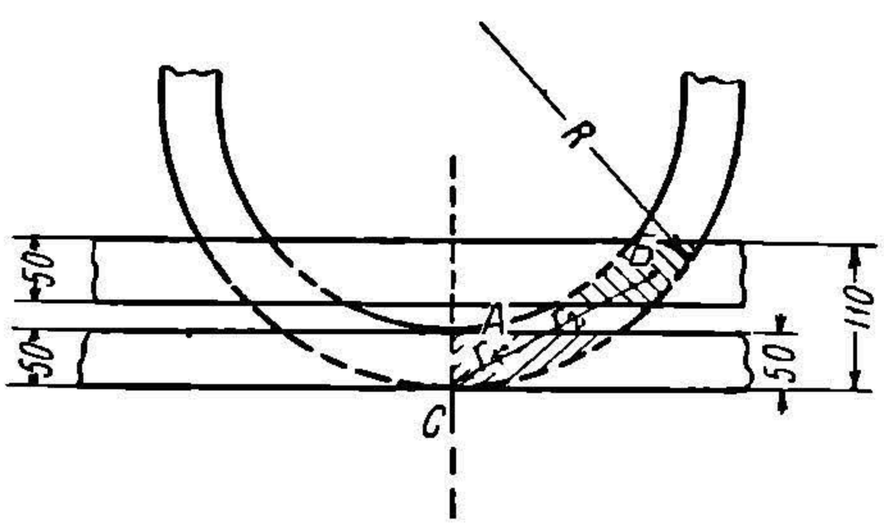


Фиг. 58

Во втором случае (при высоких шинах) тормозящая сила

$$B_2 = 0{,}12 \cdot P \frac{r_2}{R} \cdot 2\,кг.$$

Величина нажатия шины на колесо *P* не может быть сколько угодно большой, так как при очень большом нажатии есть опасность, что колеса будут выжиматься из замедлителя (особенно колеса порожних вагонов). В наших условиях величину нажатия шины на колесо принято считать равной не более 9 — 10 *т*. При таком нажатии нельзя делать шины очень узкими (хотя узкие шины и выгодны, так как при одной и той же высоте шин увеличивается величина *r*), потому что в этом случае будет наблюдаться большой износ шин и колес (величина нажатия будет распределяться на небольшой площади касания). Ширину шин при 9-тонном нажатии на колесо не принято делать менее 50 *мм*. Для выяснения влияния высоты шин на величину тормозящей силы замедлителя рассмотрим пример.



Фиг. 59

П р и м е р. Определить тормозящую силу при проходе через замедлитель одного колеса радиусом $R = 500$ *мм* при высоте шин (фиг. 59): а) 50 *мм* и б) 110 *мм*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Ширина шин в обоих случаях одна и та же (50 *мм*). Наибольшее давление шины на колесо равно 8 *т*, или 8 000 *кг*. Коэфициент трения между колесом и шиной равен 0,12. Приблизительное значение величины *r* при высоте шин 50 *мм* равно 90 *мм*, а при высоте шин 110 *мм* — 220 *мм*.

При этих данных тормозящая сила: для случая а

$$B_1 = 0{,}12 \cdot 8\,000 \cdot \frac{90}{500} \cdot 2 = 345{,}6 \text{ кг},$$

для случая б

$$B_2 = 0{,}12 \cdot 8\,000 \cdot \frac{220}{500} \cdot 2 = 844{,}8 \text{ кг}.$$

Таким образом при высоте шин 110 *мм* тормозящая сила в 2,44 раза больше, чем при шинах высотой 50 *мм*.

Очевидно, что тормозящая сила для одной оси (двух колес) будет в обоих случаях в два раза больше. Тормозящая сила, отнесенная к одной оси вагона, будет:

для случая а

$$345{,}6 \cdot 2 = 690 \text{ кг},$$

для случая б

$$844{,}8 \cdot 2 \approx 1\,690 \text{ кг}.$$

Для того чтобы определить работу замедлителя, которую он производит при торможении вагонов, достаточно знать тормозящую силу замедлителя, отнесенную к одной оси вагона, длину замедлителя и число осей отцепа, подвергшегося торможению.

Работа торможения замедлителя равна тормозящей силе (отнесенной к одной оси), умноженной на длину замедлителя и число осей, прошедших через замедлитель (при его заторможенном состоянии).

Пример. Определить работу, совершаемую замедлителем длиной 12 *м* при торможении двухосного вагона весом 25 *м* и четырехосного вагона весом 80 *т*. Высота шин замедлителя 50 *мм*. Давление шины на колесо 8 *т*, коэфициент трения между колесом и шиной 0,12.

Решение. Тормозящая сила согласно данным примера равна 690 *кг* на ось (см. выше).

При проходе двухосного вагона работа торможения равна:

$$690 \quad 2 \quad 12 = 16\,560 \text{ кгм},$$

а при проходе четырехосного вагона:

$$690 \cdot 4 \cdot 12 = 33\,120 \text{ кгм}.$$

Разделив полученное количество работы замедлителя в том и другом случаях на соответствующий вес вагона в килограммах, получим выражение работы в метрах высоты, которую поглощает замедлитель. Эта высота для двухосного вагона составит:

$$\frac{16\,560}{25\,000} = 0{,}66 \text{ м},$$

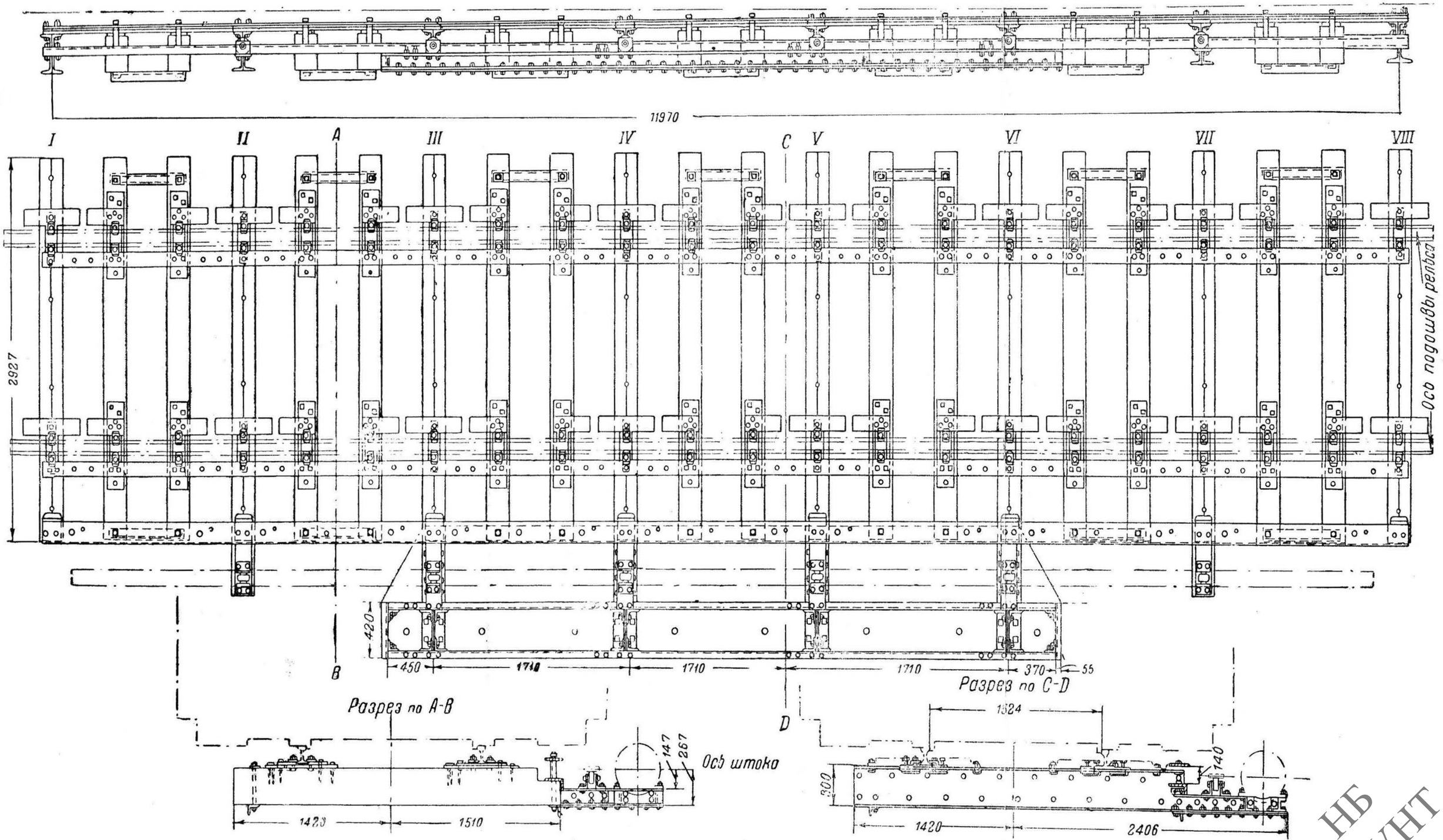
для четырехосного вагона:

$$\frac{33\,120}{80\,000} = 0{,}41 \text{ м}.$$

Это значит, что рассматриваемый в примере 12-метровый замедлитель обладает мощностью, достаточной для того, чтобы остановить как бы идущий сверху вниз двухосный вагон весом 25 *т* с высоты 0,66 *м* и четырехосный 80-тонный вагон с высоты 0,41 *м*. Следовательно, при скатывании с горки четырехосных вагонов каждый погонный метр замедлителя поглощает высоту, равную $0{,}41 \quad 12 = 0{,}034$ *м*. Подобную величину принято называть характеристикой замедлителя.

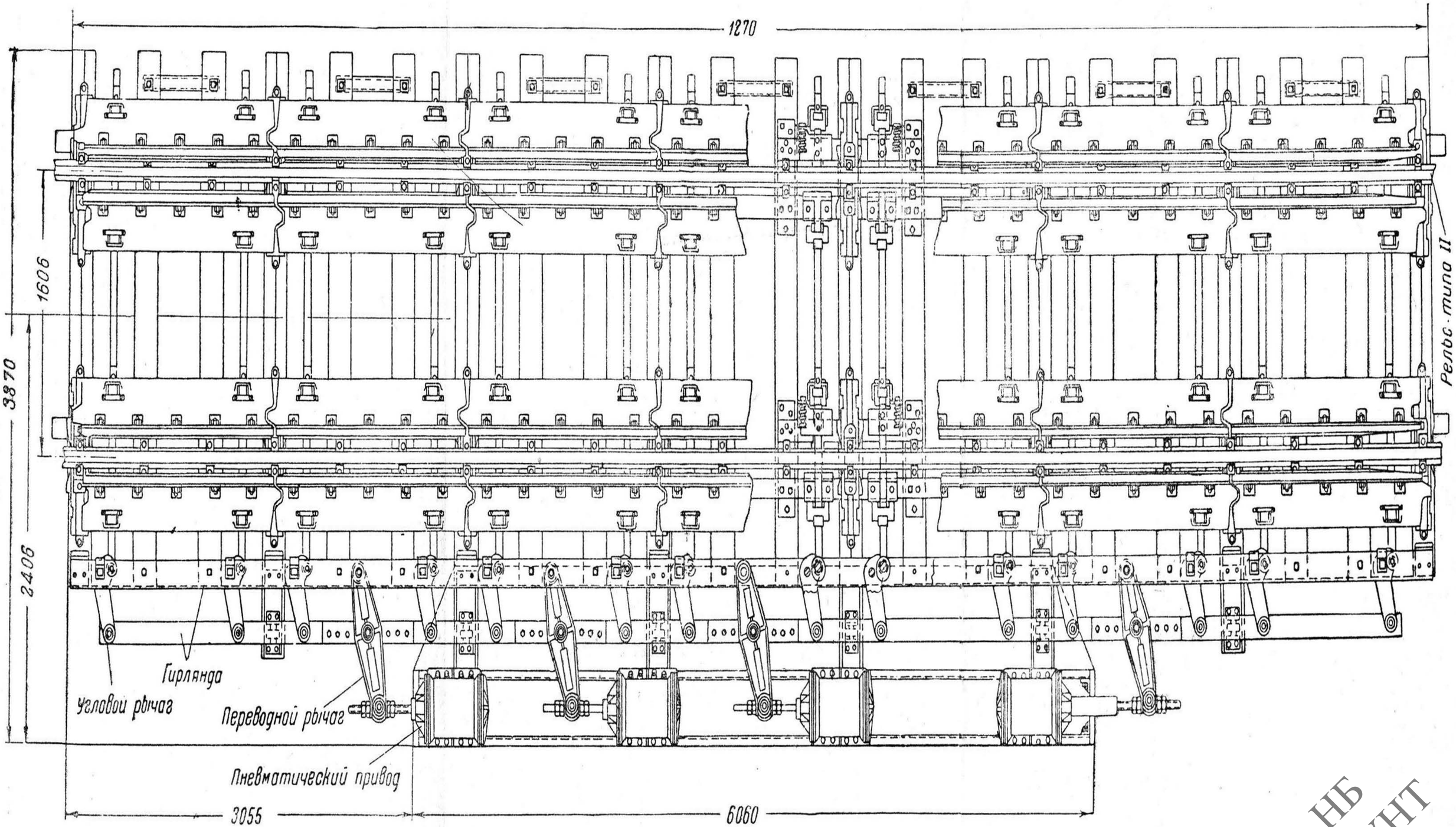
Нетрудно понять, что количество замедлителей на горке находится в прямой зависимости от характеристики замедлителя и высоты горки. Один 12-метровый

НБ УАДИТ (ДИТ)



Фиг. 51

НБ УДУНТ (ДПТ)



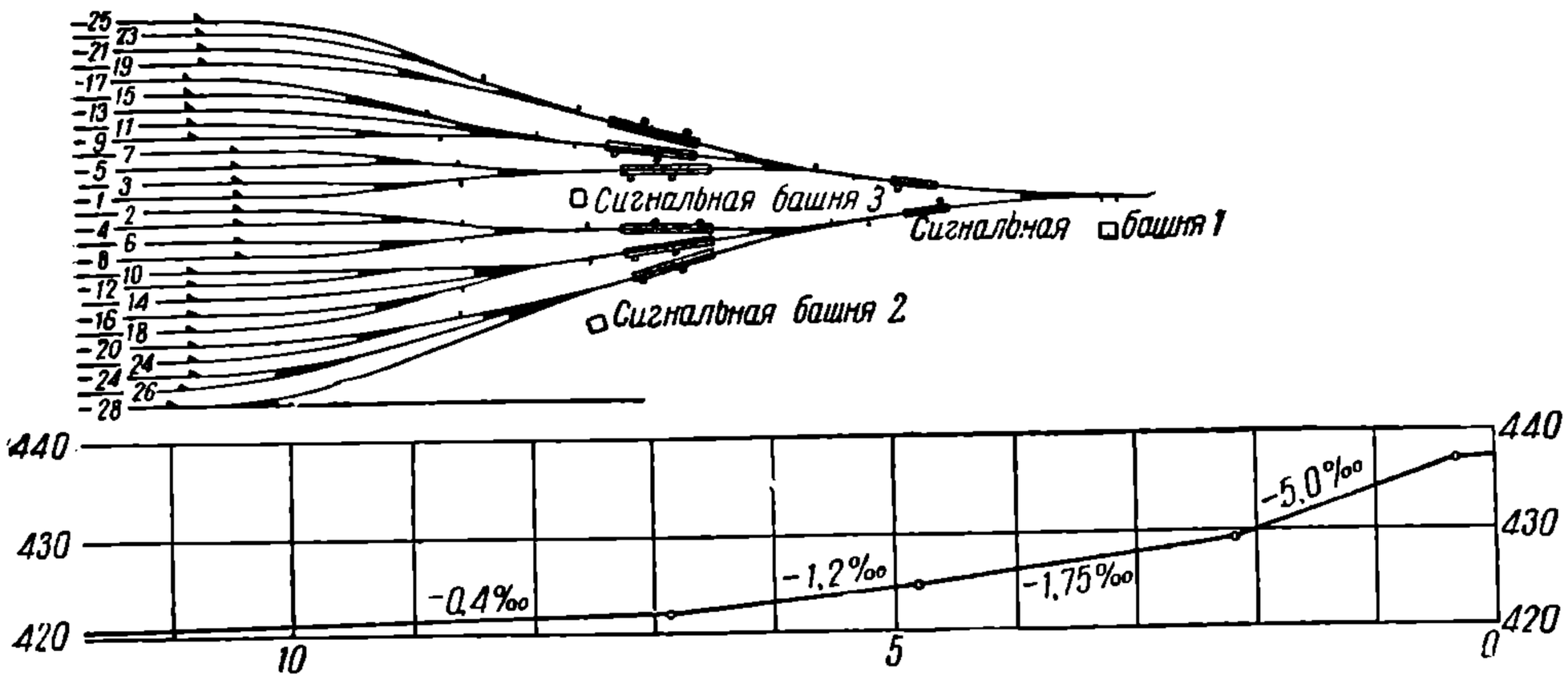
Фиг. 56

НБ УДУНТ (ДИТ)

замедлитель с характеристикой 0,034 достаточен при условии, если расстояние от вершины горки, с которой скатываются 80-тонные вагоны, до конца замедлителя по вертикали равно 0,41 *м* плюс работа сопротивления четырехосного вагона при благоприятных условиях скатывания (летом при попутном ветре), выраженная в условных единицах высоты (каждая 0,001 соответствует 1 *кг/т*). Среднее сопротивление 1 *т* веса четырехосного вагона при благоприятных условиях можно считать равным примерно 2 *кг/т*, или 0,002. При длине пробега вагона от вершины горки до конца замедлителя высота 100 *м*, поглощаемая сопротивлением вагона, составит $0{,}002 \cdot 100 = 0{,}2$ *м*; при 150 *м* — 0,3 *м*; при 200 *м* — 0,4 *м* и т. д.

Если принять длину пробега от вершины горки до конца замедлителя равной 150 *м*, то высота горки (от вершины до конца замедлителя по вертикали) при 12-метровом замедлителе с характеристикой 0,034 не может быть больше $0{,}41 + 0{,}30 = 0{,}71$ *м*. При большей высоте необходим или более длинный замедлитель, или такой же по длине, но более мощный (с характеристикой более чем 0,034).

Пример. Дано: длина пробега вагона от вершины горки до конца замедлителя, который предполагается установить на горке, равна 180 *м*; расстояние от конца замедлителя до вершины горки по вертикали равно 1,80 *м*. Определить потребную длину замедлителей на этой горке при характеристике замедлителей 0,034 и 0,045.



Фиг. 60

Решение. Условная высота, которая поглотится сопротивлением вагона, будет $0{,}002 \cdot 180 = 0{,}36$ *м*. Высота, которую должны поглотить замедлители, составит $1{,}80 - 0{,}36 = 1{,}44$ *м*. Потребуется замедлитель длиной:

а) с характеристикой 0,034

$$1{,}44 : 0{,}034 = 42{,}4 \quad м;$$

б) с характеристикой 0,045

$$1{,}44 : 0{,}045 = 32 \quad м.$$

При стандартной длине замедлителя 12 *м* в первом случае необходимо четыре замедлителя, а во втором только три.

Полученное число замедлителей может быть установлено на горке или в одном месте по три или четыре в ряд перед каждой группой сортировочных путей, тогда горка будет иметь только одну тормозную позицию, или в разных местах: один или два замедлителя вблизи вершины горки и остальные два или три перед каждой группой путей (фиг. 60).

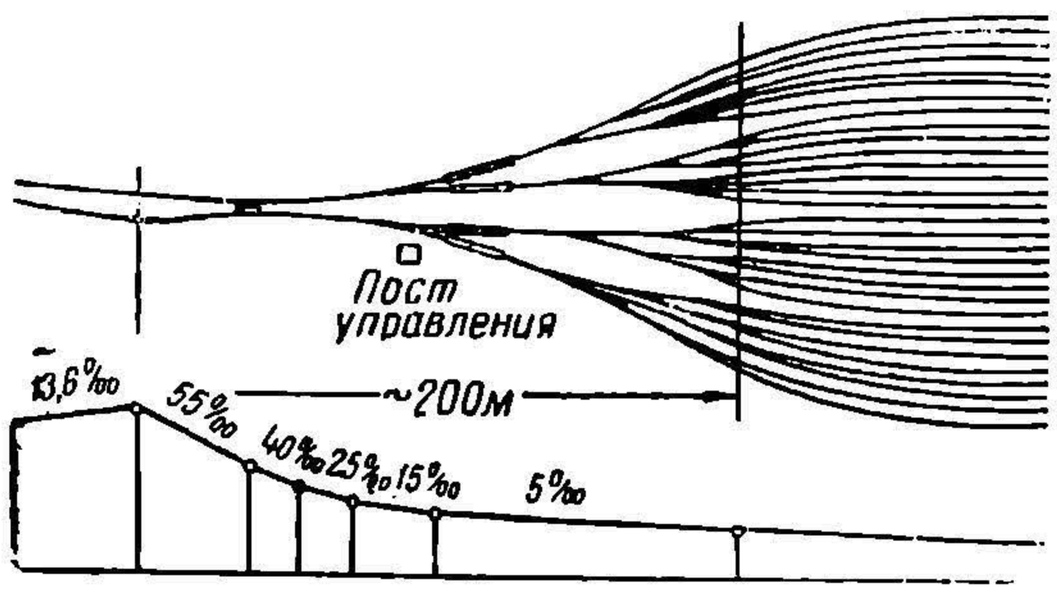
Если бы по заданным в примере условиям потребовалось определить длину замедлителя весового типа, который имеет характеристику 0,16, то он получился бы значительно короче; его длина была бы равна:

$$1{,}44 : 0{,}16 = 9 \quad м.$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Соединение путей на сортировочных горках

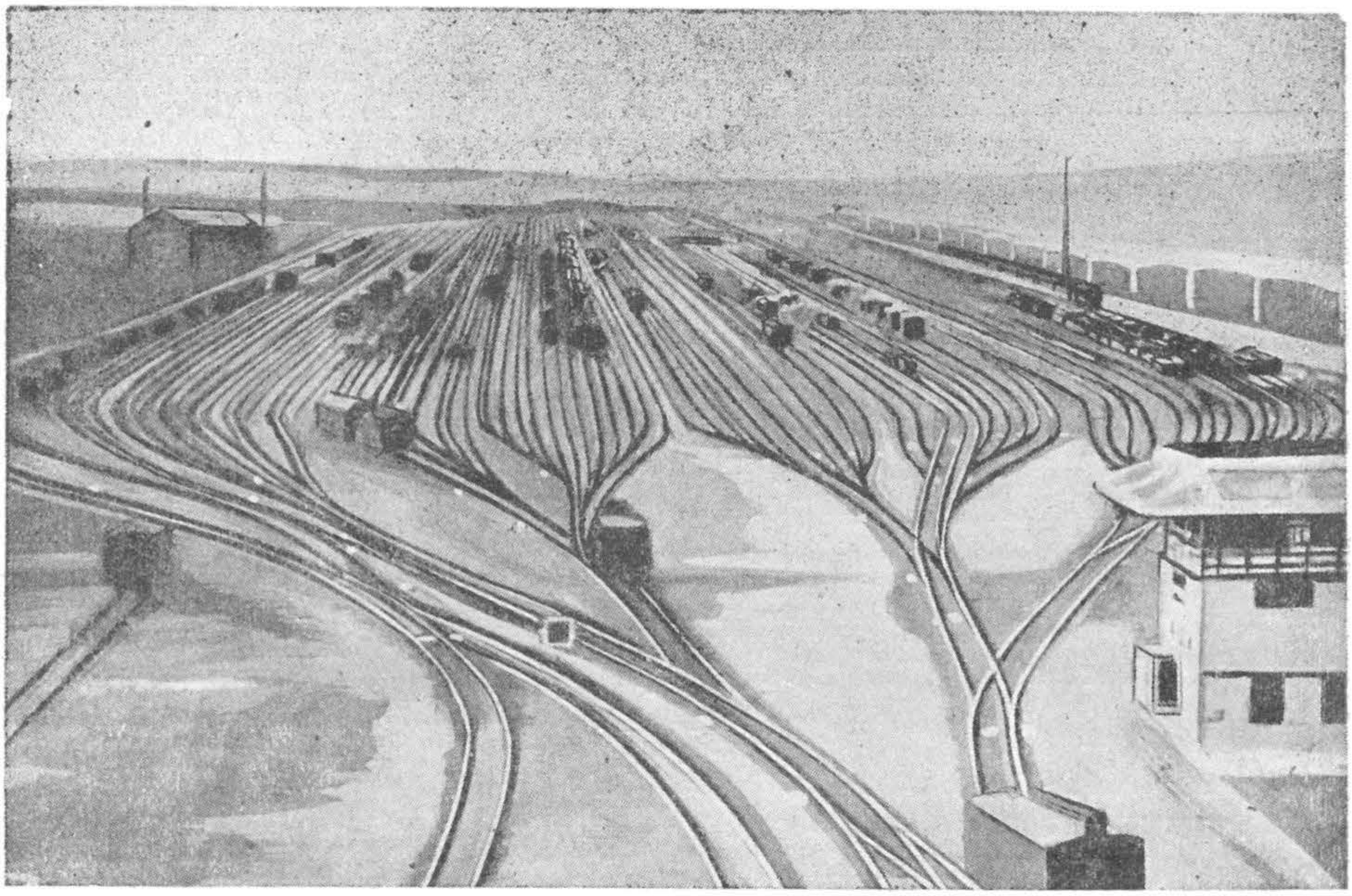
Стремление сделать длину головы сортировочного парка (т. е. расстояние от вершины горки до последнего предельного столбика) как можно короче заставило проектировщиков и строителей создать несколько своеобразную конструкцию головы парка.



Фиг. 61

Обычное соединение путей при помощи стрелочных улиц оказалось непригодным из-за большого количества стрелок, расположенных последовательно (друг за другом). Такое расположение стрелок при скатывании вагонов на крайние пути парка увеличивало добавочное сопротивление движению вагонов от стрелок и требовало, следовательно, более высокой горки. Кроме того длина головы сортировочного парка, особенно при большом количестве сортировочных путей, получалась чрезвычайно большой (около 400—500 *м*).

В современной конструкции головы сортировочного парка соединение путей на горке осуществляется путем разбивки всех путей парка на группы по 6—8 путей в каждом с последующим соединением каждой группы путей стрелками.



Фиг. 62

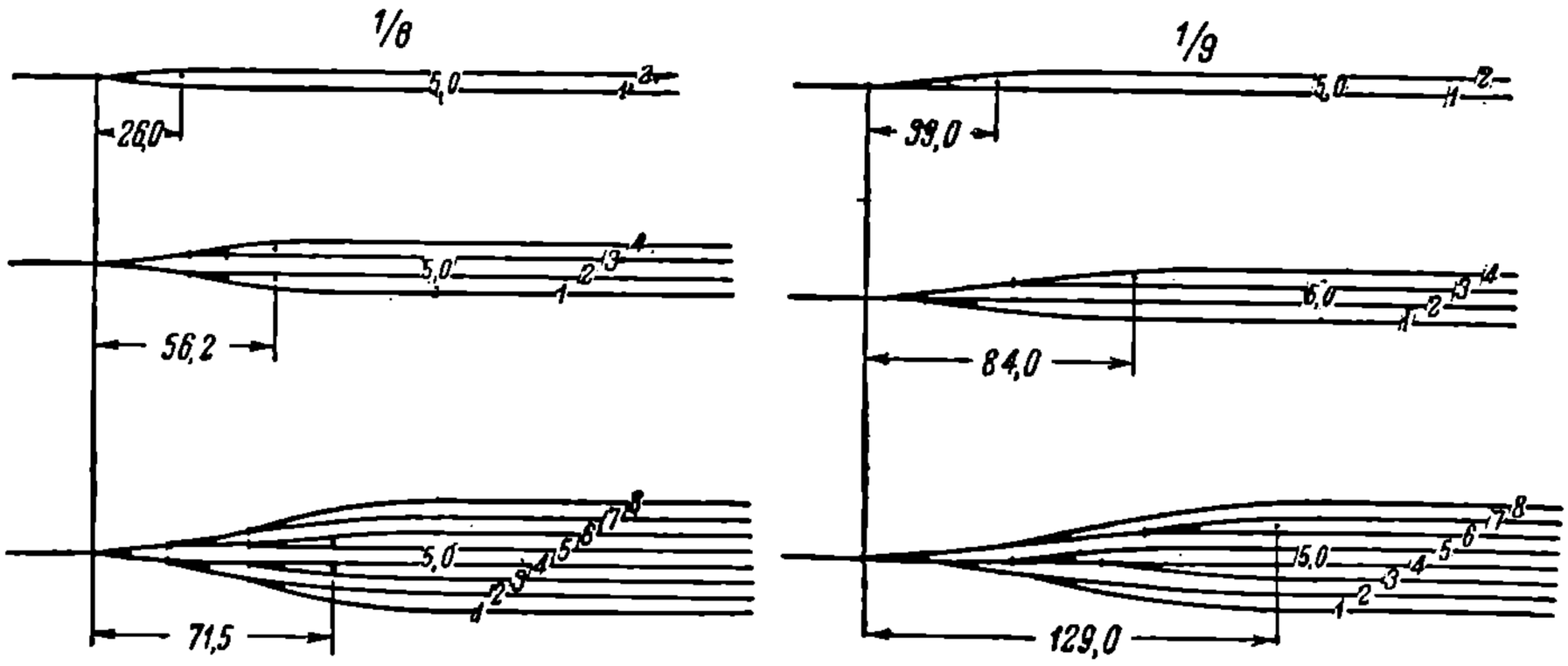
Такая группа путей носит название пучка. Пучки объединяются общими для всех путей стрелками, расположенными перед пучками (фиг. 61 и 62). На фиг. 61 дан план и профиль современной горки; на плане каждый путь условно показан одной линией; замедлители отмечены прямоугольниками. Общий вид сортиро-

НВ УДУНТ (ДИТ)

вочного парка с горки приведен на фиг. 62, на которой справа виден пост управления замедлителями.

Соединение путей в пучки осуществляется таким образом, чтобы количество стрелок, которые встречает вагон при своем следовании на любой путь пучка, было примерно одинаковым и наименьшим.

Кроме способа соединения путей и длины тормозных позиций на общую длину головы сортировочного парка оказывает большое влияние тип стрелок. До самого последнего времени на наших горках в большинстве случаев применялись обыкновенные стрелки с крестовиной марки 1/9, которые имеют общую длину от острия пера до предельного столбика около 40 *м*. Начиная с 1937 г., кроме обыкновенного типа стрелок с крестовиной марки 1/9 стал применяться специальный тип стрелок (симметричные) с крестовиной марки 1/6 общей длиной от острия пера до предельного столбика около 26 *м*. Этот тип стрелки был предложен и раз-



Фиг. 63

работан Научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта по примеру французских стрелок, примененных на сортировочной горке ст. Трапп.

Целесообразность применения на горках укороченных стрелок с крутой крестовиной можно уяснить из фиг. 63, на которой приведены схемы соединения путей в пучки при 2, 4 ,8 путях в пучке со стрелками марки 1/6 и 1/9. Из сопоставления схем видно, что стрелки марки 1/6 при одних и тех же условиях позволяют значительно сократить стрелочную зону: при двух путях в пучке на 13 *м*; при четырех — на 28 *м* и при восьми — на 57,5 *м*. Наряду с сокращением стрелочной зоны горки симметричная стрелка марки 1/6 позволяет сохранить радиус кривых на стрелке таким же, каким он принят в стрелках марки 1/9. Таким образом условия вписывания подвижного состава в кривые остаются неизменными.

Сокращая длину головы сортировочного парка, симметричные стрелочные переводы с крутой крестовиной помимо уменьшения высоты горки увеличивают полезную длину путей сортировочного парка и создают условия для повышения перерабатывающей способности горки.

Профиль сортировочных горок

С точки зрения повышения количества пропускаемых через горку вагонов наиболее целесообразен профиль горки, имеющий крутые скаты. Однако горка с крутыми скатами требует достаточно мощных тормозных средств, потому что вагоны по такой горке движутся с большими скоростями. Притормаживать эти вагоны без специальных тормозных устройств будет трудно.

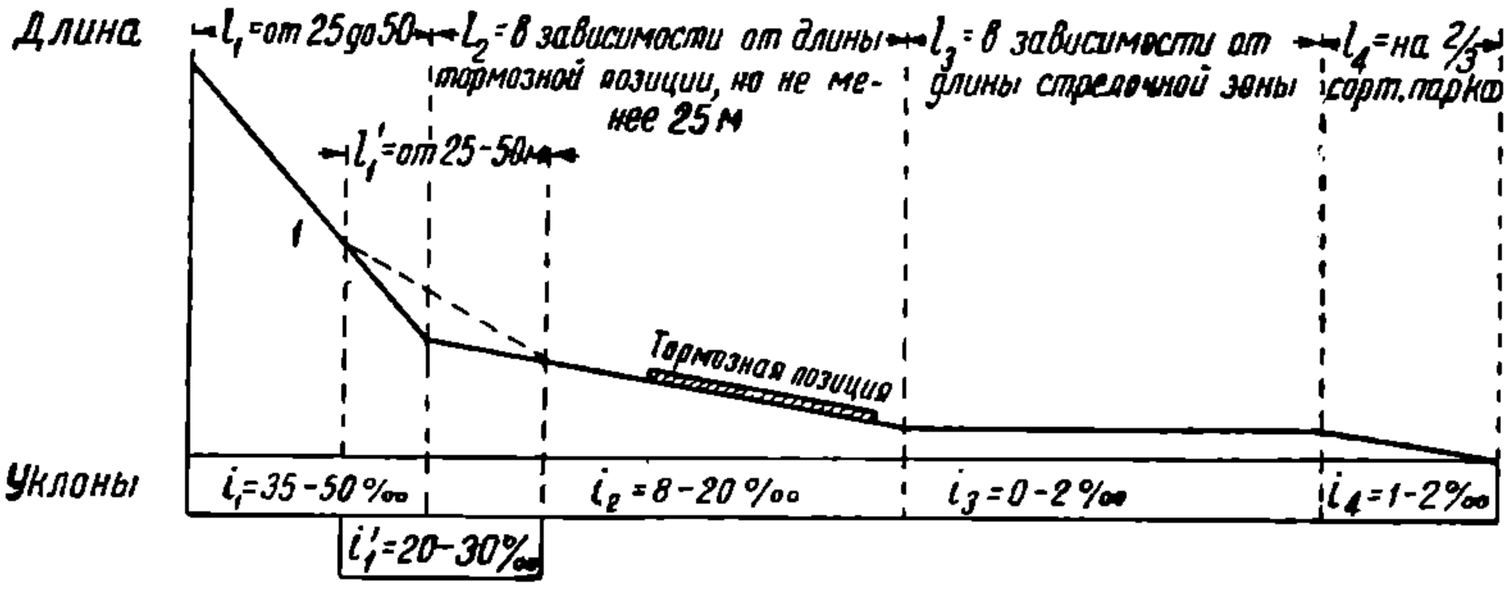
Следует отметить, что профиль горки с крутыми скатами при ручных тормозах непригоден, так как при больших скоростях движения вагонов тормозные башмаки как горочные тормоза теряют свое тормозное качество: они или вылетают из-под колес вагона в момент наезда на них колеса, или оказывают очень

НБ УДУНТ (ДИТ)

малое тормозное действие на вагоны. Таким образом на горках с ручными тормозами делают пологие скаты.

Ручные тормозные башмаки работают удовлетворительно, если скорость вагона в момент наезда колеса на башмак не превышает 5 *м/сек*. Поэтому профиль горки с тормозными башмаками устанавливается таким образом, чтобы скорость движения вагона (хорошего «бегуна») в момент наезда на башмак была не более 5 *м/сек*. Вследствие этого ограничения скаты на горке получаются пологими.

На механизированных горках скорость входа вагона на замедлитель также ограничена. Она не может быть допущена очень большой, потому что при больших скоростях возможны резкие толчки (очень быстрое замедление), которые расстраивают ходовые части вагона и приводят к смещению груза в вагоне. По нашим нормам скорость входа вагона на замедлитель не должна превышать 5,5 — 6,0 *м/сек*.



Фиг. 64

Более высокая скорость входа вагона на тормозную позицию позволяет делать горку с более крутыми скатами. При одной мощной тормозной позиции и скорости входа на нее 5,5 — 6,0 *м/сек* величина наибольшего скоростного уклона может быть доведена в зависимости от местных условий до 40 — 50‰.

На фиг. 64 приведен тип профиля механизированной горки, который весьма резко отличается от профиля немеханизированной горки. Помимо крутых скатов профиль механизированной горки имеет небольшое количество элементов (не более 3 — 4). Сначала идет скоростной уклон 35 — 50‰ длиной от 25 до 50 *м*, затем уклон 9 — 20‰, на котором обычно располагаются замедлители, и, наконец, так называемый неускоряющий уклон порядка 2 — 3‰ или даже площадка.

На скоростном уклоне почти всегда укладывается первая стрелка, делящая парк на две части (ее часто называют разделительной стрелкой). Скоростному уклону придают наибольшую крутизну для того, чтобы вагоны (отцепы) быстро отделялись от надвигаемого на горку состава и также быстро проходили первую стрелку. Если этот уклон делать пологим, то первая стрелка может ограничивать темпы сортировки вагонов, потому что второй вагон или отцеп за первым можно скатывать только тогда, когда первый вагон или отцеп разделительную стрелку уже проследовал и стрелка приготовлена для второго отцепа.

Крутизна второго уклона, на котором располагаются замедлители, устанавливается из расчета, чтобы случайно остановившийся в замедлителе вагон мог после отпуска тормозов под действием силы тяжести свободно сдвинуться с места и дойти за предельный столбик. Величина наименьшего уклона при этих условиях по нашим нормам принята равной 9‰.

Если разница в величине уклонов (скоростного и уклона с тормозной позицией) значительна, между ними устраивается промежуточный уклон (показанный на фиг. 64 пунктиром) порядка 20 — 30‰.

Большое значение имеет величина неускоряющего уклона, который расположен сейчас же за замедлителем. Его величина, как было указано выше, изменяется от 0 до 3‰. Этот уклон делать более крутым не рекомендуется, потому-

НБ УДУНТ (ДИТ)

что вагоны, выпущенные из замедлителя, будут увеличивать свою скорость, что, естественно, заставит иметь тормозильщиков в сортировочном парке для подтормаживания вагонов. На некоторых наших горках после замедлителей сделан уклон более $3^0/_{00}$ (в частности, на горках ст. Дебальцево около $6^0/_{00}$ и ст. Перово около $4^0/_{00}$). Практика показала, что эти уклоны велики, так как вагоны развивают недопустимо большую скорость при входе в парк. На большинстве наших горок уклоны после замедлителей не превышают $3^0/_{00}$, а на горках, расположенных в районах с суровым климатом,—$4^0/_{00}$.

В размещении тормозных позиций на некоторых наших горках, механизированных в 1936 г., особенную «активность» проявили враги народа. Они осуществили так называемый «активный метод» размещения замедлителей, сущность которого сводилась к тому, чтобы сделать как можно более мощной первую тормозную позицию и ослабить вторую, основную, перед пучками путей. Вредителям это нужно было для того, чтобы дискредитировать механизированные горки в СССР и затруднить их работу. Вместо того, чтобы усилить нижнюю, основную, тормозную позицию, увеличив соответствующим образом мощность существующих замедлителей, они на ряде горок, преследуя вредительские цели, увеличили мощность первой позиции, добившись установки ее вблизи вершины горки. В 8—20 *м* от горба горки они устанавливали по два, три и даже четыре замедлителя подряд. Как показала практика работы механизированных горок, первую позицию замедлителей необходимо располагать не ближе 20 *м* от горба горки. Все это на практике привело к снижению производительности горок, так как вследствие «активного» торможения вагонов на первой позиции скорость надвига составов значительно уменьшилась. Недостаток мощности второй тормозной позиции, естественно, создал затруднения для ускоренной сортировки вагонов и привел к резкому увеличению боя вагонов на горках.

Первая тормозная позиция выполняет вспомогательную роль, поэгому она должна обладать минимальной мощностью, достаточной для того, чтобы регулировать интервалы между спускаемыми с горки вагонами. Она, как правило, должна состоять из одного, максимум, из двух замедлителей. Наоборот, вторая тормозная позиция как основная должна иметь достаточную мощность, чтобы оператор имел полную возможность активно воздействовать на движение отцепов.

Технологический процесс работы сортировочных станций

При разборе технологического процесса безгорочные сортировочные станции особо не выделяются, так как за исключением операций по расформированию во всех остальных звеньях технологический процесс обработки вагонов на этих станциях в основном остается таким же, как и на горочной сортировочной станции.

1. Прибытие поездов и подготовка составов к роспуску с горки. Как правило, все поезда, прибывающие на сортировочную станцию, принимаются в приемный парк (парк прибытия). Исключение составляют поезда транзитные,не требующие переработки, и поезда, требующие незначительной переработки (отцепка и прицепка группы вагонов). Эти поезда могут быть приняты непосредственно в отправочный парк, из которого они после смены локомотива, осмотра состава, смены бригад отправляются дальше.

Все поезда, требующие переработки через горку, принимаются всегда в приемный парк и задерживаются в нем несколько минут для того, чтобы произвести необходимые операции, связанные с уборкой поездного локомотива и приемом поезда станцией. На эти операции по технологическому процессу станции дается от 10 до 15 мин. на состав.

Сокращение стоянки прибывшего в приемный парк состава достигается за счет одновременной (параллельной) работы технических осмотрщиков-автоматчиков, списчиков, весовщиков и раскрутчиков, которые осуществляют осмотр состава, его подготовку к роспуску с горки и прием. Все перечисленные работ-

НБ УДУНТ (ДИТ)

ники станции встречают поезд на путях приемного парка и начинают свою работу тотчас после прибытия поезда. Номер пути и время прибытия поезда на станцию сообщает им держурный по станции или оператор. Диспетчер станции в это время дает указание дежурному по горке о подготовке горочного паровоза к роспуску.

Технический осмотр состава производится одновременно четырьмя осмотрщиками с обоих концов состава. На больных вагонах они делают меловые записи о ремонте, а на забракованных вагонах, которые должны быть поданы на ремонтные пути, делают пометку «починка». На вагонах, которые по причинам их неисправности с горки спускать нельзя, делается надпись, указывающая составителю о том, что эти вагоны требуется поставить в тупик для вагонов, не подлежащих спуску с горки. Автоматчик, проходя по составу, производит осмотр и отпуск тормозов, а весовщик осуществляет прием состава в коммерческом отношении параллельно с его разметкой, которую производит списчик. Кроме приема состава весовщик производит и осмотр, выявляя вагоны, требующие перегрузки, перевески и пр. На вагонах, имеющих коммерческий брак или требующих перевески, он делает соответствующие меловые пометки. Раскрутчик, руководствуясь меловой разметкой состава, производит раскрутку стяжек, сбрасывая одну из них для того, чтобы в дальнейшем при роспуске состава с горки сцепщики на горке могли быстро делать расцепку состава.

При меловой разметке вагонов списчик руководствуется данными натурного листка. На боковой стенке вагона он отмечает номер поезда, число и месяц прибытия, назначение вагона и его вес. Результатом работы бригады (технических осмотрщиков, автоматчика, списчика, весовщика и раскрутчика) является полная подготовка состава к роспуску с горки.

Меловая разметка на вагонах весьма значительно облегчает всю дальнейшую работу с вагонами как на горке, так и в парках станции. Руководствуясь ею, составительская бригада на горке (которая обычно состоит из составителя и двух сцепщиков, а при большом объеме работы еще и раскрутчика) расформировывает составы в несколько минут без перерыва надвигания состава на горку горочным локомотивом. Каждый вагон (отцеп) направляется с горки на соответствующий назначению вагона путь. В целях борьбы с запусками вагонов на пути не по назначению необходимо, чтобы меловая разметка вагонов была сделана верно и ясно. При этом все старые меловые пометки должны быть зачеркнуты или смыты. Запуски нарушают планомерную работу горки, потому что спущенный не на свой путь вагон («чужак») требует заезда за ним локомотива и повторного спуска этого вагона с горки, что, естественно, нарушает технологический процесс работы на горке и задерживает ее работу.

Описанный выше порядок осмотра, приема и подготовки состава к роспуску с горки применяется на большинстве сортировочных станций, так как он позволяет все операции, связанные с подготовкой состава к роспуску и пр., осуществить в возможно короткий срок вне зависимости от типа станции. Примерный график обработки поезда по прибытию при этом способе работы приведен на фиг. 65.

Необходимо отметить, что этот порядок работы предполагает наличие размеченного натурного листка, т. е. документа, в котором указано помимо обычных данных назначение каждого вагона или номер пути сортировочного парка, на который вагон должен быть спущен с горки. Эта разметка делается заранее на ближайшей участковой станции конторщиками, которые хорошо знают специализацию путей сортировочного парка данной сортировочной станции.

При передаче информации о поезде по телеграфу или телефону разметка натурного листка производится также заранее, но в технической конторе станции расформирования.

При отсутствии предварительной разметки натурного листка к описанным выше операциям обработки поезда добавляются операции по списыванию состава с натуры (если это сборный поезд) и по разметке натурного листка в конторе прибытия по данным поездных документов. В связи с этим поезда, прибывшие с неразмеченными натурными листками, имеют в парке приема дополнительную

НБ УДУНТ (ДИТ)

стоянку. В этом случае обработка поезда производится по графику, представленному на фиг. 66 (на этой фигуре приведен график обработки сборного поезда).

Как видно из графика, меловая разметка состава производится одновременно с надвиганием и роспуском состава с горки.

В практике работы станций описанные способы обработки поездов по прибытию не являются единственными. В борьбе за сокращение времени прохождения

NN по порядку	Операции / Время в минутах		0	10	20	30	40
1	Проход к поезду списчика, тех. осмотрщика, автоматчиков и раскрутчиков						
2	Технический осмотр состава		15				
3	Списывание, прием состава и меловая разметка		10				
4	Подготовка состава к роспуску (раскрутка)		10				
5	Надвигание и роспуск состава с горки				20		
	Время от прибытия поезда до надвигания		15				
	Время от прибытия поезда до окончания расформирования			35			

Фиг. 65

поездов в парках стахановцы железнодорожного транспорта, в первую очередь технические осмотрщики и списчики, нашли возможным уменьшить стоянку поездов в парке прибытия до 7 мин. Были выдвинуты методы обработки составов во время надвига их на горку. При этом составы простаивали в парках приема

NN по порядку	Операции / Время в минутах	0	10	20	30	40
1	Проход к поезду: списчика, тех. осмотрщиков автоматч					
2	Технический осмотр состава		15			
3	Списывание и коммерч. прием состава		10			
4	Возвращение списчика в контору			3		
5	Разметка натурного листка			7		
6	Проход разметчика к составу				3	
7	Меловая разметка состава					12
8	Надвигание и роспуск состава с горки					20
	Время от прибытия поезда до окончания роспуска			45		

Фиг. 66

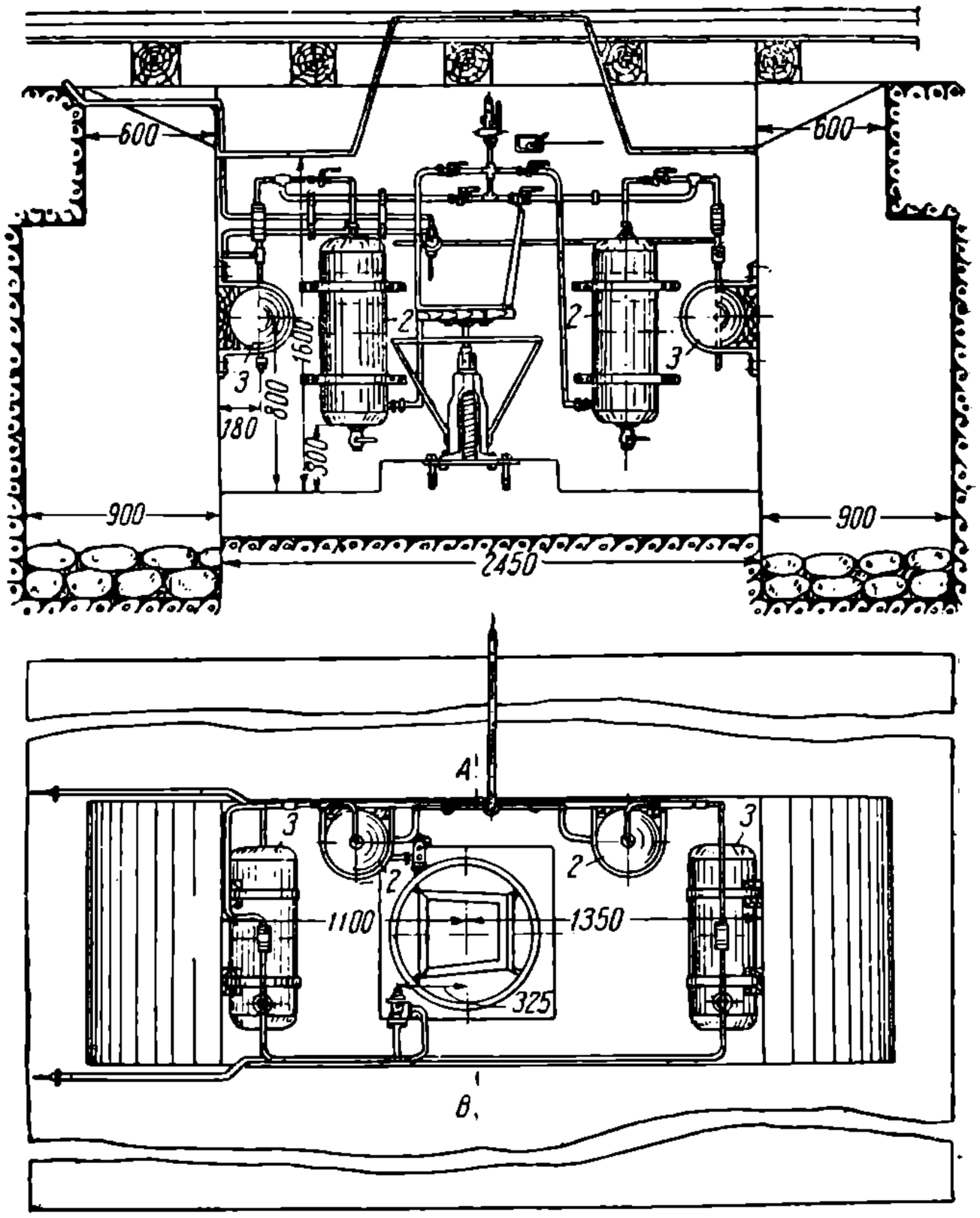
ровно столько, сколько требовалось времени на уборку поездного локомотива, т. е. не более 7 — 10 мин. Таким образом поезда на горку брались почти сходу.

Для сокращения стоянки поездов, прибывших без размеченных натурных листков, стахановцы ст. Н.-Днепровск - Узел предложили совместить операции по составлению и разметке натурных листков с меловой разметкой вагонов. Для этого они сделали специальный ящик, с которым конторщик и 2—3 списчика встречали поезда на путях. Получив от главного кондуктора документы, они

НБ УДУНТ (ДИТ)

сразу же приступали к составлению натурного листка, к меловой разметке вагонов. Некоторые станции практиковали не только предварительную разметку натурного листка на ближайшей участковой станции, но и меловую разметку вагонов, что, естественно, также облегчало работу по обработке поездов в парках прибытия сортировочных станций.

Все эти методы обработки поездов по прибытии, проводимые стахановцами железнодорожного транспорта в жизнь, не только сокращают простой вагонов на станциях, но и значительно облегчают условия роспуска вагонов с горки, особенно в зимнее время, когда после нескольких (15 — 20) минут стоянки поезда смазка в буксах застывает и вагоны плохо скатываются с горки.



Фиг. 67

Осмотр вагонов во время надвигания составов на горку в первое время работы осуществлялся при отсутствии на горке каких-либо специальных устройств в виде смотровых камер, специального освещения и т. д., которые облегчали бы условия работы осмотрщиков вагонов.

Чтобы сделать метод обработки составов во время надвига их на горб горки достоянием всех станций и значительно улучшить условия работы технических осмотрщиков, Л. М. Каганович приказал построить на горках специальные камеры для технического осмотра вагонов, в первую очередь на механизированных горках.

Смотровая камера располагается до сортировочной горки на расстоянии 30 — 60 *м* от ее вершины по направлению к парку приема. Объем камеры позволяет поместить ее под рельсами пути надвига. Длина этой камеры 2,45 *м*, ширина — 1,22 *м* и высота 1,6 *м*. План и боковой вид смотровой камеры показаны на фиг. 67.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Внутри камеры имеются: вращающийся на вертикальной оси стул, два резервуара с запасом сжатого воздуха *2* и два резервуара с запасом краски (водного раствора извести или мела) *3*, система трубопроводов с кранами, телефон и рубильник, которым включаются контрольная лампочка и звонок у дежурного по горке, щиток с рубильниками к прожекторному освещению и электрической печи. В верху камеры помещен смотровой фонарь, застекленный автомобильным стеклом так, чтобы можно было видеть все ходовые, тормозные и другие части вагонов. Освещение нижней части вагонов производится двумя парами прожекторов, которые установлены перед смотровыми окнами (для них в балластном слое сделаны соответствующие углубления).

В обе стороны от оси пути выведены трубки, концы которых находятся на уровне букс вагонов.

Осмотрщик вагонов, сидя на вращающемся стуле, наблюдает за составом во время его надвига на горку, причем он может наблюдать за вагонами, сидя лицом к парку приема или к горке. Вращающийся стул позволяет ему достаточно детально осмотреть замеченную неисправность у того или иного вагона.

Убедившись в необходимости ремонта вагона, технический осмотрщик поворотом рукоятки включает опрыскивающий аппарат и подает световой и звуковой сигналы заведующему горкой, чтобы известить его о том, что в надвигаемом составе обнаружен неисправный вагон. При этом вагоны, требующие ремонта на специальных ремонтных путях, опрыскиваются обычно с правой стороны, а вагоны с дефектами, которые могут быть устранены в сортировочном или отправочном парках,— с левой. Это указывает составительской бригаде, куда должен быть направлен данный вагон — на специальный путь для больных вагонов с последующей подачей его на ремонтные пути или же на путь согласно меловой разметке на вагоне.

Как показала практика работы, скорость, при которой осмотр вагонов на ходу возможен без ущерба для качества работы, составляет около 9 — 10 *км/час* (2—2,7 *м/сек*). Следовательно, осмотр вагонов во время их надвига на горку не задерживает сортировку, так как в большинстве случаев скорость подачи составов на горку не превышает 2 *м/сек*.

Основным сигналом, при помощи которого регулируется скорость надвига состава на вершину горки, является горочный светофор.

Горочными светофорами подаются сигналы: з е л е н ы й — «вперед на горку с установленной скоростью», ж е л т ы й — «вперед на горку с пониженной скоростью», к р а с н ы й — «стой».

Для подачи указаний «осадить вагон с горки назад на приемные пути» на светофоре устанавливается указатель-индикатор с буквой Н при горящем красном огне» (§ 49 Инструкции по сигнализации на железных дорогах СССР).

На головном посту (на посту, расположенном вблизи вершины горки) на пульте управления размещены управляющие рукоятки и повторители. При помощи этих рукояток дежурный по горке управляет показаниями светофора.

Чтобы открыть горочный сигнал, рукоятку горочного светофора ставят на надпись «подавать с нормальной скоростью» и поднимают кнопку «стой» — на светофоре и на повторителе загорается зеленый огонь.

Для уменьшения скорости надвигания рукоятку перемещают на надпись «подавать медленно»—на светофоре и повторителе загорается желтый огонь. Для остановки надвига нажимают кнопку «стой» — на светофоре и повторителе появляется красный огонь вне зависимости от того, где до этого была управляющая рукоятка.

Для того чтобы осадить назад, управляющую рукоятку устанавливают на надпись «осади назад» и поднимают кнопку «стой» — на светофоре загорается индикатор, а на повторителях — красный и желтый огни.

В случаях экстренной остановки светофор может быть закрыт дежурным по горке с помощью выключателя.

На пультах управления подгорочных постов имеется кнопка прекращения роспуска. В случаях, когда требуется прекратить роспуск, закрыть горочный

НБ УДМНТ (ДИТ)

светофор можно с любого подгорочного поста. Для этого нажимают кнопку «прекратить роспуск» — на светофоре загорается красный огонь.

2. Сортировка вагонов с горки. Сортировка вагонов состоит в том, что вагоны одного назначения, расположенные в нескольких местах прибывшего на сортировочную станцию поезда, подбираются вместе и соединяются в одну группу.

Для этой цели вагоны одного назначения при роспуске состава с горки направляются на один специализированный для данного назначения путь подгорочного парка.

Роспуск состава с горки начинается по сигналу дежурного по горке, который является старшим командиром всех работников горки. Дежурный по горке помещается вблизи вершины горочного поста (фиг. 68), который располагается так, чтобы дежурный по горке мог хорошо видеть не только стрелочную зону и сортировочный парк, но и парк прибытия. Помощником дежурного по горке является оператор.



Фиг 68

Расцепку вагонов осуществляют сцепщики. Они, руководствуясь разметкой вагонов, которая была произведена в парке прибытия разметчиком, расцепляют вагоны, идя навстречу надвигаемому составу.

Кроме дежурного по горке и сцепщиков в состав каждой смены горочных работников механизированной горки входят:

а) операторы из расчета по одному на каждый пульт управления, включающего до 16 стрелок;

б) чистильщики стрелок (из расчета 1 чистильщик на 12 стрелок);

в) башмачники-сцепщики, которые осуществляют сцепку вагонов в сортировочном парке, а иногда и подтормаживание отдельных быстро идущих в парк вагонов тормозными башмаками. Количество башмачников-сцепщиков в сортировочном парке устанавливается из расчета 1 башмачник-сцепщик на 4 пути парка[1].

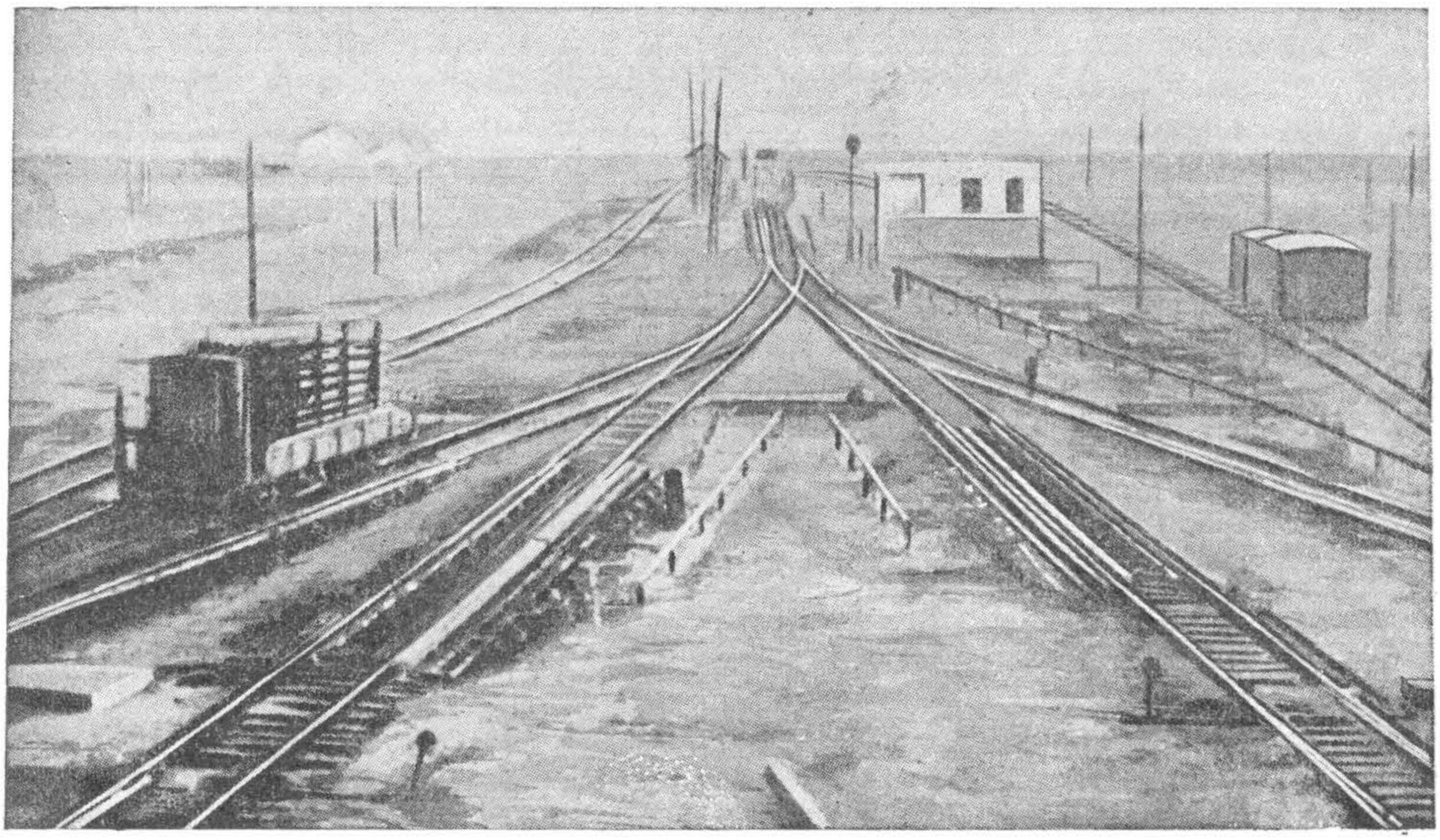
Операторы, осуществляющие торможение вагонов замедлителями второй тормозной позиции и управление стрелками своего района, помещаются на посту управления, который расположен вблизи замедлителей и стрелок. За движением вагонов по стрелочной зоне (по горке) они наблюдают из окна поста, который обычно строится двух- или трехэтажный в отличие от одноэтажного поста дежурного по горке. На фиг. 69 показан общий вид механизированной горки с одноэтажным постом дежурного по горке, а на фиг. 70—пост оператора горки. Опе-

[1] По службе сигнализации и связи полный штат состоит из начальника горки, 4 машинистов (один из них старший), 4 электромехаников, 5 рабочих, 5 монтеров-слесарей и 2 чистильщиков.

НБ УДУНТ (ДИТ)

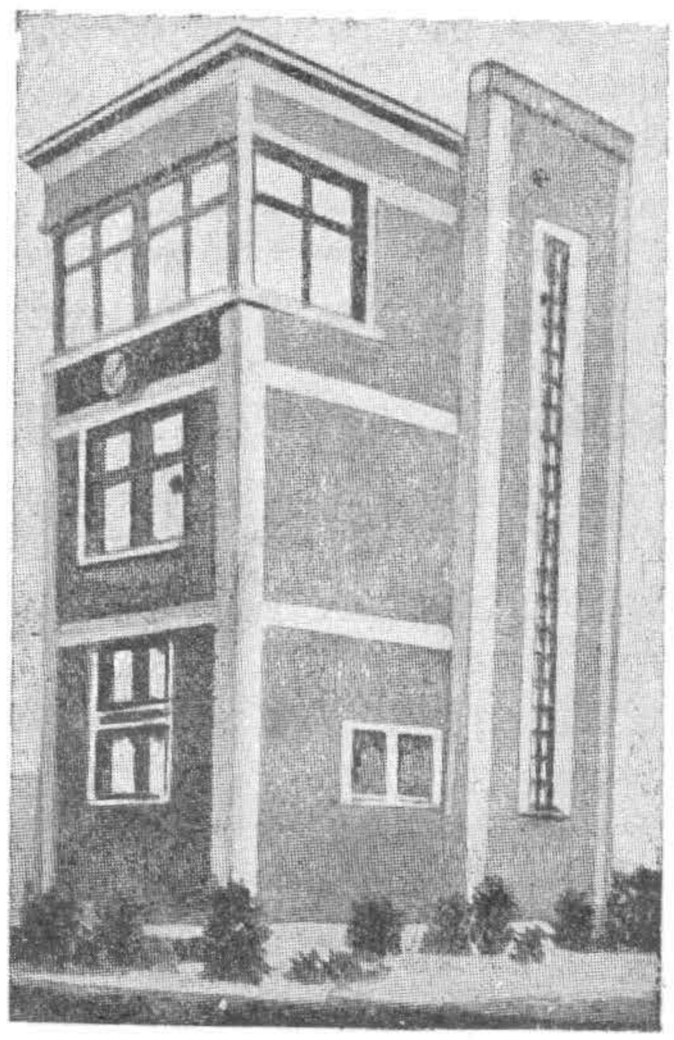
ратор помещается в третьем этаже поста. Все посты управления на горке связаны между собой телефоном и радиосвязью.

Дежурный по горке, операторы постов управления, составитель и башмачники-сцепщики во время сортировки вагонов через горку в своей работе руководствуются данными сортировочного листка, который они получают до подачи состава на горку. В сортировочном листке указываются (начиная с головы поезда): номера вагонов или отцепов, номер пути, на который следует вагон или отцеп, количество вагонов в отцепе и их вес (число осей), особые данные (взрывчатый груз, живность, автосцепка, тормоз, легковесный груз и т. п.).



Фиг. 69

Сортировочные листки на горку передаются или по телефону, или при помощи буквопечатающего аппарата, называемого телетайпом. Телетайп представляет собой пишущую машинку с электрическим приводом, включенную в электрическую цепь. Электрическая зависимость между телетайпами позволяет передавать содержание сортировочного листка сразу на все посты управления одновременно из одного пункта. Телетайпы для передачи сортировочного листка из парка прибытия на горку установлены на ст. Дебальцево и Красный Лиман. На большинстве горок передача содержания сортировочных листков на горку осуществляется по телефону. Башмачникам-сцепщикам содержание сортировочных листков передается по телефону или при помощи радиоустановки перед началом роспуска состава.



Фиг. 70

Сортировочный листок представляет собой документ, который служит планом работы каждого работника горки на период роспуска состава с горки. Руководствуясь им, каждый работник горки устанавливает определенную последовательность операций в своей работе и пр. Таким образом данные сортировочного листка весьма значительно ускоряют работу на горке. Для более успешной работы без брака и аварий надо знать не только содержание сортировочного листка, но и

НТБ УДУНТ (ДИТ)

специализацию путей сортировочного парка. Специализация путей сортировочного парка устанавливается начальником станции на основе плана формирования поездов.

Исходя из наличия сортировочных путей и плана формирования поездов, пути парка специализируют по назначениям так, чтобы максимально сократить маневровую работу на станции. В этих целях для назначений с большим количеством вагонов в сутки выделяются отдельные пути: по одному или по два пути на каждое назначение. Если назначений больше, чем путей в парке, то выделяют для двух или трех назначений один путь. Отдельные пути выделяются для вагонов, забракованных по технической неисправности, для вагонов, подлежащих перевеске, для вагонов, прибывших на данную станцию под выгрузку, и др., с тем, однако, чтобы в первую очередь обеспечить путями транзитные вагонопотоки. Таким образом каждый путь сортировочного парка является как бы закрепленным за определенным назначением, т. е. специализированным.

Расстановка вагонов в соответствии с требованиями ПТЭ, т. е. формирование поездов, производится через горку и вытяжку с противоположного конца (с хвоста) сортировочного парка. На горках малозагруженных через горку формируется большинство поездов. При формировании через горку состав накопившихся на сортировочном пути вагонов вытягивают на горку и расформировывают его в соответствии с требованиями формирования. При этом временно занимают часть путей сортировочного парка для того, чтобы выделить на них вагоны с авто-



Фиг. 71

сцепкой, легковесные вагоны и вагоны с пролетными трубками и тормозами по звеньям в соответствии с ПТЭ. По окончании роспуска получившиеся при этом группы вагонов объединяют так, чтобы получить полностью сформированный поезд. Такой способ формирования чаще всего применяют для сборных поездов, которые при обычном способе формирования через вытяжку требуют много времени. При формировании сборного поезда через горку затрачивается не более 35—50 мин.

В борьбе за сокращение повторной маневровой работы на станциях стахановцами железнодорожного транспорта были выдвинуты и проведены в жизнь новые методы сортировки вагонов при помощи горок. Составителем ст. Дебальцево орденоносцем т. Красновым был предложен метод формирования поездов одновременно с расформированием составов через горку. Сущность метода заключается в том, что вагоны при роспуске их с горки на пути основного назначения расставляются на этих путях по Правилам технической эксплуатации. При этом вагоны, которые в случае спуска их на основные пути нарушили бы правильность формирования поездов, спускаются на запасные пути. При незначительном потоке легковесных вагонов и большом числе тормозных вагонов в нашем товарном парке, таких отсевных вагонов набирается обычно немного. Основная, большая часть вагонов попадает на специализированные пути. Это обстоятельство облегчает внедрение метода т. Краснова на всех сортировочных станциях, потому что практически бывает всегда возможным за счет объединения нескольких назначений с небольшим количеством вагонов выделить в сортировочном парке один-два пути для отсевных вагонов.

Рассмотрим предложение т. Краснова на примере (фиг. 71). Предположим, что 11-й путь подгорочного парка специализирован для назначения *Б*. На этот путь направляются с горки вагоны данного назначения до тех пор, пока не потребуется наличие автотормозного вагона. Так, при наличии на 11-м пути после тормозного вагона 12 нетормозных осей, очередной отцеп на этот путь следует

НБ УДУНТ (ДИТ)

направить только из двух вагонов с пролетными трубками. Если же в очередной группе будет находиться вместе с требующимися двумя вагонами для 11-го пути и третий, то последний спускается на 12-й путь, который в нашем примере является вторым путем для назначения *Б*. Согласно этому принципу спускаемые с горки вагоны, обозначенные условно *2-Б* и *3-Б* (рис. 71), попадут на 11-й путь, а вагон *4-Б*—на 12-й путь.

Формирование составов с горки сразу на обоих путях подгорочного парка дает возможность производить подборку вагонов на одном пути для головы, на другом — для хвоста поезда в количестве 10—15 вагонов вместе с легковесными вагонами, которые следует ставить в хвост.

Разберем взятый нами пример более подробно. На фиг. 71 и 72 цифры обозначают порядковое место расположения вагонов в распускаемом составе, буквы — назначение вагонов. Вагоны, оборудованные автотормозом, отмечены заштрихованным прямоугольником; так, например, отметка *6-Г* с заштрихованным прямоугольником снизу обозначает, что вагон стоит в составе шестым с головы, что он оборудован автоматическим тормозом и имеет назначение *Г*.

Для назначения *Б* в подгорочном парке выделены 11-й и 12-й пути; 11-й предназначен для формирования на нем с горки головы состава, 12-й — для формирования хвоста. На фиг. 71 показано положение вагонов назначением *Б* на 11-м и 12-м путях парка, когда для окончания формирования поезда на 11-м пути не-



Фиг. 72

достает двух вагонов с пролетными трубками и одного вагона с автотормозом, на 12-м пути требуется заделать хвост состава добавлением трех вагонов. На этой же фигуре показано окончание роспуска состава поезда № 795 (показаны 14 вагонов хвостовой части этого поезда).

Фиг. 72 показывает, как была разрешена задача окончания формирования состава при роспуске вагонов поезда № 795.

В распускаемом с горки составе передними вагонами назначением *Б* была группа из вагонов *2-Б*, *3-Б* и *4-Б*. Направления этих вагонов с горки одним отцепом (вместе) на 11-й или 12-й путь не требовалось, так как они нетормозные. Таких вагонов на каждый из этих путей требовалось не более двух. Поэтому эта группа вагонов была разделена на два отцепа. На 11-й путь были направлены второй и третий вагоны, а на 12-й путь только один четвертый вагон. Следующими вагонами назначением *Б* в распускаемом составе были вагоны 10-й и 11-й, причем последний был с тормозной площадкой. Эта группа вагонов одним отцепом была спущена на 12-й путь, чем был заделан хвост состава (фиг. 72).

Дальнейшая группа назначением *Б* распускаемого состава состояла из одного вагона *14-Б* с автотормозом. Направлением 14-го вагона на 11-й путь было закончено формирование тормозного звена головной части поезда на этом пути.

Окончание формирования состава с помощью вытяжки будет заключаться в соединении готовых частей и подборке центров буферных тарелок. Одновременно с формированием состава на 11-м и 12-м путях из вагонов назначением *Б* таким же порядком при роспуске с горки производится формирование составов других назначений, для которых в подгорочном парке выделено также по два пути.

В сортировочном парке всегда можно организовать формирование поездов с горки одновременно с их расформированием, т. е. осуществить метод составителя орденоносца т. Краснова. В этих случаях для нескольких (двух-трех) назначений с большим количеством вагонов выделяется по одному запасному пути, на который при формировании поездов с горки направляются вагоны с автосцепкой, легковесные вагоны и вагоны с пролетными трубками, т. е. те вагоны, которые

НТБ УрГУПС (ДИТ)

нарушают правильность формирования поездов на основных путях. Время от времени вагоны на запасных путях подбираются (сортируются) по группам через горку (если она свободна) или с противоположного конца сортировочного парка. Группировка производится таким образом, чтобы из легковесных вагонов и вагонов с пролетными трубками получить хвост поезда, а из вагонов с автосцепкой — голову поезда, причем, если запасный путь был выделен для отсевных вагонов двух назначений, то формирование головы и хвоста поезда производится одновременно для обоих назначений.

Порядок расположения вагонов на путях парка заносится дежурным по горке в особый журнал или на доску, установленную вблизи вершины горки, в процессе роспуска составов с горки. В журнале или на доске отмечается расположение вагонов с тормозными площадками, автоматическими тормозами и с пролетными трубками по каждому пути отдельно. Таким образом дежурный по горке в любой момент может сказать, какие вагоны и в каком порядке стоят в сортировочном парке. При формировании поездов с горки дежурный по горке руководствуется размеченным натурным листком прибывшего в разборку поезда или сортировочным листком, которые, как было указано, им передаются из конторы парка прибытия. Натурный листок он получает обычно через рассыльного, а содержание сортировочного листка — по телефону.

При работе по методу т. Краснова на горках совсем не обязательно, чтобы порядок роспуска отцепов определялся на горке. На некоторых станциях это производится техническим конторщиком в технической конторе парка прибытия.

При этом способе работы значительно облегчается работа по формированию поездов с горки. Технический конторщик намечает порядок роспуска состава в соответствии с требованиями формирования поездов по Правилам технической эксплуатации в процессе сверки документов. Этот порядок роспуска отцепов передается по телефону на горку. Меловая разметка состава производится после сверки документов и разметки натурного листка.

Такой порядок подготовки составов к роспуску обеспечивает одновременную подготовку поездов к отправлению. На каждый формируемый с горки поезд в технической конторе отправления заполняется натурный листок на основании данных натурного листка прибывшего поезда, которые передаются из конторы прибытия в техническую контору отправления по телефону. Натурный листок заполняется постепенно, по мере получения сведений из конторы прибытия о вагонах, следующих в формируемые с горки поезда. Одновременно с заполнением натурного листка подбираются и документы.

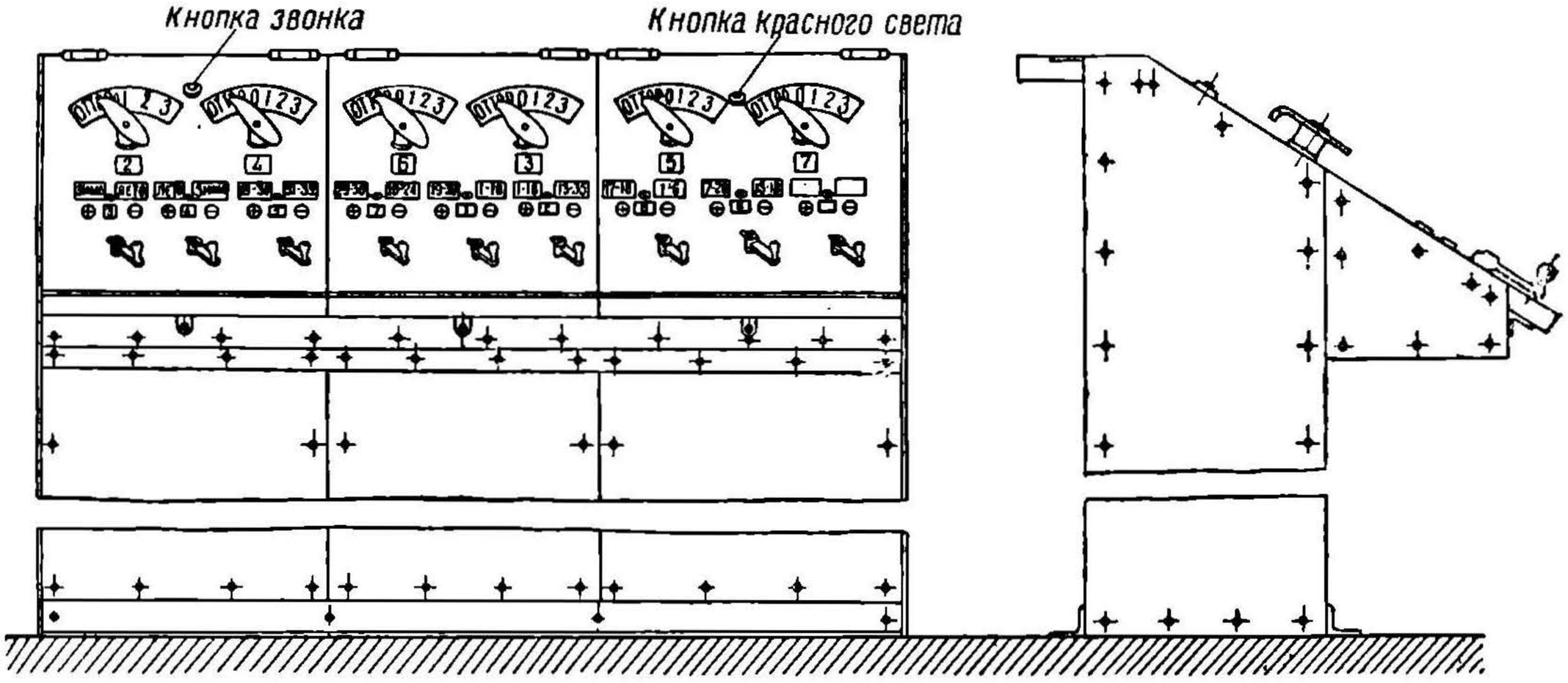
Таким образом метод одновременного расформирования и формирования поездов позволяет организовать на станции весьма стройную систему переработки поездов с наименьшим пребыванием вагонов на станции. Поэтому метод т. Краснова приказом № 76/Ц объявлен основным методом формирования поездов на всех горочных станциях.

3. Торможение вагонов замедлителями и управление централизованными стрелками. Управление замедлителями и централизованными стрелками сосредоточено на постах управления. Для этой цели на каждом посту установлены специальные аппараты, называемые пультами управления. По наружному виду пульт управления представляет собой стол с наклонной верхней крышкой, на которой в определенном порядке расположены рукоятки (фиг. 73). При помощи верхнего ряда рукояток осуществляется управление замедлителями, а при помощи нижнего ряда рукояток—стрелками. Может быть, конечно, и иное расположение рукояток (фиг. 74 и 75). Количество рукояток на пульте соответствует количеству стрелок и замедлителей, которые включены в данный пульт.

Каждая рукоятка управления замедлителем имеет пять положений (фиг. 73): «отторможено», *0*, *1*, *2* и *3*. Нормальному положению рукоятки соответствует положение *0*, при котором в тормозных цилиндрах сжатого воздуха нет. При этом положении тормозные балки могут находиться или в сжатом или в раздвинутом положении (в зависимости от того, с какого положения была переведена рукоятка на *0*). Если рукоятка поставлена на *0* с *1*, *2* или *3* положения, то балки будут сжаты.

РГБ УДУНТ (ДШТ)

Если же рукоятка поставлена на *0* с положения «отторможено», то тормозные балки будут раздвинуты. Положение рукоятки можно изменять как до входа вагона на замедлитель, так и во время нахождения его на замедлителе. Иначе говоря, тормозное воздействие на вагон может быть изменено в любой момент по жела-



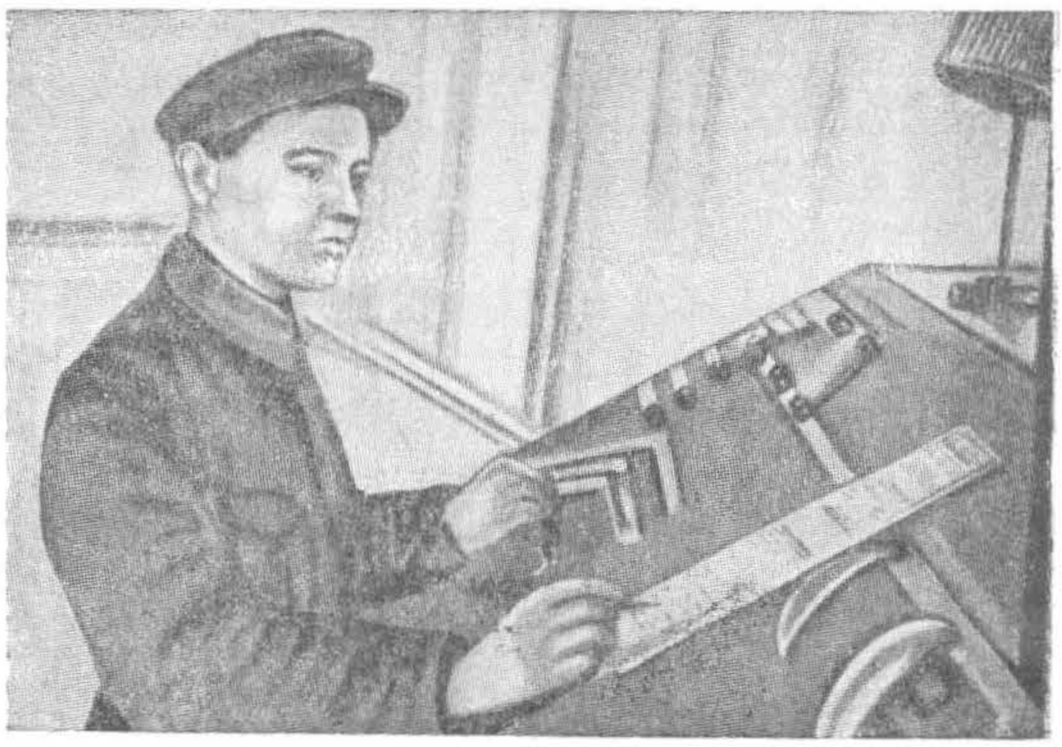
Фиг. 73

нию оператора. Это обстоятельство имеет особенно важное значение, так как позволяет выпускать вагон из замедлителя с желаемой скоростью.

При управлении замедлителем необходимо всегда помнить о времени срабатывания замедлителя, т. е. о времени перехода тормозных балок замедлителя из одного положения в другое. Этот переход происходит не мгновенно, а примерно в течение 2—3 сек. Поэтому, как правило, рукоятка торможения должна быть повернута минимум за 3 сек. перед входом вагона на



Фиг. 74



Фиг. 75

замедлитель и вообще перед каждым изменением режима торможения, если по условиям сортировки вагонов это изменение необходимо.

При подготовке замедлителя к торможению и при торможении вагонов оператор руководствуется:

а) скоростью движения вагонов, с которой они приближаются к замедлителю;

НБ УДУНТ (ДІТ)

б) весом вагона, который у него отмечен в сортировочном листке;

в) расстоянием, которое должен пройти вагон, чтобы достигнуть желаемого пункта сортировочного пути;

г) действием ветра.

Качество работы оператора зависит от уменья правильно оценивать все перечисленные факторы. Естественно, что одновременная оценка всех этих факторов требует от оператора хорошего знания своего дела, навыка и опыта в работе. Отсюда следует, что прежде чем стать за пульт управления на самостоятельную работу, необходимо изучить всю технику сортировки вагонов (управление замедлителями, электроцентрализованными стрелками и сигналами), особенности профиля путей своего района, вагонопоток, направляемый на эти пути, процент легковесных и тяжеловесных вагонов, род вагонов, их ходовые качества и пр.

Для того чтобы показать, какое огромное влияние оказывает на качество работы оператора степень оценки различных факторов, рассмотрим несколько практических примеров. При этом допустим, что через горку идут вагоны, обладающие самыми различными сопротивлениями движению, — зная что большинство вагонов имеет сопротивление движению (см. выше) от 2 до 6 *кг/т*, разобьем их на три группы [1]:

1) плохие «бегуны» с сопротивлением 5—6 *кг/т*;

2) средние «бегуны» с сопротивлением 3—4 *кг/т* и

3) хорошие «бегуны» с сопротивлением 2 *кг/т*.

Пример 1. Определить, какое расстояние пройдет плохой «бегун», если оператор выпустит его из замедлителя со скоростью 1,3 *м/сек*; средний уклон пути сортировочного парка равен $1{,}5^0/_{00}$.

Решение. Между длиной пробега вагона, скоростью вагона, с которой он начал движение, величиной сопротивления и величиной уклона существует определенная зависимость:

$$l = \frac{1\,000\,v^2}{2g\,(w - i)}\ м,$$

где l — длина пробега вагона (отцепа) в *м*;

v — скорость вагона в *м/сек*, с которой он начал движение;

w — удельное сопротивление движению вагона в *кг/т*;

i — величина среднего уклона пути в $^0/_{00}$;

g — ускорение силы тяжести с учетом инерции вращающихся масс, равное в среднем 9,5 $м/сек^2$.

Исходя из данных примера, длина пробега плохого «бегуна» с сопротивлением 6 *кг/т* будет:

$$l = \frac{1\,000 \cdot 1{,}3^2}{19(6 - 1{,}5)} \approx 19\ м.$$

Для среднего и хорошего «бегунов» с сопротивлением 4 и 2 *кг/т* длина пробега для заданных в примере 1 условий будет больше:

для среднего «бегуна»

$$l = \frac{1\,000 \cdot 1{,}3^2}{19(4 - 1{,}5)} \approx 34{,}5\ м;$$

для хорошего «бегуна»

$$l = \frac{1\,000 \cdot 1{,}3^2}{19(2 - 1{,}5)} \approx 172\ м.$$

Пример 2. Определить, какое расстояние пройдут вагоны с большим, средним и малым сопротивлениями, если оператор их будет выпускать из замедлителя с одинаковой скоростью, величина которой составляет 1,5 *м/сек* (т. е. немного больше чем указано в примере 1). Уклон пути сортировочного парка тот же, что и в примере 1.

---

[1] Для простоты сопротивлением среды пренебрегаем.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Решение. При заданных условиях длина пробега вагонов будет:
плохого «бегуна»

$$l = \frac{1\,000 \cdot 1{,}5^2}{19\,(6 - 1{,}5)} \approx 25{,}5 \text{ м};$$

среднего «бегуна»

$$l = \frac{1\,000 \cdot 1{,}5^2}{19\,(4 - 1{,}5)} \approx 46{,}0 \text{ м};$$

хорошего «бегуна»

$$l = \frac{1\,000 \cdot 1{,}5^2}{19\,(2 - 1{,}5)} \approx 230 \text{ м}.$$

Из сопоставления полученных результатов видно, что дальность пробега вагонов с различными ходовыми качествами изменяется в довольно широких пределах.

На длину пробега вагонов оказывает немалое влияние также и скорость, с которой выходит вагон из замедлителя. Сопоставление цифр показывает, что даже самое незначительное изменение этой скорости существенно изменяет результат. Как следует из примеров, хороший «бегун», начавший свое движение со скоростью 1,5 *м/сек*, может продвинуться в парк почти на 60 *м* далее, чем такой же «бегун», начавший свое движение со скоростью 1,3 *м/сек*.

Правильная оценка скорости, с которой должен быть выпущен вагон из замедлителя, является главным признаком, характеризующим опытность оператора. У оператора, научившегося правильно «задавать» скорость вагону при выпуске его из замедлителя, никогда не может быть боя вагонов. У такого оператора вагоны, направленные на тот или иной путь парка, всегда будут подходить к стоящим группам вагонов с допустимой скоростью. Одна из задач борьбы с боем вагонов на горках как раз и состоит в том, чтобы научиться правильно оценивать ходовые качества вагона, расстояние, которое он должен пройти, и скорость, с которой вагон должен быть выпущен из замедлителя.

Помимо управления замедлителями в обязанность операторов механизированных горок входит также управление централизованными стрелками.

Стрелки на механизованных горках переводятся не стрелочниками, а операторами при помощи электромоторов, которыми они управляют на расстоянии со своего поста. Для этой цели на пульте управления кроме рукояток управления замедлителями установлены рукоятки управления стрелками. Их расположение на пульте показано на фиг. 74 (нижний ряд рукояток). На ряде горок применены пульты управления с расположением стрелочных рукояток в соответствии с действительным расположением стрелок в стрелочной зоне горки. Подобного рода пульт управления показан на фиг. 75. Эти пульты управления оказались наиболее удобными потому, что на их верхней крышке кроме стрелочных рукояток управления показана также и схема путей головы сортировочного парка, которая позволяет оператору быстрее и проще ориентироваться во время работы.

Стрелочные рукоятки вне зависимости от конструкции пульта имеют два положения (+) и (—). Для контроля за положением стрелок и сигнализации о занятости изолированного участка вблизи каждой рукоятки предусмотрены контрольные лампочки (три лампочки на каждую стрелку), из которых для минусового положения стрелки — белая, для полюсового — зеленая и для сигнализации занятости изолированного участка — красная.

Стрелка будет переводиться только тогда, когда последняя ось вагона или отцепа покинет изолированный участок.

Длина изолированного участка перед стрелкой устанавливается не менее 8,0 *м* и во всяком случае не менее расстояния между внутренними осями тележек большегрузного вагона; она необходима для того, чтобы исключить.

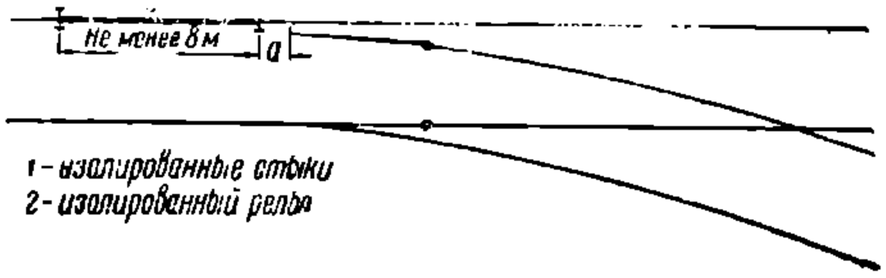
НБ УГЛТ (ДИТ)

наезд колес вагона на непоставленные в нормальное положение перья стрелки. Эта длина устанавливается, исходя из длительности перевода стрелки и наибольшей скорости движения вагона.

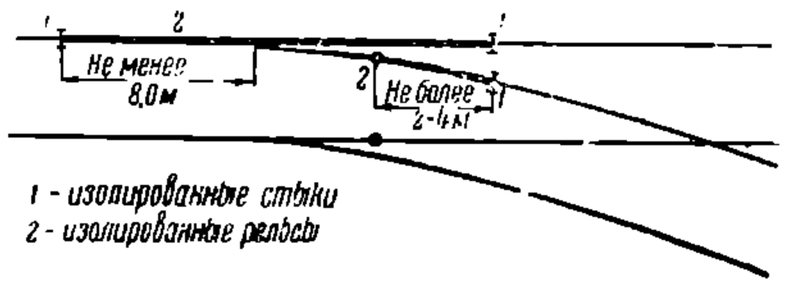
Для перевода стрелки требуется обычно около 1,2 — 1,3 сек. Если вагон, приближаясь к стрелке, имеет скорость, равную 6 *м/сек*, то при длительности перевода стрелки 1,3 сек. он должен находиться от нее на расстоянии не менее чем $6 \cdot 1{,}3 = 7{,}8$ *м*. В этот момент (и до него) стрелку можно переводить, так как перья стрелки успеют занять свое нормальное положение до входа на них первой оси вагона. Перья стрелки не успели бы занять нормального положения в том случае, когда первая ось вагона находилась бы от острия пера стрелки ближе чем 7,8 *м*.

Для того чтобы исключить перевод стрелки в тот момент, когда вагон уже почти входит на стрелку, длина изолированного участка перед стрелкой, как отмечалось выше, принимается равной не менее 8,0 *м*.

Из двух приведенных на фиг. 75а и 75б схем наиболее надежной с точки зрения безопасности работы является схема изоляции рельсов, показанная на фиг. 75б. При этой схеме совершенно исключен перевод стрелки под вагоном, так как перо стрелки включено в изолированный участок, и поэтому стрелка не может переводиться до тех пор, пока последняя ось вагона не осво-



Фиг 75а



Фиг. 75б

бодит изолированного участка. При изоляции по схеме (фиг. 75а) перья стрелки могут начать переводиться в тот момент, когда последняя ось сходит с изолированного стыка и вступает на острие пера. При этой схеме, когда скорости движения вагонов незначительны, а расстояние между изолированным стыком и острием пера слишком большое, не исключены случаи схода вагонов. Во избежание аварий на стрелках категорически запрещается переводить рукоятку на пульте управления в то или иное положение в период нахождения колес вагона на изолированном участке. Нарушение этого условия создает угрозу срыва нормальной работы и порождает аварии на горке.

Из всего сказанного следует, что изоляция по схеме (фиг. 75а) является неприемлемой. Враги народа, осуществив ее, рассчитывали сорвать работу горок и затруднить борьбу с авариями на горках. Их вредительство было своевременно вскрыто тов. Л. М. Кагановичем. В настоящее время изоляция без включения перьев стрелки в изолированный участок на горках не применяется.

Устройство изолированного участка на стрелке предусмотрено, следовательно, для того, чтобы исключить перевод стрелки под вагоном. Это мероприятие, особенно в условиях интенсивной работы на горке, имеет исключительно важное значение в деле устранения аварий на горках.

Рельсы изолированного участка должны тщательно очищаться от снега, грязи и смазки, так как только при чистых рельсах могут быть надежный контакт и уверенность в том, что стрелка будет работать исправно и что ее нельзя будет перевести под вагоном.

Основными условиями для безаварийной работы на горке являются внимательность операторов и хорошая слаженность всех горочных работников.

4. Торможение вагонов башмаками. Непосредственным руководителем сортировки вагонов на немеханизированной горке является дежурный по горке. Он находится вблизи вершины горки в специальной будке. При помощи телефонов дежурный по горке связан с парком прибытия и диспетчером станции, кроме того его телефон включен во внутристанционную связь. На столе дежурного

НТБ УДУНТ (ДИТ)

по горке имеются рукоятки управления горочными светофорами, при помощи которых он регулирует роспуск составов с горки. В электрическую цепь управления горочным светофором включен переключатель, при помощи которого составитель, если это по условиям сортировки необходимо, может прекратить роспуск состава независимо от дежурного по горке. Такое переключение допускается в исключительных случаях, когда необходимо прекращение надвигания состава (неясная меловая разметка, неисправный вагон, затруднительность расцепки вагонов и т. д.).

Кроме составительской бригады (один составитель и несколько сцепщиков) в распоряжении дежурного по горке имеются башмачники и стрелочники. Работой башмачников руководит старший башмачник, в задачу которого входят расстановка людей в подгорочном парке и непосредственное руководство процессом торможения вагонов.

Для башмачников на горке предусмотрено специальное помещение вблизи района их работы.

Свои распоряжения башмачникам дежурный по горке передает или по телефону, или посредством микрофона громкоговорящей установки. Репродукторы громкоговорящей установки размещаются в пределах стрелочной зоны горки с таким расчетом, чтобы обеспечить хорошую слышимость передаваемых распоряжений дежурного по горке.

Натурный или сортировочный листок дежурный по горке получает из парка прибытия до подачи состава на горку. Его содержание, перед тем как начать роспуск состава, он передает по радио или телефону тормозильщикам, составительской бригаде и стрелочникам для того, чтобы они знали предстоящий характер и объем работы.

Роспуск состава начинается по сигналу дежурного по горке после того, как все работники горки (составительская бригада, стрелочники и тормозильщики) займут свои рабочие места.

Сцепщики идут вдоль состава по направлению к локомотиву и осуществляют расцепку вагонов самостоятельно, руководствуясь при этом меловой разметкой вагонов. Составитель, находясь на вершине горки, на лобовой стенке вагонов помечает мелом номер пути, на который следует вагон (или отцеп). Номер пути он определяет по меловой разметке на вагонах или сортировочному листку, если сортировочные листки на горку передаются в двух экземплярах (дежурному по горке и составителю).

Дежурный по горке, руководствуясь сортировочным листком, объявляет по радио номер пути, на который следует отцеп, количество вагонов в отцепе и его вес, помогая тем самым тормозильщикам и стрелочникам быстрее ориентироваться в работе.

Если горка не радиофицирована, то номер пути, на который идет отцеп, передается стрелочниками сигнальными рожками.

В процессе роспуска состава дежурный по горке принимает деятельное участие в руководстве всеми работниками горки. Он не только руководит роспуском вагонов на пути по специализации, но и дает конкретные указания работникам горки в их работе, предостерегая их от излишней поспешности в переводе стрелок, в постановке тормозных башмаков и пр. Иначе говоря, дежурный по горке оперативно вмешивается в работу стрелочников и тормозильщиков, если видит, что они допускают ошибки или небрежности, которые могут привести к нарушению нормальной работы горки, к замедлению темпов роспуска составов.

На немеханизированных горках также имеются все возможности для формирования поездов в процессе расформирования составов с горки.

Условия работы дежурного по горке и составителя как руководителей сортировки не исключают, а, наоборот, способствуют тому, чтобы формирование поездов с горки применять в широком масштабе.

На немеханизированных сортировочных горках основным тормозным средством для регулирования скорости вагонов являются ручные тормозные башмаки (фиг. 35). Во время роспуска иногда используются также и ручные вагонные тормоза при спуске с горки отцепов из большего количества вагонов.

ГГУ УДУНТ (ДИТ)

Каждый башмачник имеет в своем распоряжении несколько тормозных башмаков, которыми он осуществляет торможение вагонов. Для удобства работы и в целях сохранности тормозных башмаков они хранятся в определенных местах стрелочной зоны горки, чаще всего на низких деревянных скамейках. Оставлять их где попало (бросать в снег, грязь, песок) ни в коем случае недопустимо, так как от этого тормозные башмаки покрываются ржавчиной и грязью и теряют свои тормозные качества. Башмак, покрытый ржавчиной и грязью, дает жесткое (резкое) торможение и благодаря этому часто вылетает из-под колес тормозных вагонов. В период торможения вагона носок башмака нагревается иногда до красного каления, поэтому бросать его в снег нельзя, так как при этом башмак будет закаливаться. Носок башмака становится хрупким и выкрошивается. Такой тормозной башмак очень быстро приходит в негодность.

Рабочим местом тормозильщика является тормозная позиция, т. е. участок пути, оканчивающийся сбрасывателем (фиг. 36).

Тормозная позиция устанавливается перед пучками путей в той части горки, где вагоны, развивая наибольшую скорость, направляются на разные пути парка. Чаще всего тормозные позиции устанавливают за первой разделительной стрелкой (1-я позиция) и перед пучками путей (2-я позиция).

В процессе работы функции тормозильщика не ограничиваются только торможением вагонов; в его обязанность входит также сцепка спущенных в парк вагонов.

Длина тормозной позиции устанавливается таким образом, чтобы имелась возможность, если потребуется, остановить хорошо идущий с горки вагон (хороший «бегун»). Эта длина зависит от скорости движения отцепа, его веса, коэфициента сцепления башмака с рельсом, сопротивления и величины уклона.

Наименьший коэфициент сцепления получается при чистых влажных рельсах (при дожде летом и снеге в теплую погоду зимой). При сухих рельсах он несколько повышается. Зимой при температуре —8 —10° и ниже коэфициент сцепления имеет наибольшее значение.

Длину тормозной позиции легко подсчитать по формуле:

$$l = \frac{1\,000\,v^2}{2g\,(1\,000\,\alpha\mu + w - i)}\ м,$$

где v — скорость движения отцепа до входа на тормозную позицию в *м/сек*;
w — удельное сопротивление (общее) в *кг/т*;
i — величина уклона, на котором расположена тормозная позиция, в тысячных;
μ — коэфициент сцепления башмака с рельсом (изменяется от 0,10 до 0,25);
α — коэфициент, равный $\frac{q}{Q}$, где Q — вес отцепа в $т$, а q — нагрузка на ось, под которую подкладывается башмак, в $т$;
g — ускорение силы тяжести с учетом инерции вращающихся масс, равное $\frac{P \cdot g_1}{P + N}$, где P — вес вагона брутто, N — вес колесных пар, g_1 — ускорение силы тяжести, равное 9,81 *м/сек²*.

Из формулы следует, что при одном и том же весе отцепа чем больше нагрузка на ось, под которую подкладывается башмак, тем меньше длина юза. Это значит, что при торможении отцепов башмаками, установка которых на рельс производится при помощи особой вилки сбоку пути во время движения отцепа, башмаки следует подкладывать перед осями с большой нагрузкой, так как в этом случае тормозной эффект будет наибольшим.

Способ накладки башмаков сбоку пути во время движения отцепа практикуется на целом ряде станций. Он был предложен стахановцами тормозильщиками сортировочных горок еще в 1935 г. и полностью себя оправдал.

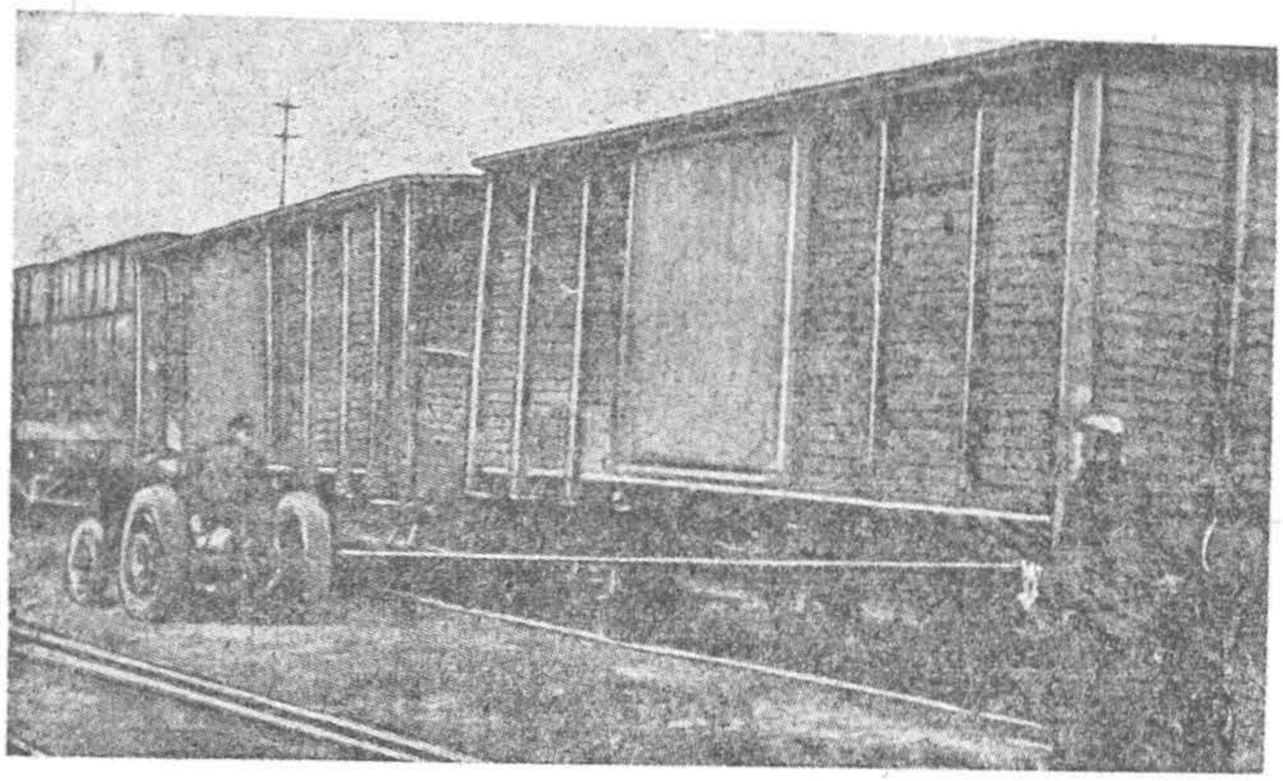
В связи с тем, что при торможении отцепов требовался более прочный башмак, обычный башмак был заменен новым с усиленной головкой, причем в середине

НБ УДУНТ (ДИТ)

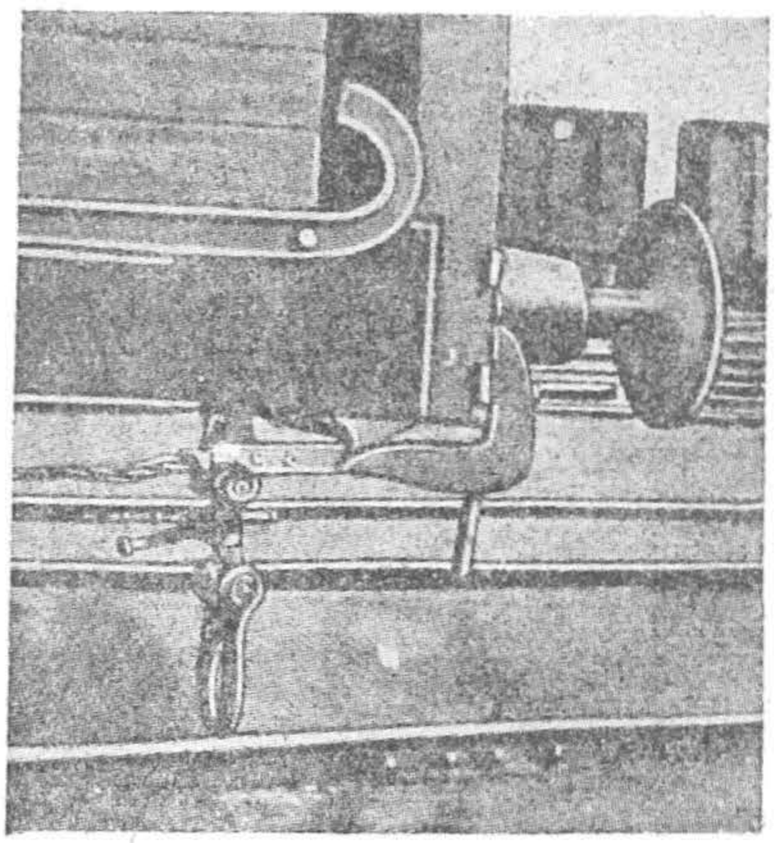
головки башмака было предусмотрено трехгранное отверстие для того, чтобы его можно было устанавливать на рельс при помощи вилки.

Наличие подобного рода башмаков на горке позволяет подкладывать под оси отцепов несколько башмаков и тем самым увеличивать тормозную силу в несколько раз (в 2—3 раза в зависимости от количества подложенных тормозных башмаков).

При этом способе накладки тормозных башмаков имеется, следовательно, полная возможность производить сортировку вагонов большими отцепами, что, естественно, значительно ускоряет процесс роспуска составов, потому что сокращается число отцепов в расформировываемом составе. Таким образом, предложив новый способ накладки башмаков, стахановцы железнодорожного транспорта опрокинули предельческие установки, трактующие, что с горки можно спускать одновременно не более трех двухосных вагонов в отцепе. Они доказали, что вполне допустимо и безопасно производить роспуск состава укрупненными отцепами без ограничения количества вагонов в них или без деления на части тех групп вагонов, которые следуют на один и тот же путь сортировочного парка.



Фиг. 76



Фиг. 77

5. Осаживание вагонов в сортировочном парке. Осаживание вагонов в сортировочном парке вызывается тем, что не все спускаемые с горки отцепы доходят вплотную к стоящим на путях парка вагонам. Вследствие недохода отдельных отцепов до стоящих вагонов на путях парка получаются просветы, так называемые окна между отдельными группами вагонов. Наличие окон в очень сильной степени задерживает работу горки, так как на их устранение отвлекается горочный локомотив. Во время осаживания вагонов в парке локомотивом никакой сортировки вагонов с горки не производится.

Не дошедшие до стоящих на путях подгорочного парка вагонов отцепы можно передвигать не только при помощи локомотива, но и другими средствами, из которых наиболее эффективным является осаживание вагонов при помощи трактов-тягачей.

К примитивным средствам для передвижения отдельных вагонов относится обыкновенный лом или аншпуг.

Осаживание вагонов при помощи трактора-тягача показано на фиг. 76. Как следует из иллюстрации, применение тракторов в качестве двигателей при осаживании вагонов в сортировочном парке не требует сложного приспособления для зацепления вагонов. Небольшой длины стальной трос с особым крюком на конце (фиг. 77) вполне достаточен для того, чтобы осуществить сцепку трактора с вагоном.

Практика эксплуатации показала, что без особо подготовленных междупутий тракторы-тягачи не дают эксплуатационного эффекта. Вследствие неровностей и слабого грунта (песок) получается пробуксовка, и трактор, следовательно, теряет

НБ УДУНТ (ДИТ)

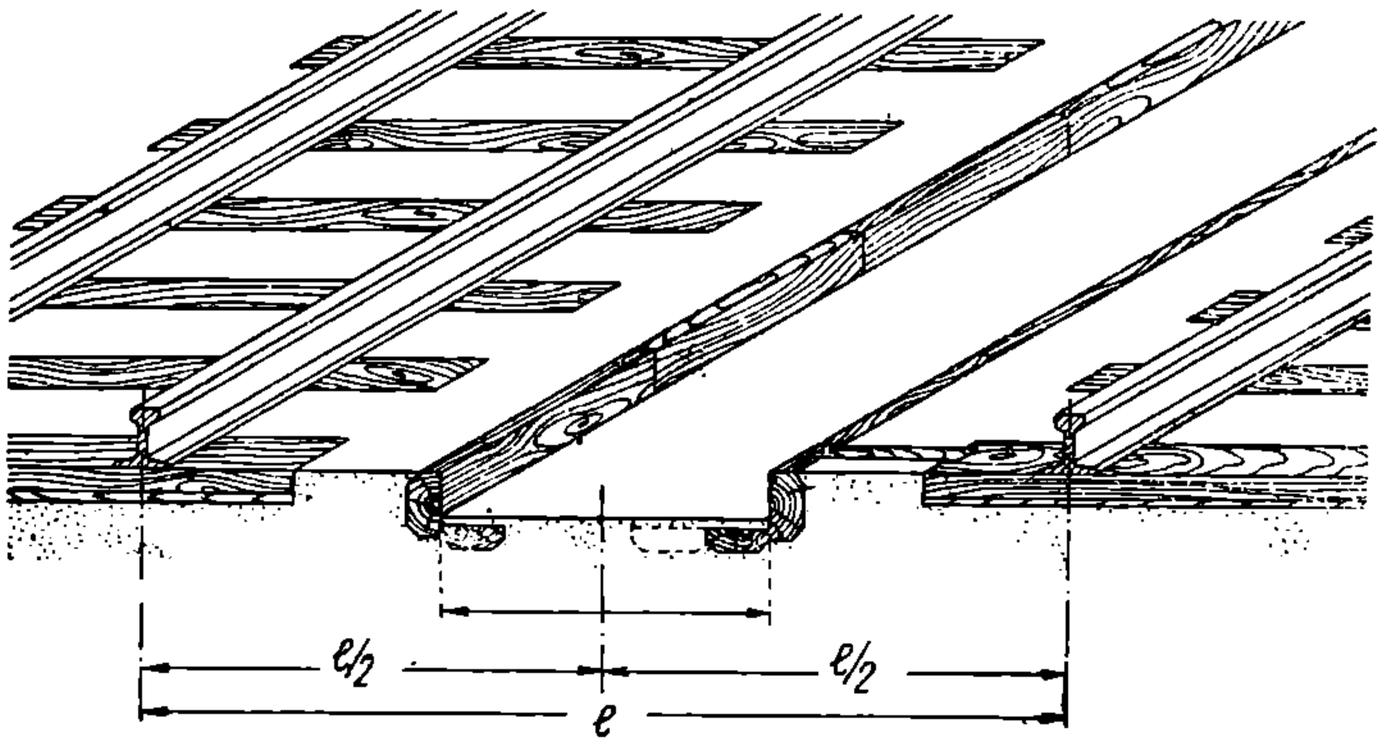
свои тяговые качества. Для того чтобы увеличить тяговую силу тракторов-тягачей и создать условия для их движения по междупутьям без отклонений от середины междупутий, в сортировочном парке через каждую пару путей устраиваются специальные настилы из старых шпал.

Шпалы укладываются вдоль рельсов таким образом, чтобы трактор не мог отклоняться в стороны (фиг. 78). Подобный способ настила наиболее удачен, так как он, требуя минимального количества шпал, обеспечивает удовлетворительные условия для движения тракторов. Настил с расположением шпал перпендикулярно пути не дает преимуществ и требует вместе с тем большого количества шпал.

Для того чтобы трактор мог переходить с одного междупутья на другое, через каждые 100 *м* делаются переезды (из старых шпал на уровне рельсов).

Осаживание вагонов тракторами организовано у нас на ряде станций (Ленинград, Челябинск, Ховрино и др.). Опыт показал, что этот способ осаживания весьма эффективен, если, конечно, тракторное хозяйство организовано хорошо.

В летних условиях трактор берет с места около 6—7 груженых вагонов, в зимнее время несколько меньше вследствие обледенения настила.



Фиг. 78

На осаживание достаточно двух человек в смену: 1 тракторист и 1 сцепщик.

Тракторы-тягачи увеличивают производительность горки минимум на 20%, так как они работают независимо от роспуска вагонов с горки.

При хорошо организованном хозяйстве и ремонте тракторов тракторы-тягачи безусловно целесообразны. Их следует вводить на всех сортировочных станциях, в первую очередь, конечно, на станциях с большой работой, с тем, чтобы не отвлекать паровоз—мощную машину на выполнение работы, которую может выполнить трактор в 60—80 *л. с.*

6. Формирование и отправление поездов. Как уже отмечалось, при сортировке вагонов через горку формируется в поезда только часть спускаемых с горки вагонов — наиболее мощные струи вагонопотоков. Значительная часть вагонов направляется с горки на пути по специализации без подборки их по Правилам технической эксплуатации. Эти группы вагонов требуют дополнительной маневровой обработки с тем, чтобы выделить из них вагоны с автосцепкой в голову, легковесные в хвост поезда и расставить тормозные вагоны в соответствии с Правилами технической эксплуатации. Подобного рода маневры с вагонами называются маневрами по формированию поездов. Они производятся в горловине выходного конца подгорочного (сортировочного) парка одним, двумя или тремя паровозами, в зависимости от конструкции горловины и объема маневровой работы параллельно с формированием с горки.

Работу по формированию поездов выполняет комплексная бригада, состоящая из:

1) составителя поездов, являющегося бригадиром,
2) сцепщика,

НБ УДУНТ (ДИТ)

3) списчика,
4) паровозной бригады,
5) технического осмотрщика вагонов,
6) башмачника,
7) стрелочников и
8) весовщика с двумя рабочими по устранению коммерческих неисправностей.

До стахановско-кривоносовского движения на железнодорожном транспорте в маневровую бригаду не входили списчик, осмотрщик вагонов и весовщик с рабочими. Эти работники приступали к своим функциям только после того, как поезд был уже сформирован. Подобная практика работы по формированию поездов приносила транспорту немало ущерба, так как после осмотра сформированного поезда в нем обнаруживались вагоны с техническими или коммерческими неисправностями, подлежащими отцепке. Отцепки вагонов, как правило, вызывали дополнительный простой вагонов на станции, так как нарушался порядок расположения тормозных вагонов в составе, что требовало дополнительной маневровой работы.

№№ по порядку	Операции / Время в минутах	0	10	20	30	40
1	Проход к поезду: тех. осмотрщиков, автоматчиков, кондукторской бригады					
2	Поверочный тех. осмотр состава		15			
3	Возвращение списчика в тех. контору, составление натурного листка		15			
4	Прием поезда кондукторской бригадой, проход гл. кондуктора в тех. контору		15			
5	Прием документов			15		
6	Проба автотормозов				10	
7	Проход к поезду гл. кондуктора и отправление					5
	Общая продолжительность обработки поезда			35		

Фиг. 79

Выдвинутый и проведенный в жизнь стахановцами-составителями метод работы по формированию поездов комплексными бригадами позволил избежать повторной маневровой работы и отцепок вагонов из сформированного состава. Руководитель комплексной бригады — составитель—получает распоряжение о формировании поездов от диспетчера станции непосредственно или через дежурного по путям. Это распоряжение передается составителю в форме плана-задания с указанием в каком порядке формировать поезда, с таким расчетом, чтобы составитель знал в любой момент объем и характер работы по крайней мере на 4—5 час. вперед.

Руководствуясь заданием, составитель определяет порядок работы работников своей бригады.

Задания списчику, осмотрщику вагонов и весовщику даются так, чтобы они успели выполнить свои функции до начала формирования данной группы вагонов.

Осмотрщик вагонов в процессе осмотра вагонов делает на вагонах с техническими неисправностями меловые пометки. На вагонах, подлежащих подаче на починочные пути, делается пометка, указывающая составителю, что эти вагоны в состав включать нельзя. На вагонах с браком, который может быть устранен без отцепки, делается особая условная отметка, указывающая на возможность включения данных вагонов в формируемый состав с тем, однако, чтобы неисправности были устранены перед отправлением поезда на перегон.

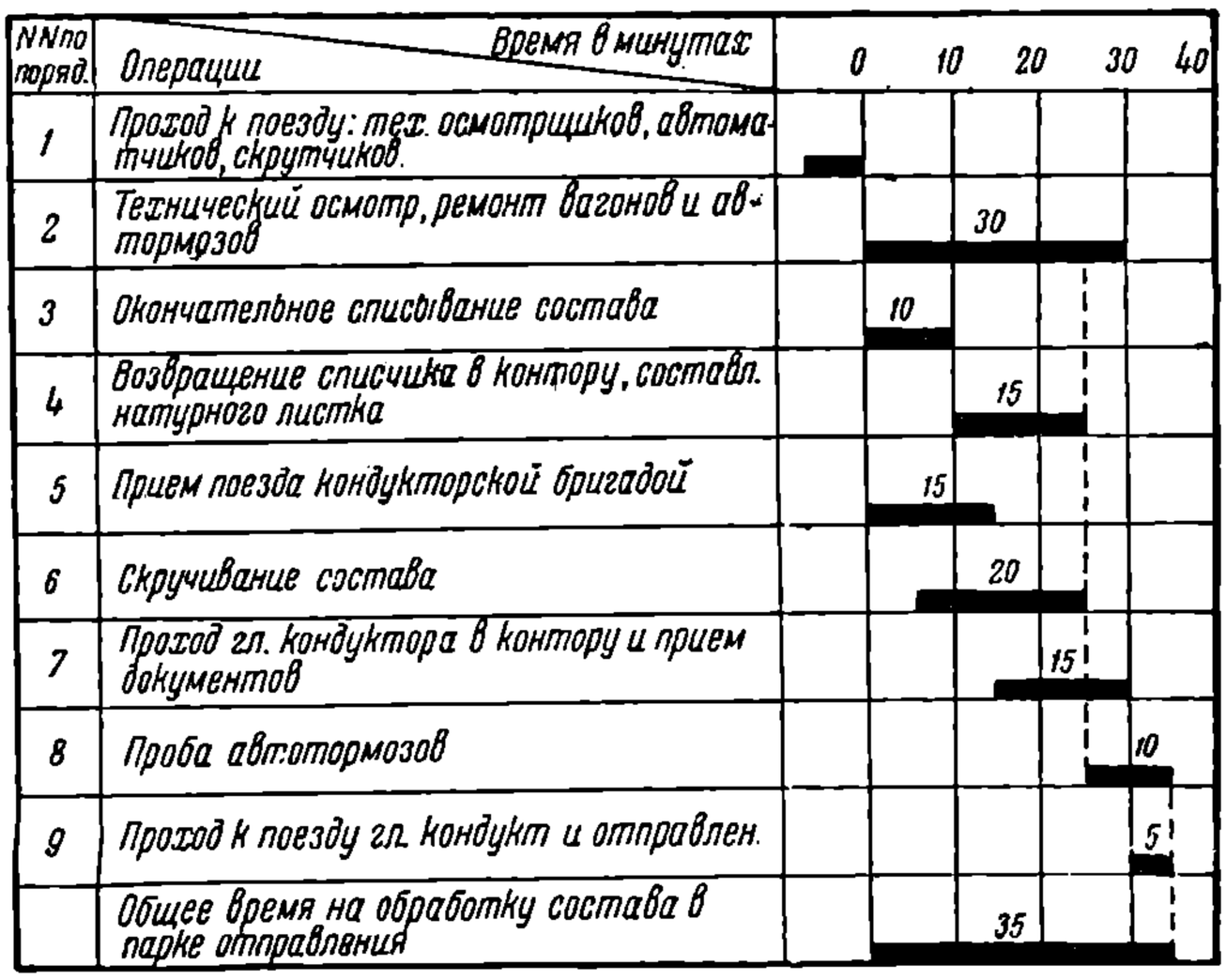
НБ УДУНТ (ДИТ)

Параллельно с техническим осмотром весовщик производит коммерческий осмотр вагонов. Все замеченные неисправности, не требующие исключения вагонов из формируемого состава, он вместе с рабочими устраняет на месте, а на вагонах, которые не подлежат включению в состав, делает соответствующую меловую пометку.

По окончании осмотра весовщик и технический осмотрщик вагонов информируют составителя о всех выявленных ими дефектах.

Списывание вагонов и подборка вагонных документов производятся в процессе формирования поездов с последующим уточнением содержания натурного листка после окончания формирования поезда.

На станциях в подгорочном парке производится не только технический осмотр, но и ремонт вагонов. Это мероприятие также весьма существенно со-



Фиг. 80

кращает время простоя вагонов на станции, потому что для ремонта используется время, в течение которого вагоны накапливаются на путях сортировочного парка. В этом случае добавочного времени на ремонт вагонов в сформированном составе не требуется.

При ремонте вагонов на путях сортировочного парка перед отправлением поезда со станции необходим лишь поверочный технический осмотр состава, продолжительность которого не превышает 15 мин.

График обработки поезда по отправлению при производстве ремонта вагонов до формирования составов приведен на фиг. 79. Из графика видно, что общая продолжительность обработки поезда не превышает 35 мин. На фиг. 80 показан график обработки состава в том случае, когда ремонт вагонов производится после формирования составов, т. е. в парке отправления.

* * *

К сказанному о сортировочных станциях следует добавить действующие в настоящее время Технические нормы на обработку поездов для того, чтобы иметь полное представление о работе сортировочных станций и продолжительности отдельных операций с поездами. Эти технические нормы приведены в таблице 8.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 8

Технические нормы на обработку поездов [1]

№ по пор.	Поезда, операции	Сортировочные станции	
		горочные	безгорочные
		в минутах	
1	Транзитные поезда	35	35
2	Транзитные поезда с изменением (переломом) весовой нормы поезда	50	50
3	Транзитные поезда с переменной направления следования	60	60
4	Групповые поезда:		
	а) отцепка одной группы с прицепкой пополнения взамен отцепленных вагонов	35	35
	б) отцепка двух групп с прицепкой пополнения взамен отцепленных вагонов	40	40
5	Перерабатываемые поезда:		
	а) операции по прибытию (кроме сборных)	15	15
	б) операции по прибытию сборных поездов	25	25
	в) расформирование с одновременным формированием	30	60
	г) роспуск состава с горки (включая надвигание)	20	—
	д) расформирование поездов .	—	45
6	Формирование:		
	а) соединение групп . .	20	20
	б) одногруппный поезд	35	до 35
	в) двухгруппный поезд	45	до 45
7	Операции по отправлению поезда своего формирования . .	35	35

ГЛАВА VI

ГРУЗОВЫЕ СТАНЦИИ, ИХ УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Характеристика грузовых станций

Основным признаком грузовой станции является преобладание на ней операций по погрузке-разгрузке вагонов.

Различают четыре основных типа грузовых станций:

1) погрузочные, имеющие погрузку свыше 100 вагонов в сутки и незначительную выгрузку. Сюда относятся станции, обслуживающие погрузку массовых грузов — угля, руды, флюсов, леса, стройматериалов, а также станции налива нефтепродуктов;

2) выгрузочные, имеющие выгрузку свыше 100 вагонов и незначительную погрузку (например станции, обслуживающие заводы сырьем, топливом и т. д.);

3) погрузочно-выгрузочные, имеющие свыше 100 вагонов суточной погрузки (или выгрузки) и значительную выгрузку (или погрузку). К таким станциям могут быть отнесены, например, грузовые (товарные) станции, обслуживающие крупнонаселенные пункты;

4) прочие с меньшим объемом погрузочно-разгрузочных операций.

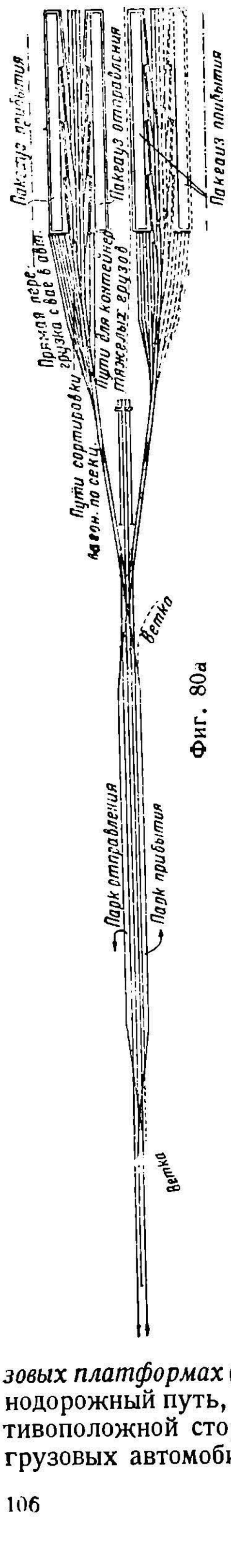
На станциях первых двух типов погрузка и выгрузка производятся главным образом на примыкающих к ним ветвях и подъездных путях необщего поль-

[1] Из приказа НКПС № 76/Ц от 27 мая 1936 г.

ПБ УДУНТ (ДИТ)

зования. Эти операции осуществляются в большинстве случаев средствами самих грузоотправителей и грузополучателей на их территории.

На этих станциях приходится иметь дело обычно с погрузкой-разгрузкой или целых поездов (отправительских маршрутов), или отдельных групп вагонов.



Фиг. 80а

На станциях третьего и четвертого типов значительный объем операций по погрузке-разгрузке вагонов производится на территории самой станции и главным образом на грузовых дворах этих станций.

Погрузочно-разгрузочные операции на этих станциях производятся с отдельными группами вагонов, а часто с отдельными вагонами.

Грузовая станция для производства операций по приему и отправлению грузов, а также по выдаче грузов клиентуре имеет:

а) грузовые и багажные устройства,

б) навалочные площади,

в) специальные склады — элеваторы, холодильники и т.д.,

г) парки путей для приема, формирования и отправления поездов,

д) пути для очистки выгруженных вагонов,

е) весы и габаритные ворота.

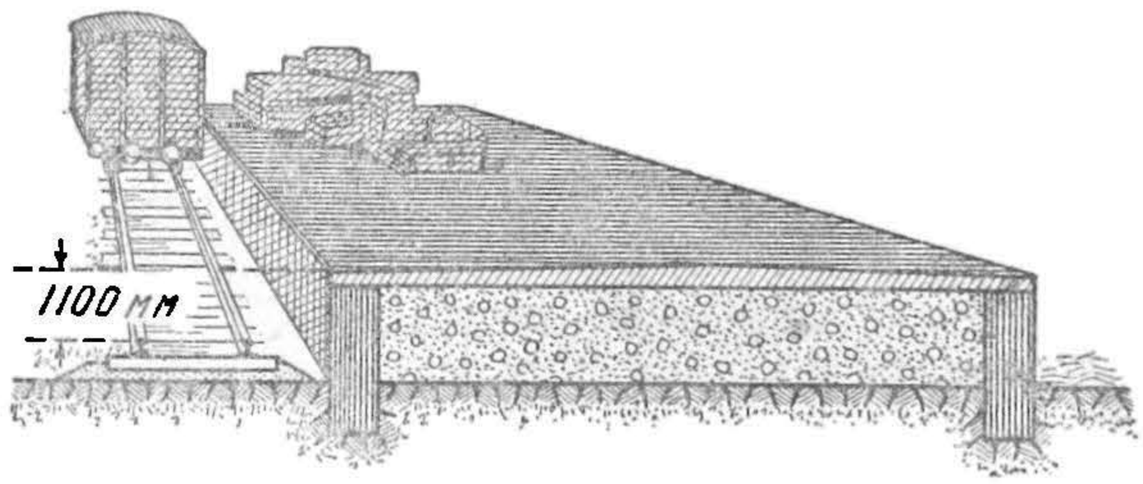
Вагоны, погруженные на грузовых станциях, а также порожние из-под выгрузки отправляются преимущественно отдельными поездами, сформированными на этих же станциях.

На некоторых же грузовых станциях сортировка погруженных вагонов и формирование из них поездов не производятся. Такие вагоны передаются на сортировочную станцию в виде передач, которые составляются без подборки вагонов по назначениям.

Схема грузовой станции приведена на фиг. 80а.

Грузовые и багажные устройства

Для производства операций выгрузки, погрузки и хранения грузов на железнодорожных станциях устраиваются навалочные площади, грузовые платформы, пакгаузы и багажные помещения.



Фиг. 81

1. Платформы и пакгаузы. Погрузка-выгрузка грузов, не портящихся от дождя, снега, ветра и пр., а также грузов тяжеловесных, громоздких (машин, станков, тракторов, автомашин и пр.) производится на *открытых грузовых платформах* (фиг. 81). К этой платформе по одну сторону примыкает железнодорожный путь, на который подают вагоны для разгрузки или погрузки. С противоположной стороны платформа должна быть легко доступна для установки грузовых автомобилей, подвод и пр.

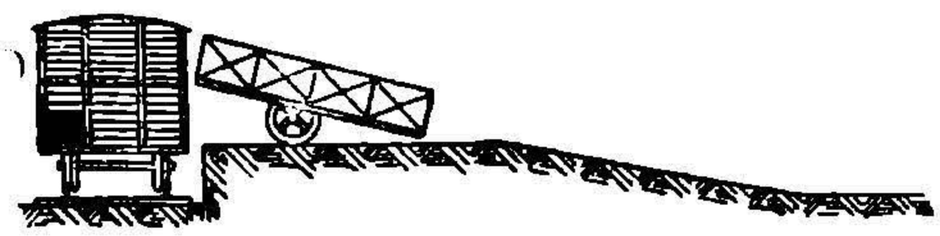
ГБ УДУНТ (ДШТ)

Погрузочная платформа со стороны железнодорожного пути должна возвышаться на 1,10 *м* над головкой рельса (ПТЭ, § 90).

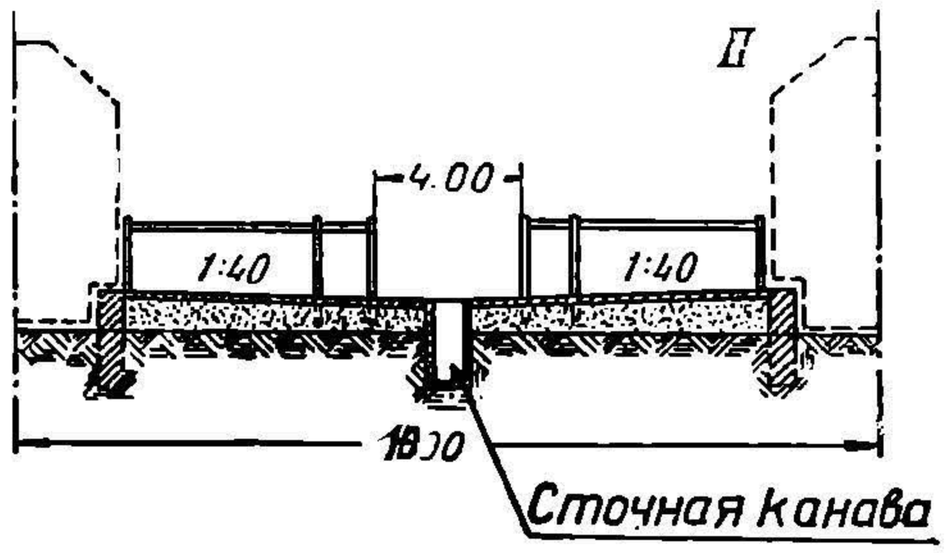
Подпорные стенки платформы со стороны железнодорожного пути и автогужа могут быть устроены каменными, кирпичными, бетонными и железобетонными.

Наружные края платформ на некоторую ширину покрывают досками, средняя же часть платформы устраивается в виде каменной мостовой или покрывается бетоном или асфальтом. Платформа для удобного стока воды сооружается с небольшим уклоном от середины к бортам.

Для въезда и съезда повозок, а также погрузки-разгрузки скота и груза на колесах (трактора, автомобиля и пр.) с торцевых сторон платформы устраиваются пологие съезды с одного или обоих концов. Ширина такого съезда не менее 4 *м* с уклоном не круче $^1/_8$. Некоторые платформы имеют подпорную стенку только



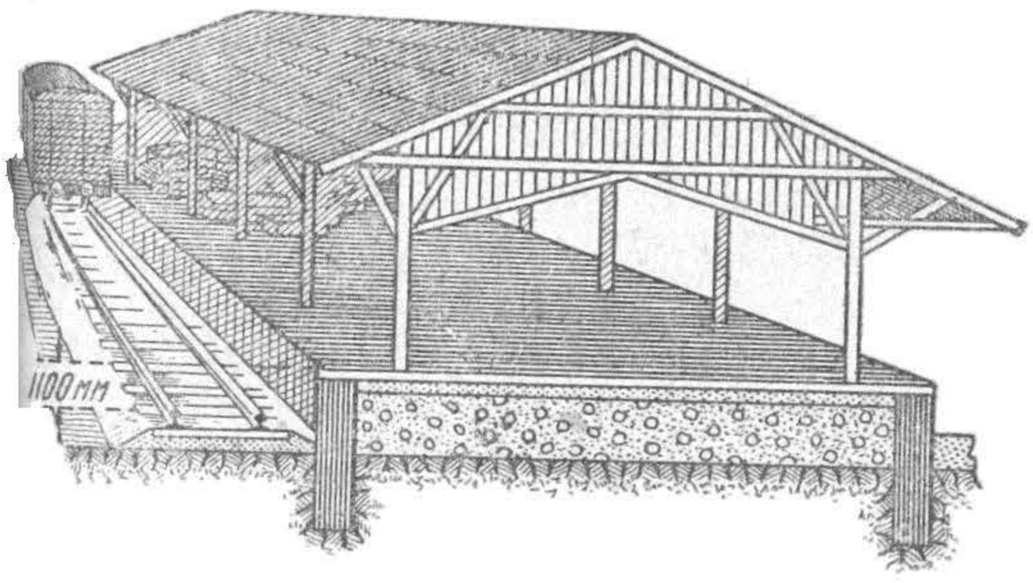
Фиг 82



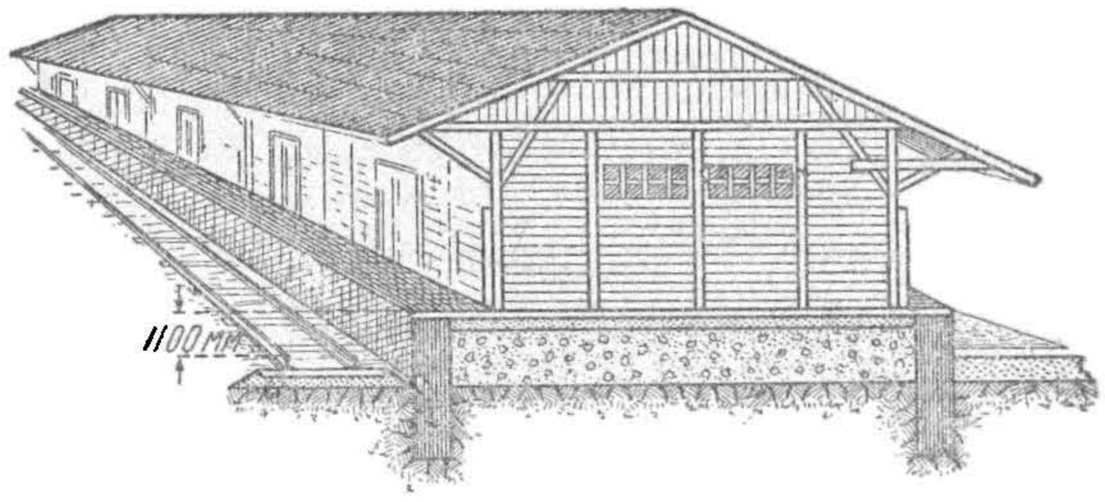
Фиг. 83

со стороны железнодорожного пути, с противоположной же стороны платформа переходит в пологий спуск (фиг. 82). Такого типа платформы устраиваются также для погрузки-выгрузки скота, но с добавлением ограждений, облегчающих погрузку-выгрузку скота (фиг. 83).

Находящиеся на открытой платформе грузы предохраняются от влияния дождя, снега и пр. брезентами. Для этой же цели над платформой устраивается постоянный навес (фиг. 84). Пол платформы устраивается из досок или из деревянных торцевых шашек, или делается бетонный, асфальтовый и т. п.



Фиг. 84



Фиг. 85

Свесы крыши в сторону железнодорожного пути должны быть достаточных размеров и обеспечивать производство работ при дожде, снеге, но вместе с тем не должны выходить за пределы установленного габарита приближения строения. Со стороны автогужа также устраиваются свесы для предохранения повозок и груза от атмосферных осадков во время погрузки-разгрузки повозок.

Размеры свесов крыш на стороне автогужа делаются в зависимости от размеров повозок.

Грузы, которые не могут храниться на открытых платформах и на платформах с навесами, хранятся в крытых складах, в так называемых пакгаузах (фиг. 85).

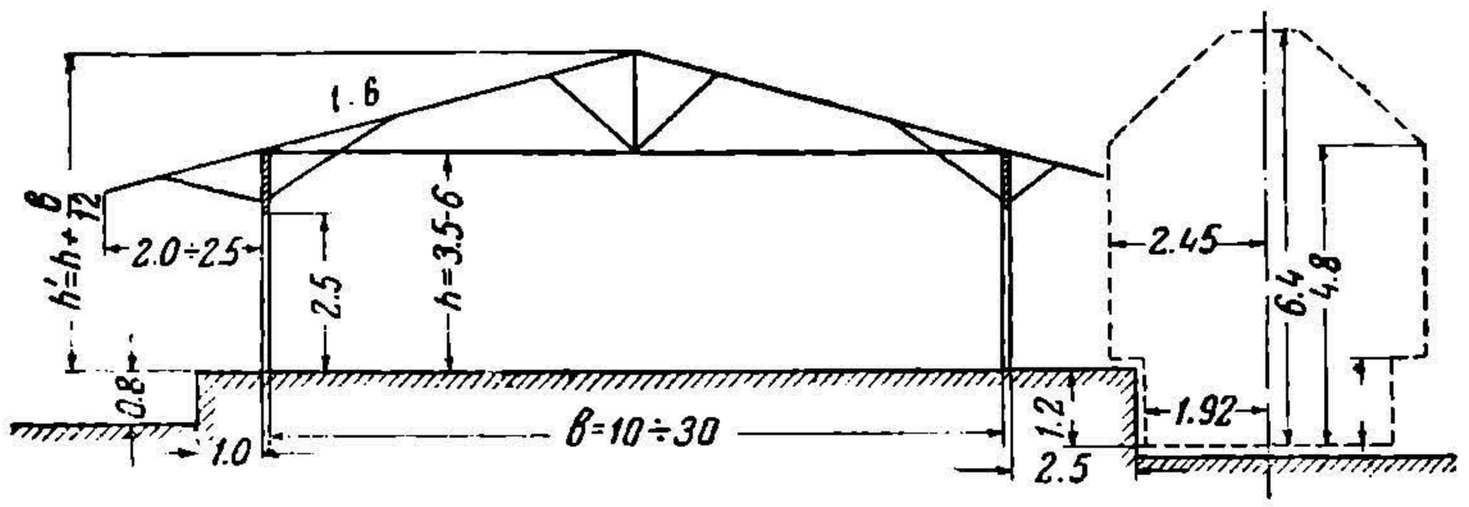
По одну сторону пакгауза располагается железнодорожный путь, по другую—автогужевой подъезд (фиг. 86).

Ширина пакгаузов делается не менее 10 — 12 *м*, но и не более 25 — 30 *м*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

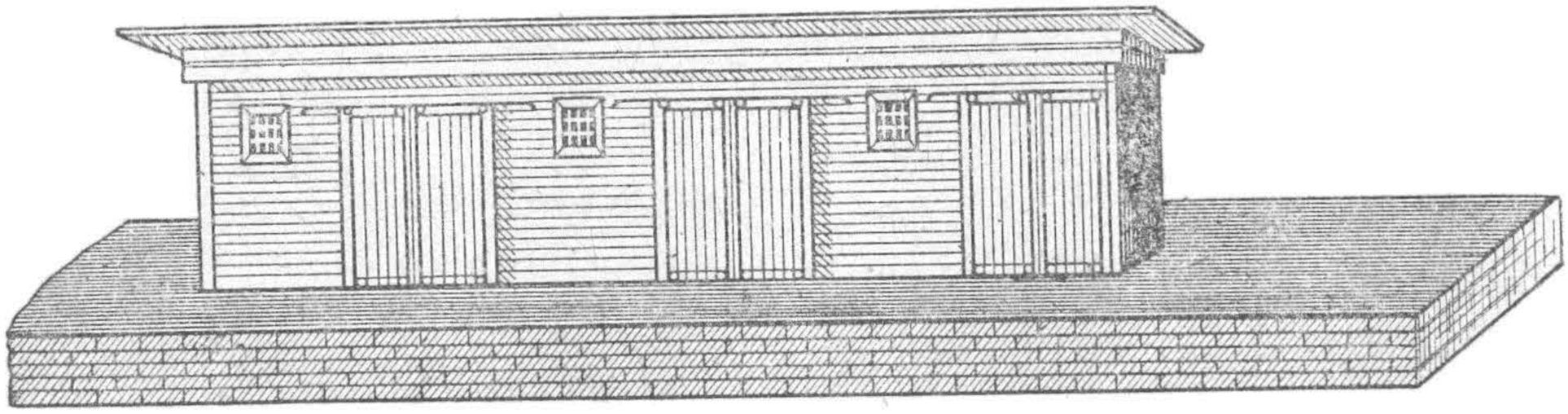
Со стороны железнодорожного пути и автогужа у пакгаузов устраиваются так называемые рампы (тротуары) шириной от 1,5 до 2,5 *м* и более. По тротуарам производится передвижение груженых и порожних медведок, тележек с механической и ручной тягами и другие работы, связанные с перемещением грузов и переходом людей.

2. Б а г а ж н ы е п о м е щ е н и я. Грузы, перевозимые багажом, т. е. в багажных вагонах пассажирских поездов, обычно не попадают в описанные выше пакгаузы и на платформы, обслуживающие только грузы, перевозимые в товарных поездах.



Фиг. 86

Для хранения багажа устраивают так называемые багажные сараи (фиг. 87). Багажные сараи обычно располагаются на пассажирской платформе, недалеко от здания самой станции (фиг. 88). Операции по приему и выдаче багажа и необходимое при этом оформление документов производятся внутри пассажирского здания. Там же находятся оборудованное для этих целей помещение, весы, багажная касса и пр.



Фиг. 87

3. Х о л о д и л ь н ы е у с т р о й с т в а. Такие грузы, как мясо, рыба, масло, яйца, фрукты и др., могут быть оставляемы на хранение в описанных выше пакгаузах только на очень короткое время.

В случае необходимости более продолжительного хранения указанных грузов прирельсовые склады должны быть специально для этого приспособлены. Такие склады носят название холодильников (фиг. 89). Здание холодильника состоит из большого числа отдельных камер и имеет довольно сложное холодильное оборудование, позволяющее поддерживать в камерах необходимую для хранения того или иного продукта температуру.

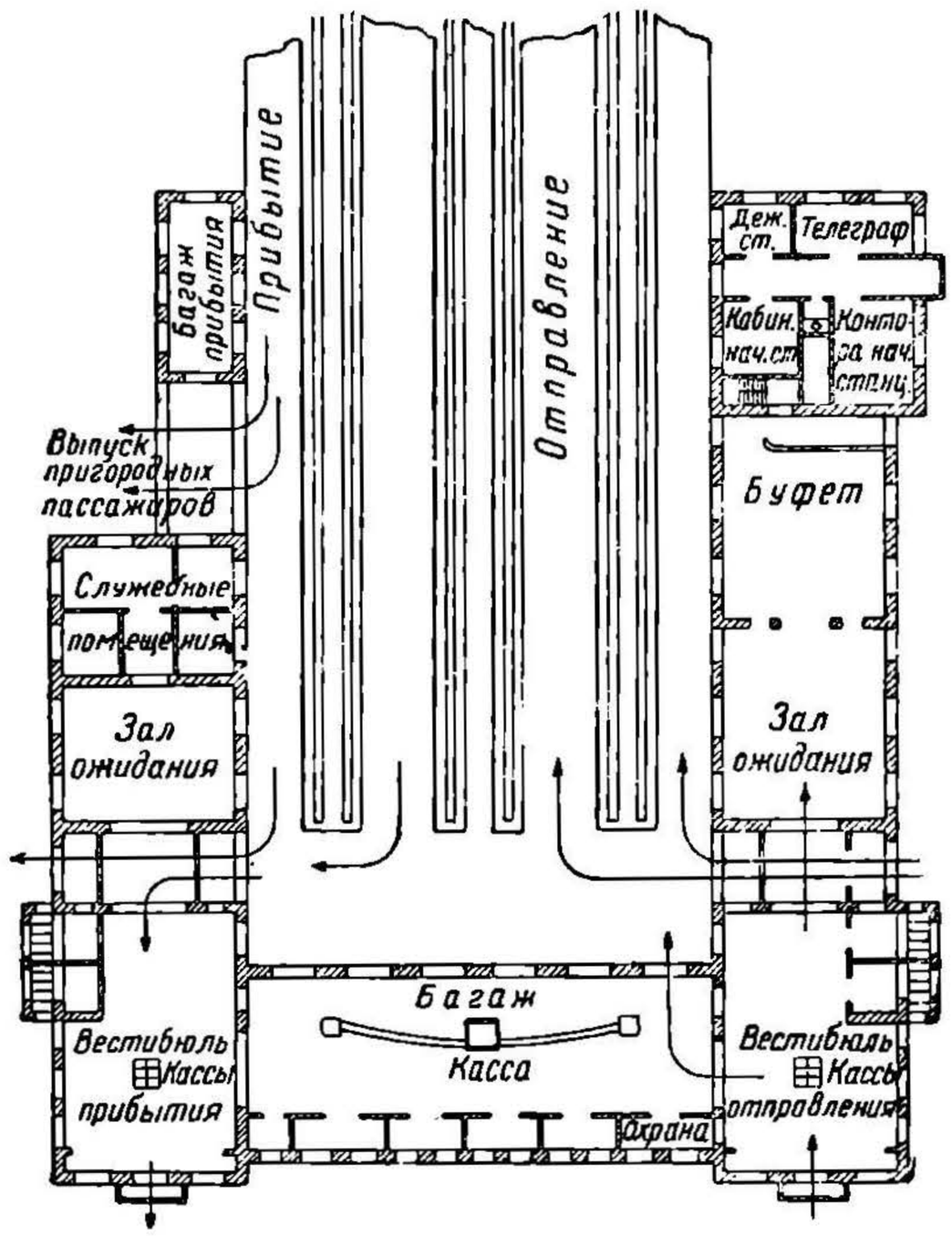
Обычно холодильники представляют собой многоэтажные сооружения. Распределение грузов между отдельными этажами производится при помощи вертикальных подъемников (лифтов), поднимающих грузы, уложенные на тележках или просто на полу кабины лифта. В некоторых случаях холодильники могут иметь и другое оборудование для перемещения груза от вагона в холодильник, например подвесные пути, конвейеры и пр.

4. У с т р о й с т в а д л я п о г р у з к и-в ы г р у з к и с к о т а. Для погрузки выгрузки крупного и мелкого скота, как было сказано выше, устраиваются открытые платформы с соответствующими ограждениями (загонами). При

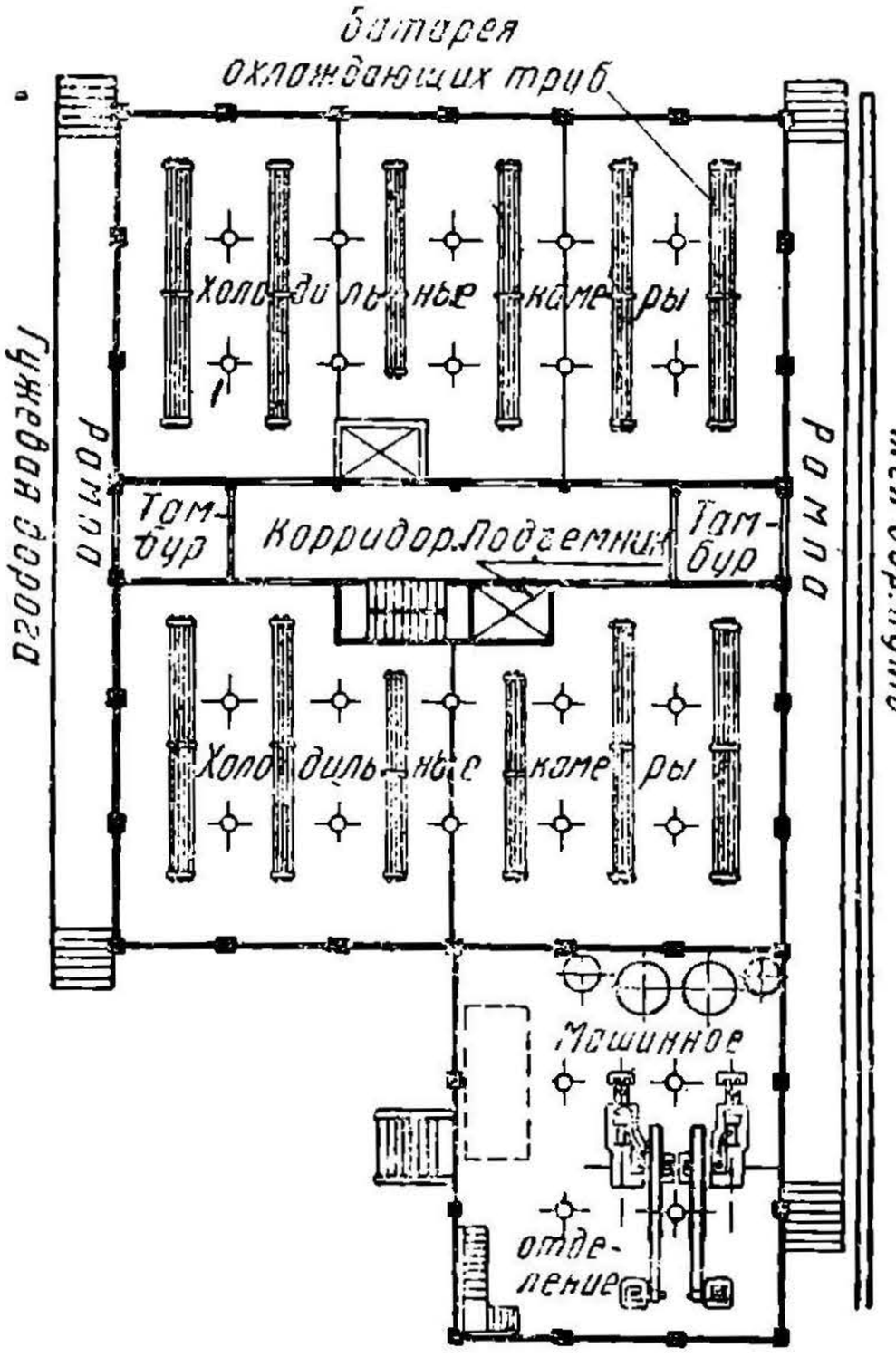
ЦБ УДУНТ (ДИТ)

такой платформе должен иметься навес для хранения фуража, а также устройства для водопоя и кормежки скота.

В пунктах постоянной и значительной погрузки или выгрузки скота должны находиться также соответствующие ветеринарные устройства, дезинфекционно-промывные станции и пр.



Фиг. 88

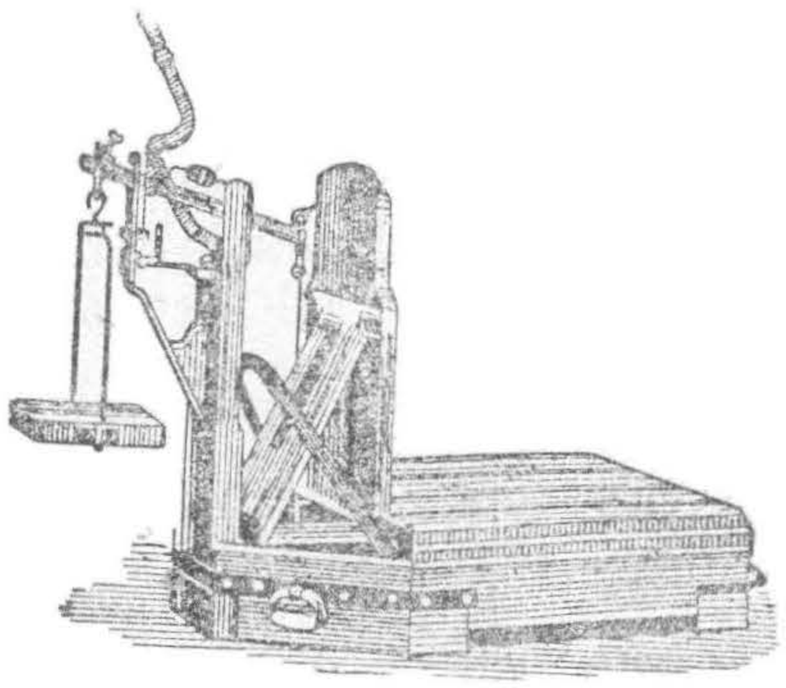


Фиг. 89

5. Весовое хозяйство. При приеме грузов для перевозки обязательно производится взвешивание отдельных «мест» или отправок багажа, а также грузов малой и большой скоростей.

С этой целью железнодорожные пакгаузы, крытые навесы и помещения для производства багажных операций оборудуются десятичными или сотенными весами, переносными или врезными (фиг. 90).

На станциях, имеющих значительные операции с навалочными грузами, устанавливаются вагонные весы (фиг. 91) на полную подъемную силу тяжеловесных вагонов. Вагонные весы располагаются на особом (весовом) пути таким образом, чтобы было обеспечено свободное маневрирование с группой и даже целым составом вагонов. Для правильного взвешивания вагон должен устанавливаться на платформе весов всеми своими осями одновременно.

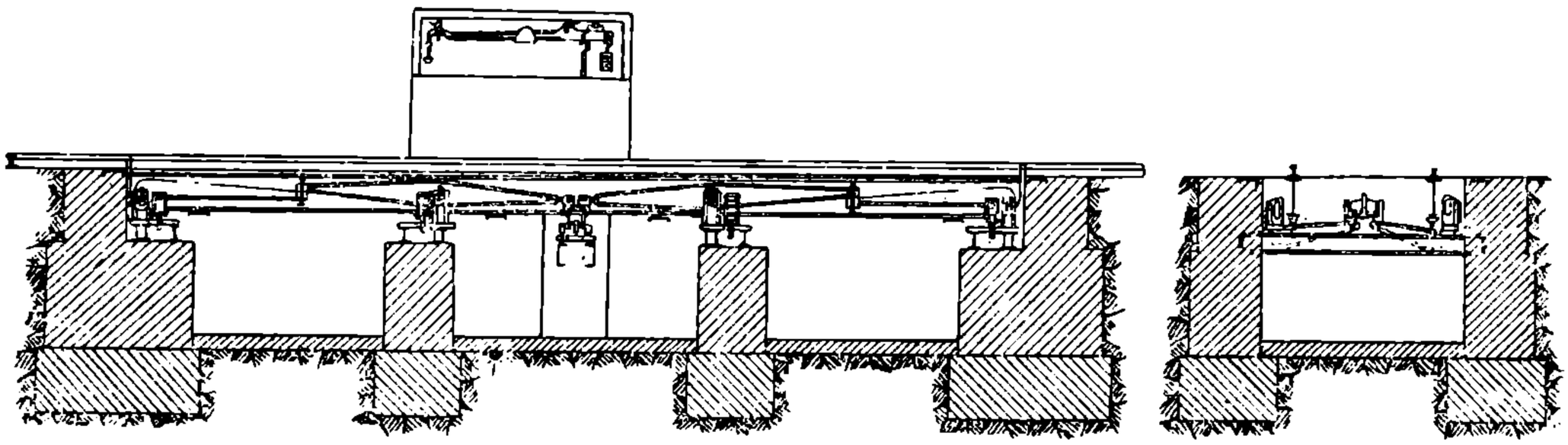


Фиг. 90

Перевеска вагонных грузов частями (сложением отвесов, определенных для отдельных осей) допускается в исключительных случаях на малых станциях, где нет весов, дающих возможность взвешивать вагон в один прием.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Надзор за исправным состоянием и правильным пользованием весового хозяйства осуществляется весовщиком. Проверка и исправление весов производятся весовым мастером.



Фиг. 91

Особенности в организации и условиях перевозок отдельных грузов

В соответствии со ст. 51 Устава железных дорог СССР НКПС может устанавливать дополнительные условия для перевозки целого ряда грузов: скоропортящихся, живности, наливных, опасных, тяжеловесных, внегабаритных и т. п.

1. Перевозки скоропортящихся грузов. Перевозка на большие расстояния таких грузов, как мясо, рыба, масло, яйца и тому подобные продукты питания, производится преимущественно в специальных, так называемых изотермических вагонах (вагонах-ледниках).

Нужная (низкая) температура в этих вагонах в летнее время достигается при помощи загрузки в карманы вагонов ледников охлаждающей смеси из льда с солью. Загрузка льдом производится по лотку с эстакад на специальных пунктах льдоснабжения. На эстакаду лед доставляется в тележках из расположенного рядом с эстакадой льдохранилища.

Перевозка скоропортящихся грузов, а также всякого рода ягод, фруктов, овощей и пр. на небольшие сравнительно расстояния производится также и в обыкновенных вагонах ускоренных товарных поездов.

Такого рода скоропортящиеся грузы, как сырые продукты животного происхождения (сырые кожи, кишки, рога, кости и пр.), перевозятся в обыкновенных вагонах, но с соблюдением особых правил, предусматривающих ветсаннадзор, дезинфекцию и т. д.

2. Перевозка живности. Под перевозкой живности подразумевается перевозка крупного и мелкого скота, домашней птицы и т. п.

Под такие перевозки используются обычные крытые вагоны. Кормление и уход за животными в пути производится проводниками, едущими в одном из вагонов того же поезда.

Предъявляемый к перевозке скот осматривается ветеринарным врачом, выдающим отправителю ветеринарное свидетельство. Без этого свидетельства скот не принимается к перевозке.

Перевозка лошадей также производится в обычных крытых вагонах, внутри которых имеются специальные постоянные несъемные приспособления для этих перевозок.

3. Перевозка наливных нефтепродуктов. Такие грузы, как нефть, бензин, керосин, минеральные масла, кислоты и тому подобные жидкие грузы, перевозятся наливом в специальных вагонах-цистернах.

На цистернах имеется точное указание, для какого рода груза таковые специально предназначены, например: нефтяная, бензиновая, кислотная и пр.

Нагрузка (налив) и выгрузка (слив) наливных грузов производятся обычно средствами отправителей и получателей.

Вес груза, перевозимого в цистернах, устанавливается путем взвешивания на вагонных весах или путем обмера по изданным НКПС таблицам.

НБ УДУНТ (ДШТ)

Помимо перевозки в цистернах указанных видов наливных грузов практикуется также перевозка молока в особого рода цистернах с эмалированной внутренней поверхностью, а также в обычных цистернах различного рода пылящих материалов, например цемента, золы и пр. В последнем случае погрузка и разгрузка производятся при помощи пневматических средств.

4. Перевозка опасных грузов. К опасным грузам относятся взрывчатые грузы, как динамит, легковоспламеняющиеся, самовозгорающиеся, скипидар, серная, соляная и азотная кислоты, продукты перегонки нефти, эфирные вещества, а также ОВ.

Правила, специально разработанные и установленные для перевозки и хранения таких грузов, подробно регламентируют порядок ввоза и вывоза таких грузов, требования к таре для перевозки этих грузов, требования к производству погрузки и выгрузки и т. д.

Правила технической эксплуатации железных дорог СССР (§ 311, 320, 321, 369 и 409) требуют выполнений всех необходимых условий при перевозке опасных грузов, обеспечивающих полную безопасность движения поездов.

5. Перевозка тяжеловесных и внегабаритных грузов. Перевозка тяжеловесных и внегабаритных грузов производится обычно на открытом подвижном составе, чаще всего на платформах.

При перевозке таких тяжеловесных или громоздких грузов, как машины, станки, сельскохозяйственные машины, орудия, автомобили, тракторы, повозки, локомобили и др., необходимо прочное крепление грузов на подвижном составе.

Способы крепления и применяемые для этого средства (стойки, обвязки, увязки и пр.) подробно указаны в Правилах перевозки грузов на открытых типах железнодорожного состава.

При погрузке на платформы груз не должен выходить за границы так называемого габарита подвижного состава. Некоторые из перевозимых грузов не могут вписаться в эти габариты. Для перевозки таких грузов, называемых внегабаритными, устанавливаются специальные габариты погрузки. Перевозка таких грузов должна производиться с соблюдением особых мер предосторожности.

Для перевозки очень тяжелых (более 50—60 *m*) и громоздких грузов на железных дорогах СССР имеются специальные платформы, называемые транспортерами.

О следовании в составе поезда внегабаритных грузов должны быть даны особые указания работникам железнодорожных станций и других служб, связанных с движением поездов по пути следования этих грузов.

Механизация погрузочно-разгрузочных работ

Правильное использование средств механизации погрузочно-разгрузочных работ является важным мероприятием, повышающим использование подвижного состава и ускоряющим его оборот.

Рассмотрим механизмы и обустройства, применяемые на нашем железнодорожном транспорте для погрузки-выгрузки вагонов.

Для погрузки массовых сыпучих и кусковых грузов, идущих навалом и насыпью (зерно, уголь, кокс, флюсы, руда, камень, цемент, известь, алебастр, песок и пр.), наиболее эффективным является загрузка вагонов из бункеров. Такими бункерами служат отпускные бункеры хлебных элеваторов (фиг. 92), угольные и рудные погрузочные бункеры и эстакады, бункеры для сахарной свеклы (фиг. 93) и т. д.

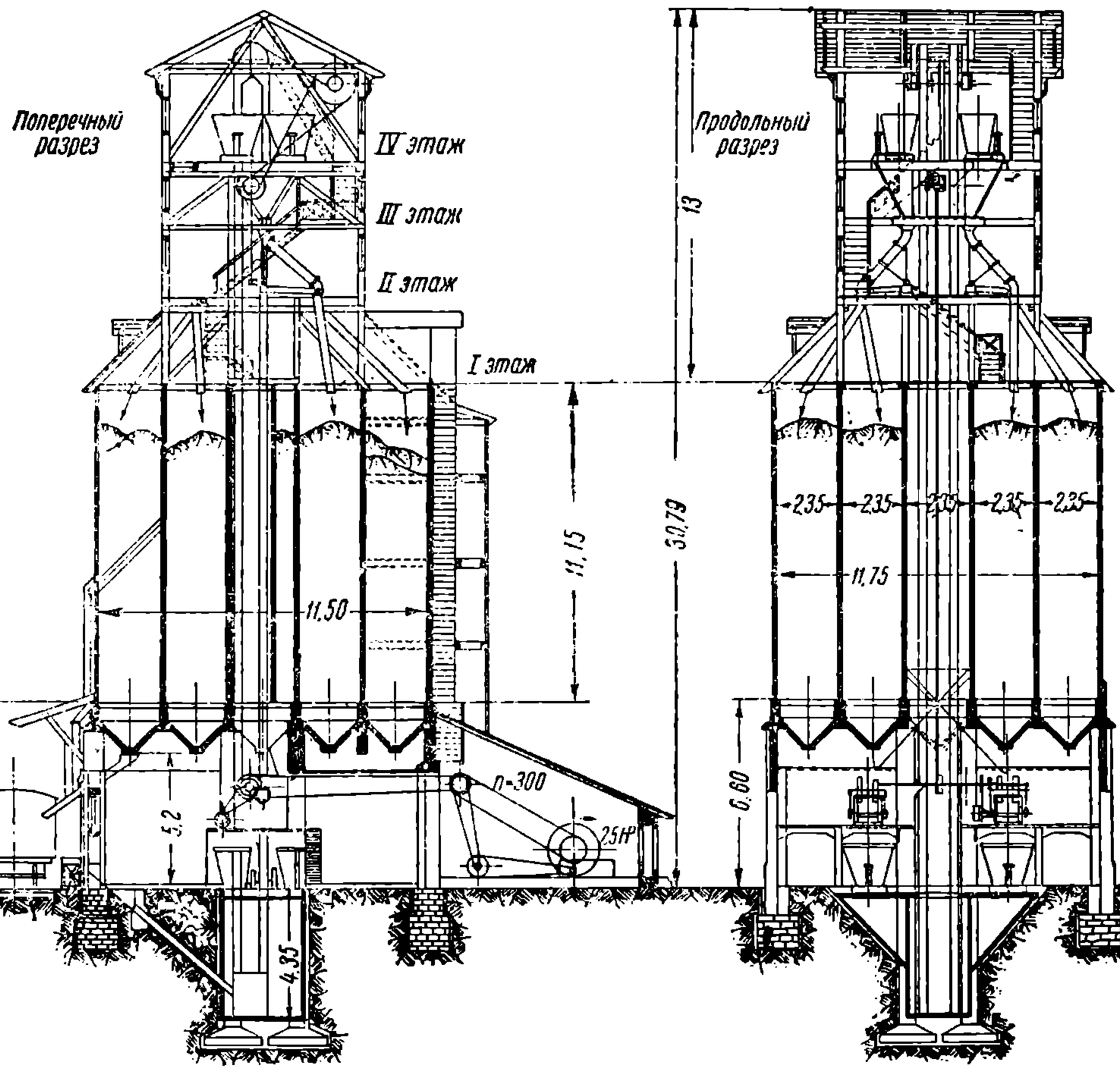
Эти бункеры при соответствующем их устройстве могут быть одинаково удобно использованы для загрузки вагонов открытого типа (гондолы, хопперы, полувагоны, платформы), а также и крытых вагонов (через люки и двери).

Указанного рода устройства находят широкое применение в пунктах массовой погрузки однородных грузов: на подъездных путях шахт, рудников, коксохимических заводов, на мощных каменных и песчаных карьерах, цементных заводах и т. д.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Стационарные установки типа погрузочных бункеров при сезонном характере погрузки, при неравномерном ее характере и т. д. могут быть заменены различного рода кранами с грейферными и электромагнитными захватами (фиг. 94), экскаваторами (фиг. 95) и т. д. Загрузка такими механизмами непосредственно крытых вагонов не производится. Для загрузки крытых вагонов устраиваются промежуточные бункеры, которые в этом случае делаются облегченного типа, небольшой емкости и даже передвижные.

Указанные выше краны могут быть с успехом использованы для погрузки различного рода громоздких, тяжелых грузов, лесных грузов, а также для операций с кюбелями, контейнерами (фиг. 96 и 97).



Фиг. 92

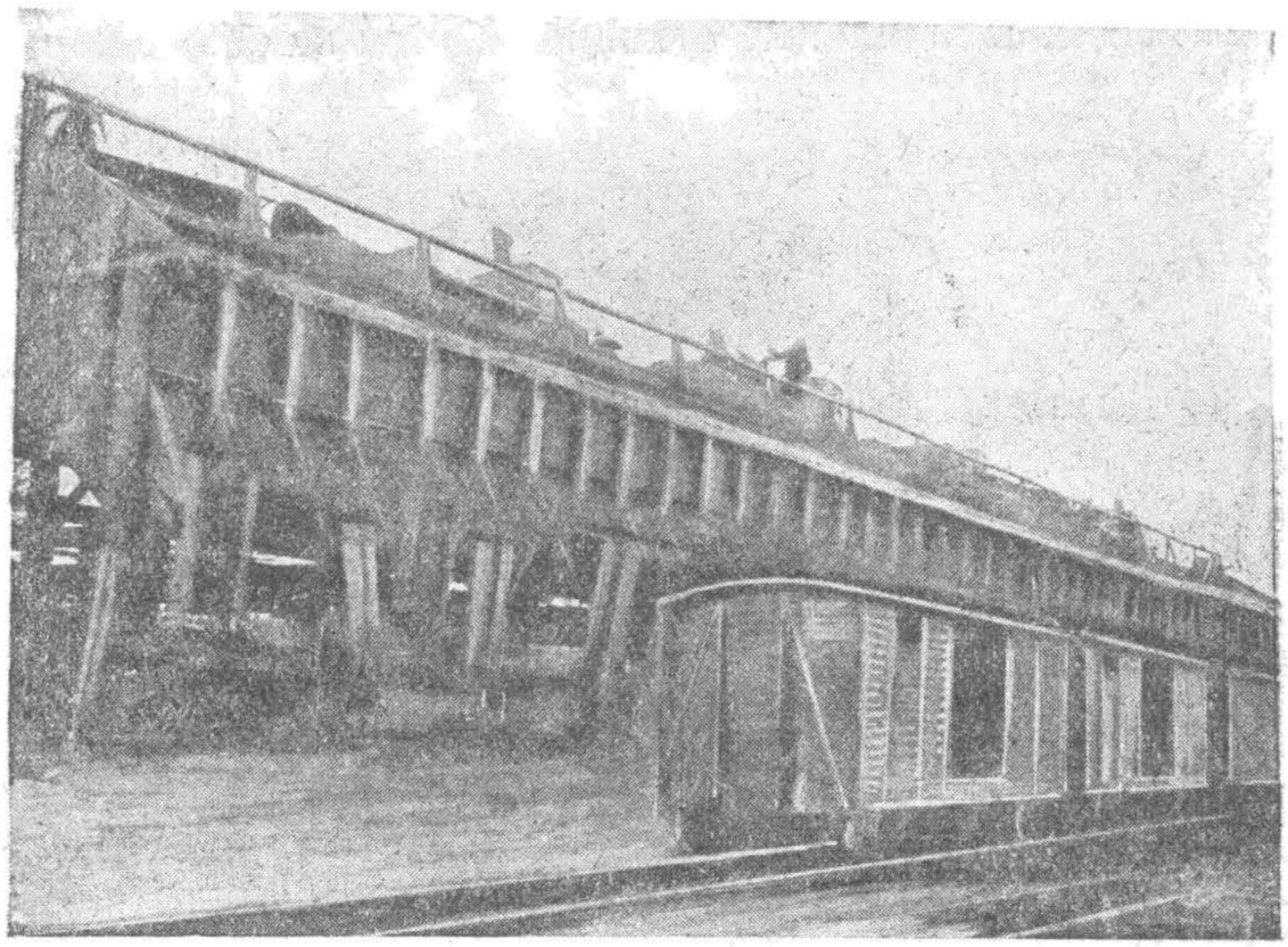
Как на очень интересные и многообещающие агрегаты для механизации погрузки лесных и других длинномерных грузов можно указать на приспособления для пакетной погрузки системы изобретателя Петухова (фиг. 98), системы Березняка-Крупко (фиг. 99).

В пунктах с небольшим и непостоянным грузооборотом для механизации погрузки вагонов применяются передвижные ленточные транспортеры (фиг. 100).

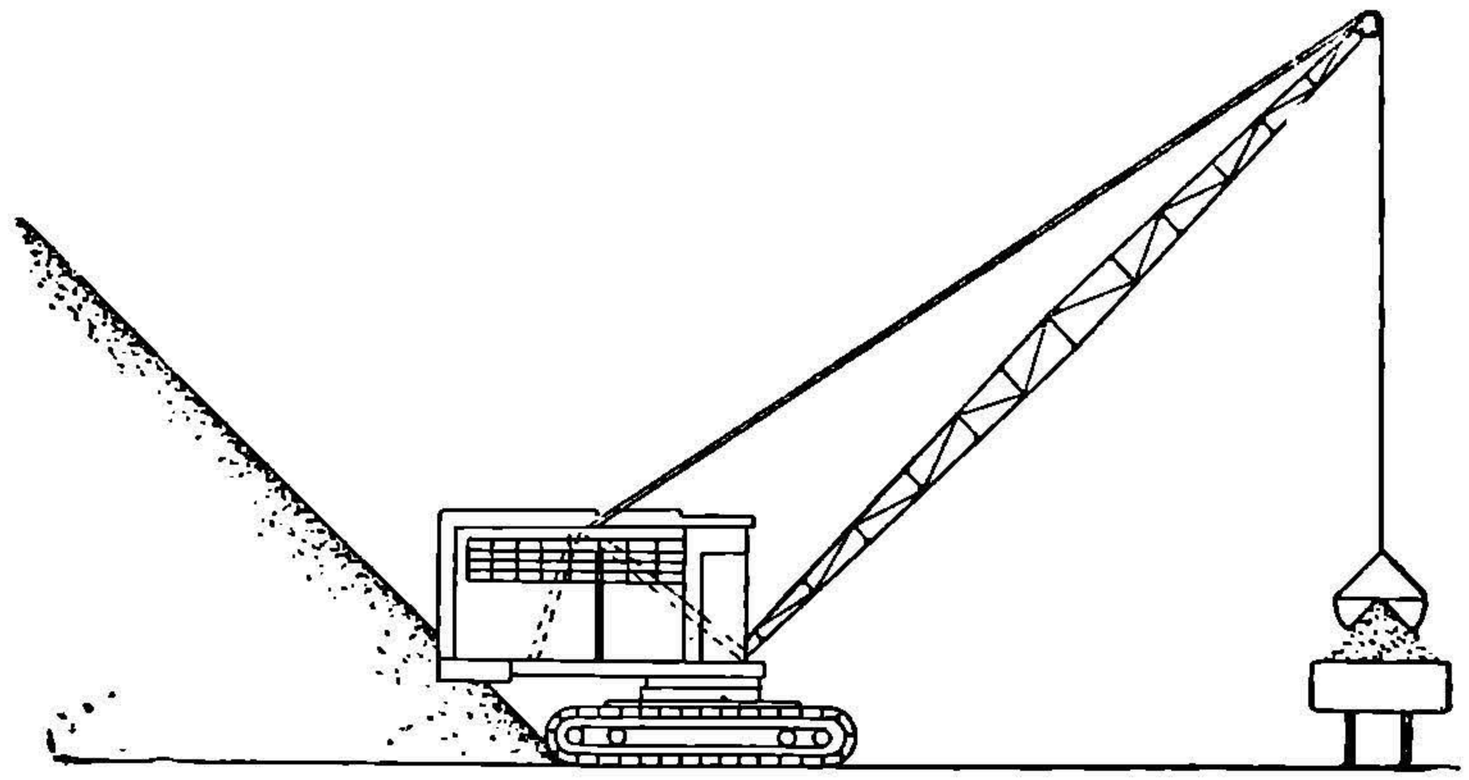
На железных дорогах СССР транспортеры получили довольно большое распространение в пунктах отправления зерна, не имеющих элеваторного оборудования. Применение передвижных транспортеров возможно и для погрузки других видов грузов (картофеля, свеклы, торфа, песка, цемента, извести, щебня и т. п.).

Механизация выгрузки грузов из вагонов наиболее эффективно решается путем внедрения специальных саморазгружающихся типов подвижного состава: гондол, хопперов, думпкаров и тому подобных вагонов.

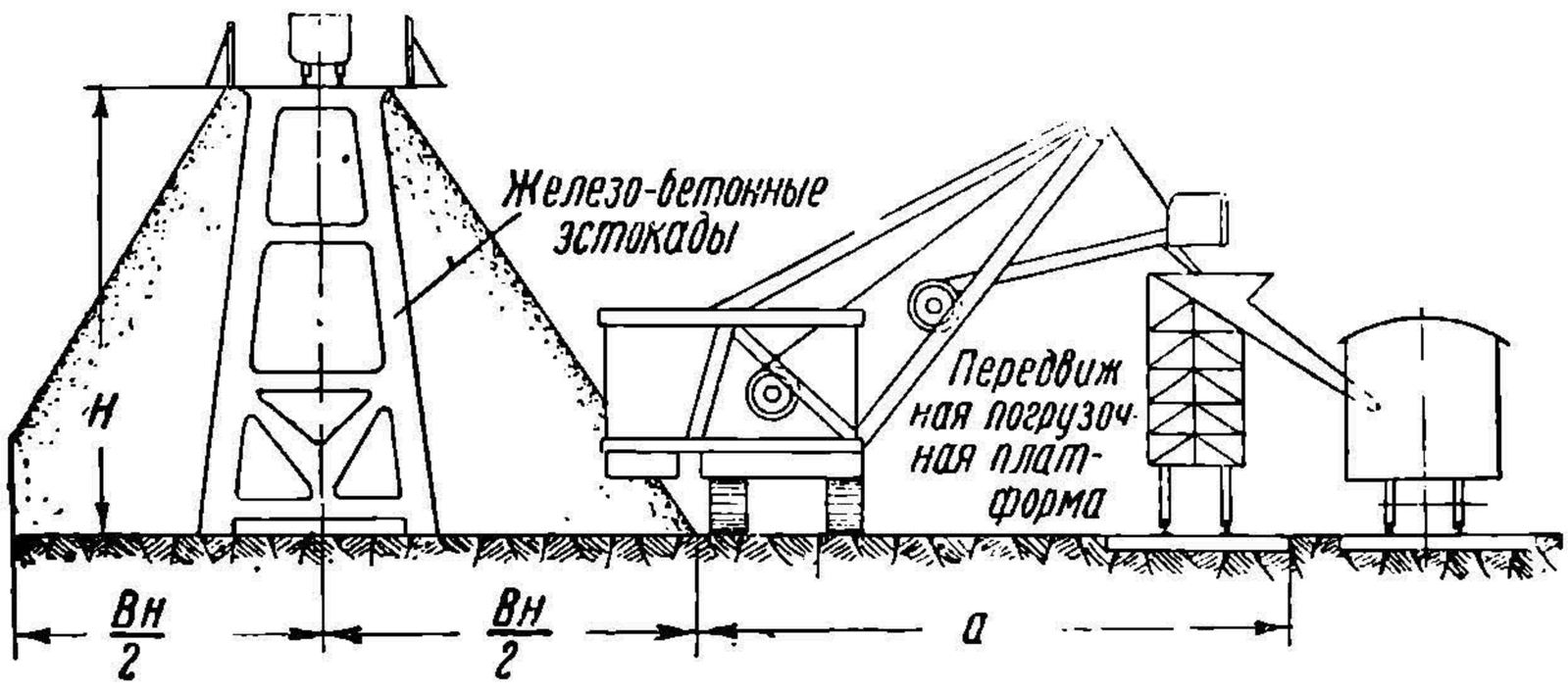
НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 93



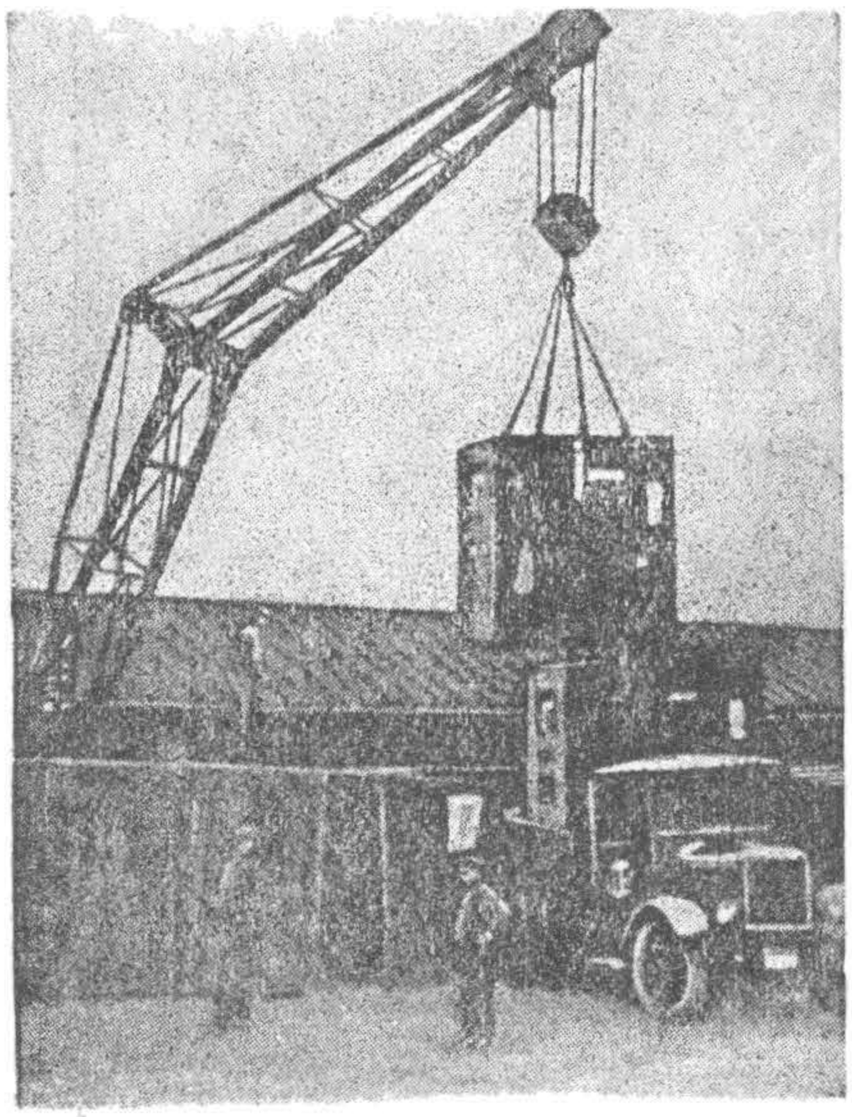
Фиг. 94



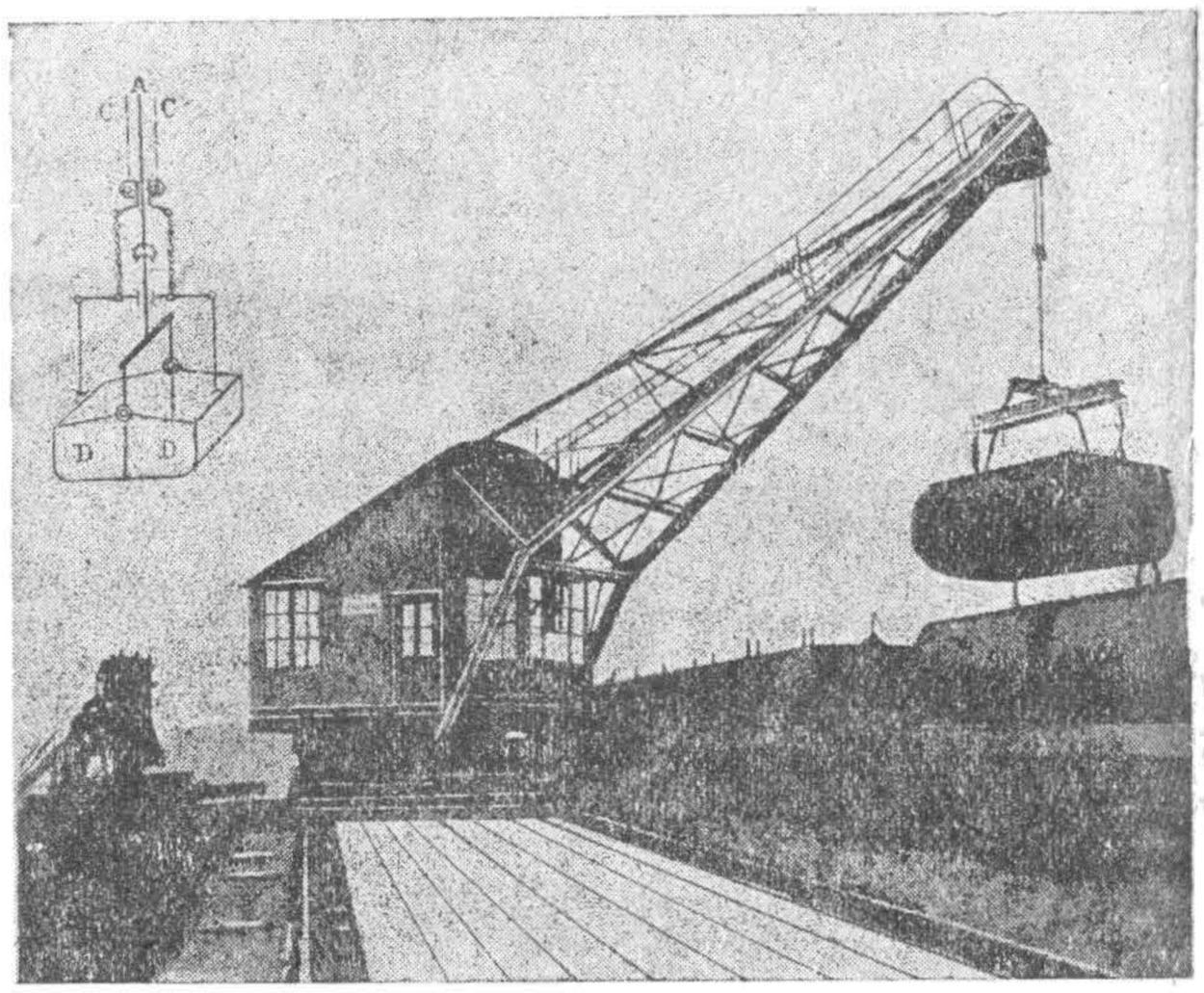
Фиг. 95

НБ УДУНТ (ДИИТ)

На железнодорожном транспорте СССР вагоноопрокидыватели пока еще имеют единичное применение. На фиг. 101 показан боковой опрокидыватель с разгрузкой через верх (для разгрузки вагонов с рудой). Также единичное применение имеет торцевой вагоноопрокидыватель, разгружающий сыпучие грузы из полувагонов, имеющих специальные откидные борты на обоих торцах (фиг. 102).

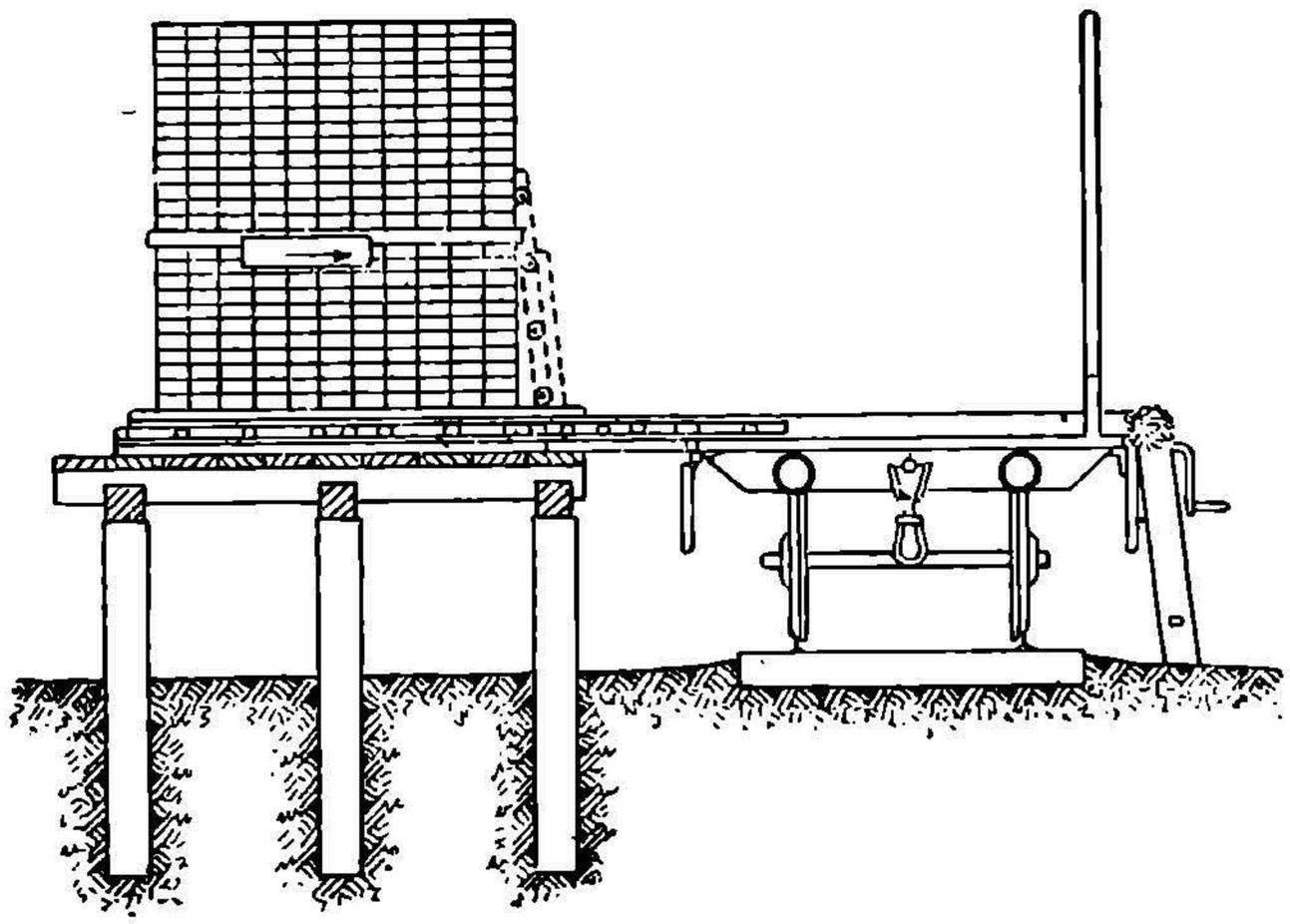


Фиг. 96



Фиг. 97

Крытый вагон сам по себе не служит препятствием для возможности разгрузки его на вагоноопрокидывателе. В США, например, широко применяется выгрузка зерна из вагонов с помощью особых вагоноопрокидывателей (фиг. 103).

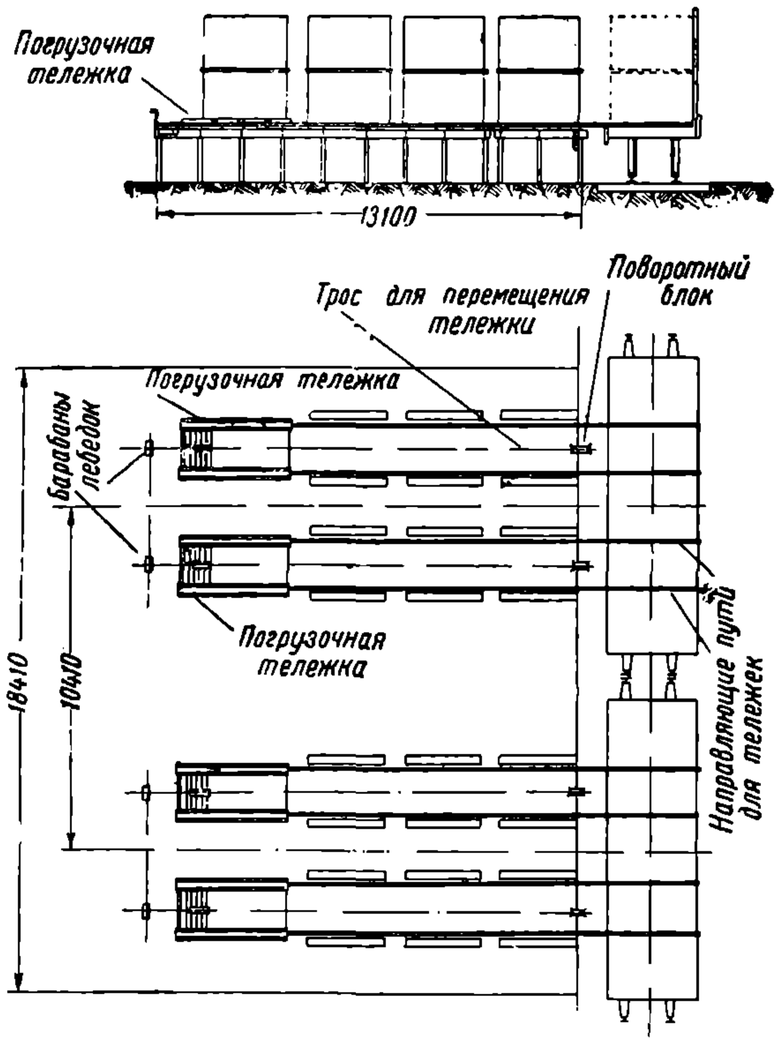


Фиг. 98

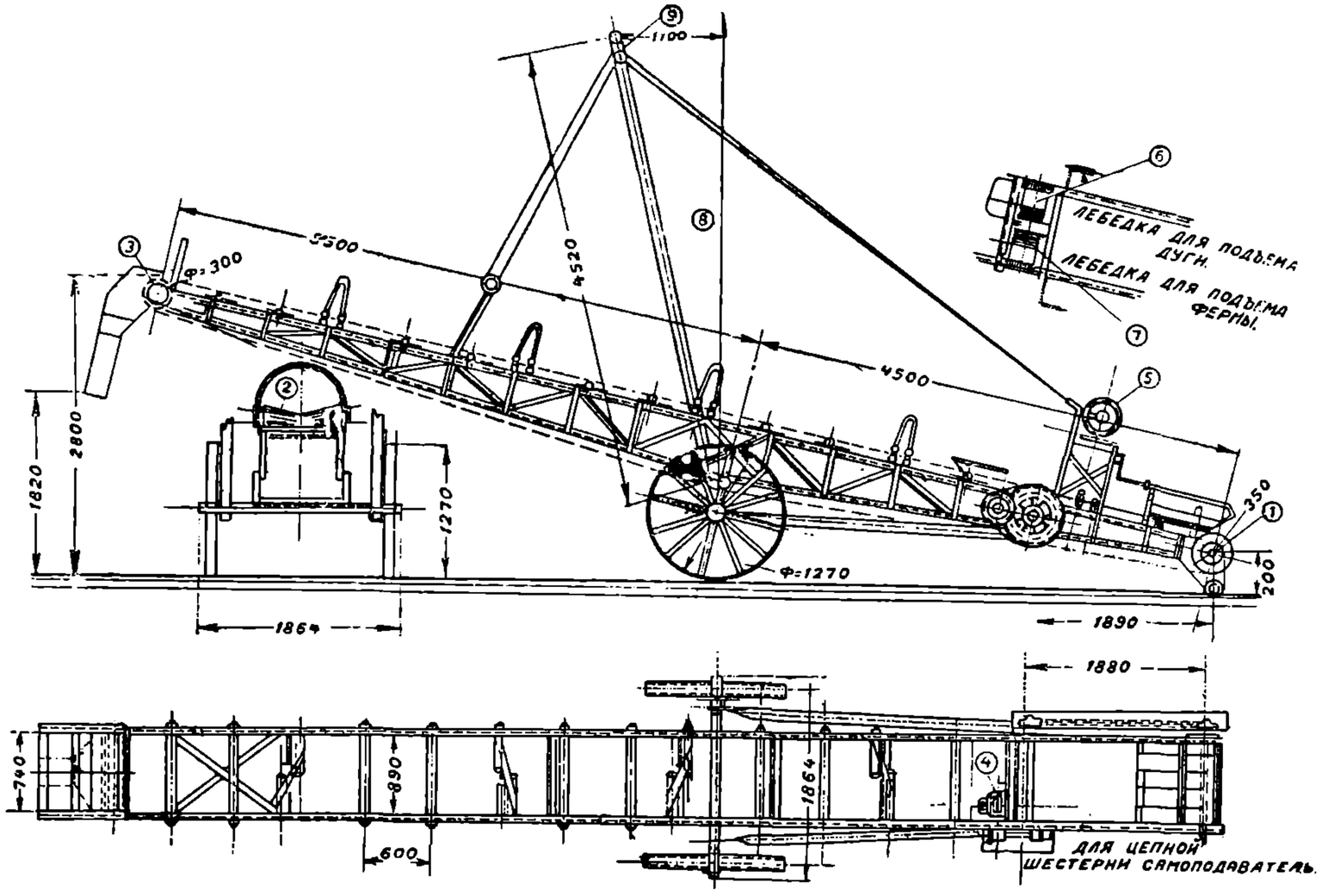
Вагоноопрокидыватели для обычных полувагонов получили также широкое распространение в США, Англии и других странах. Устройство для опрокидывания вагонов показано на фиг. 104.

Саморазгружающиеся вагоны требуют оборудования мест разгрузки дополнительными обустройствами: эстакадами для разгрузки, приемными разгрузочными бункерами (фиг. 105) и т. д. Сооружение таких обустройств вполне целесообразно в местах постоянной массовой выгрузки грузов не только для разгрузки

НТБ УАДИТ (ДИТ)



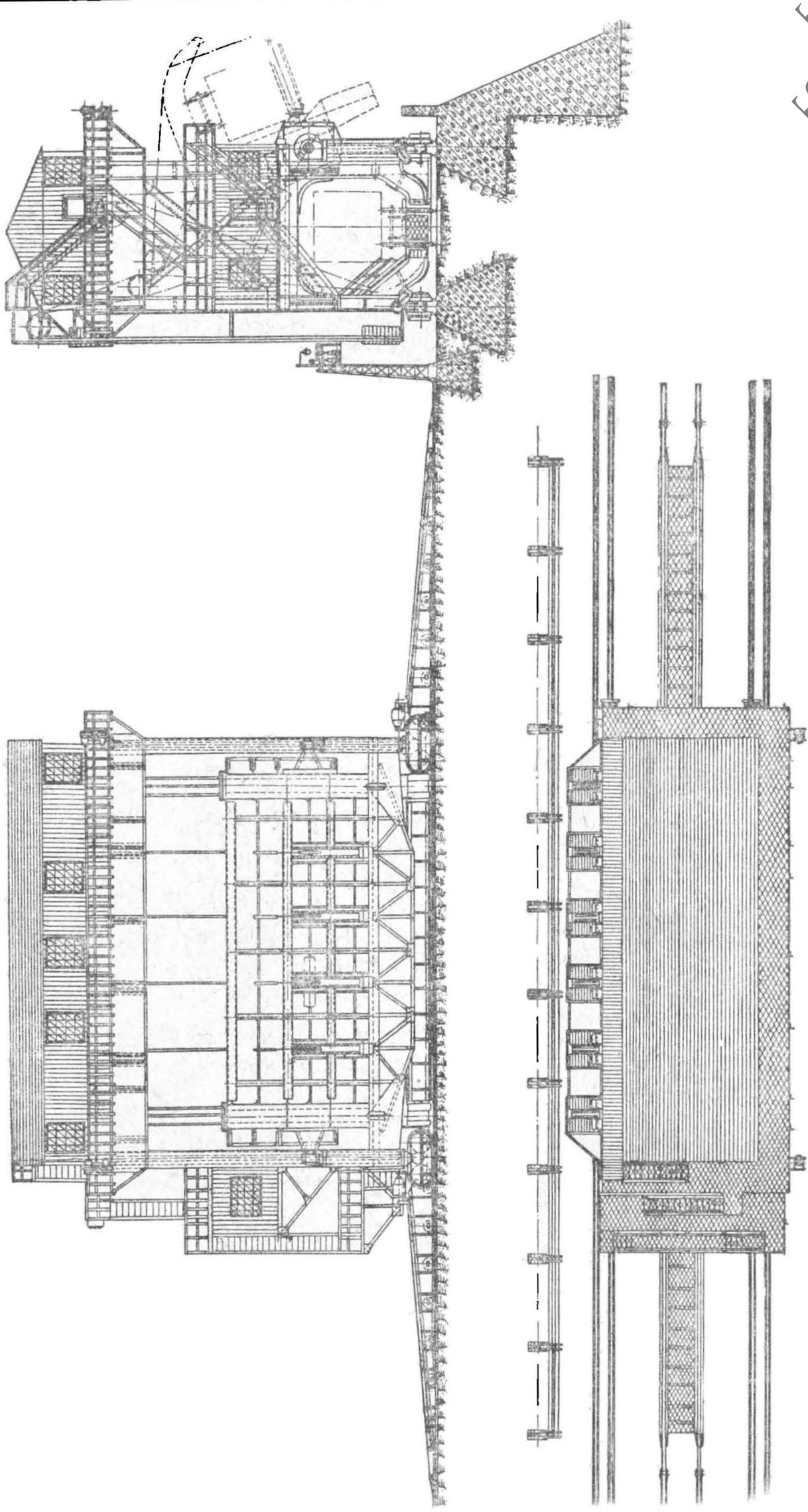
Фиг. 99



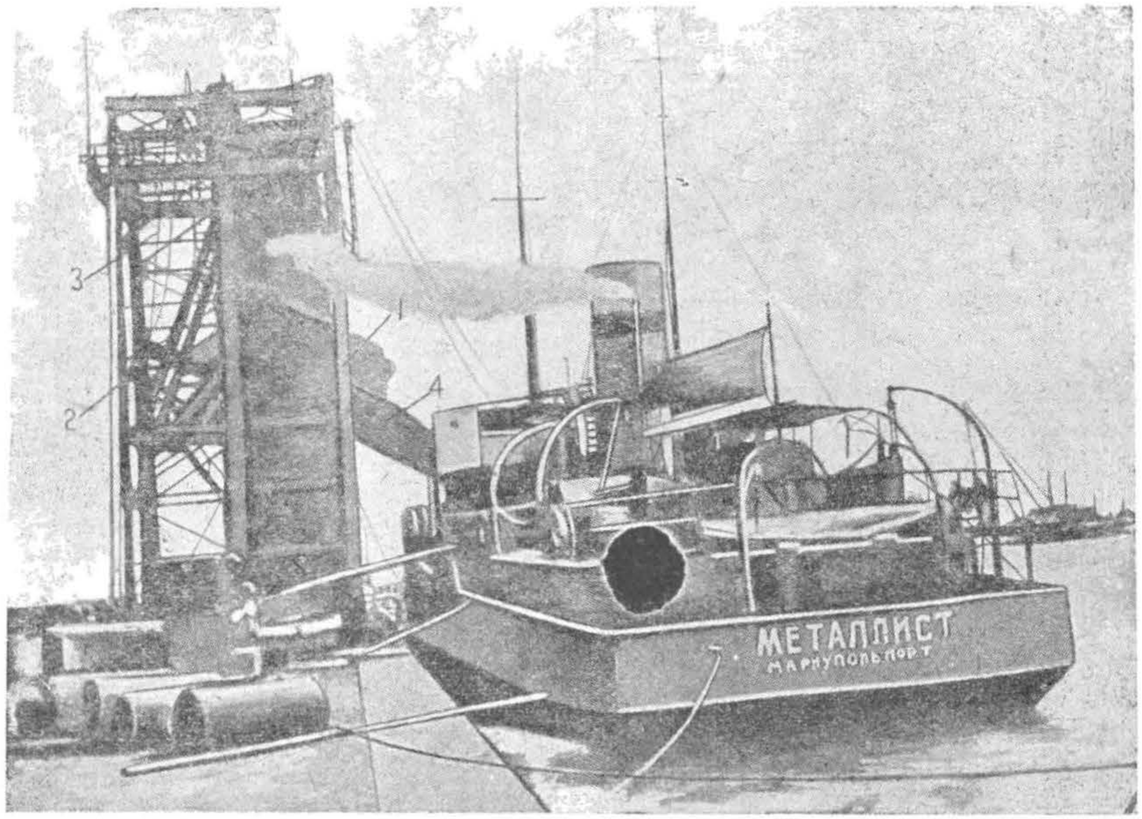
Фиг. 100

НБ УДУНТ (ДГТУ)

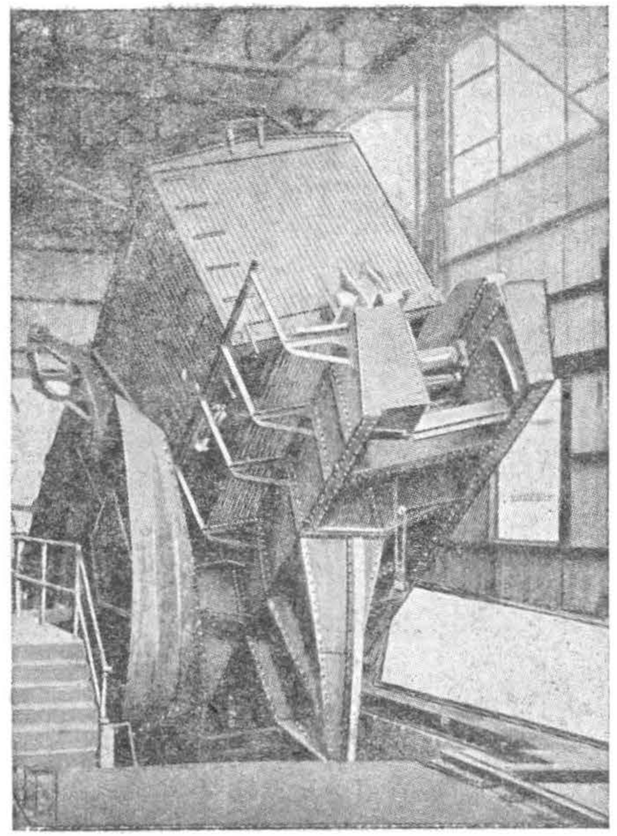
НЕ УЧЕБНИК



Фиг. 101



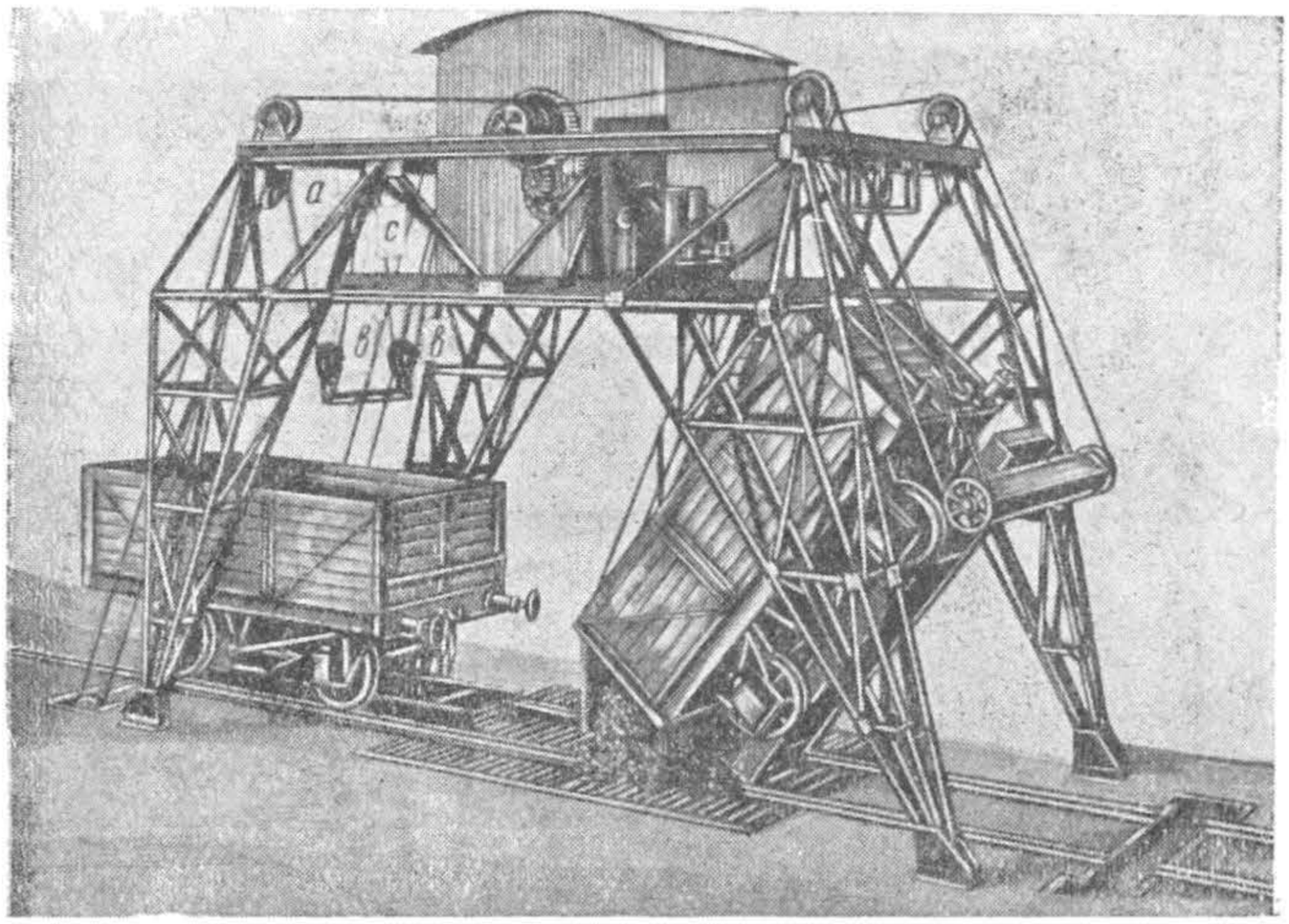
Фиг. 102



Фиг. 103

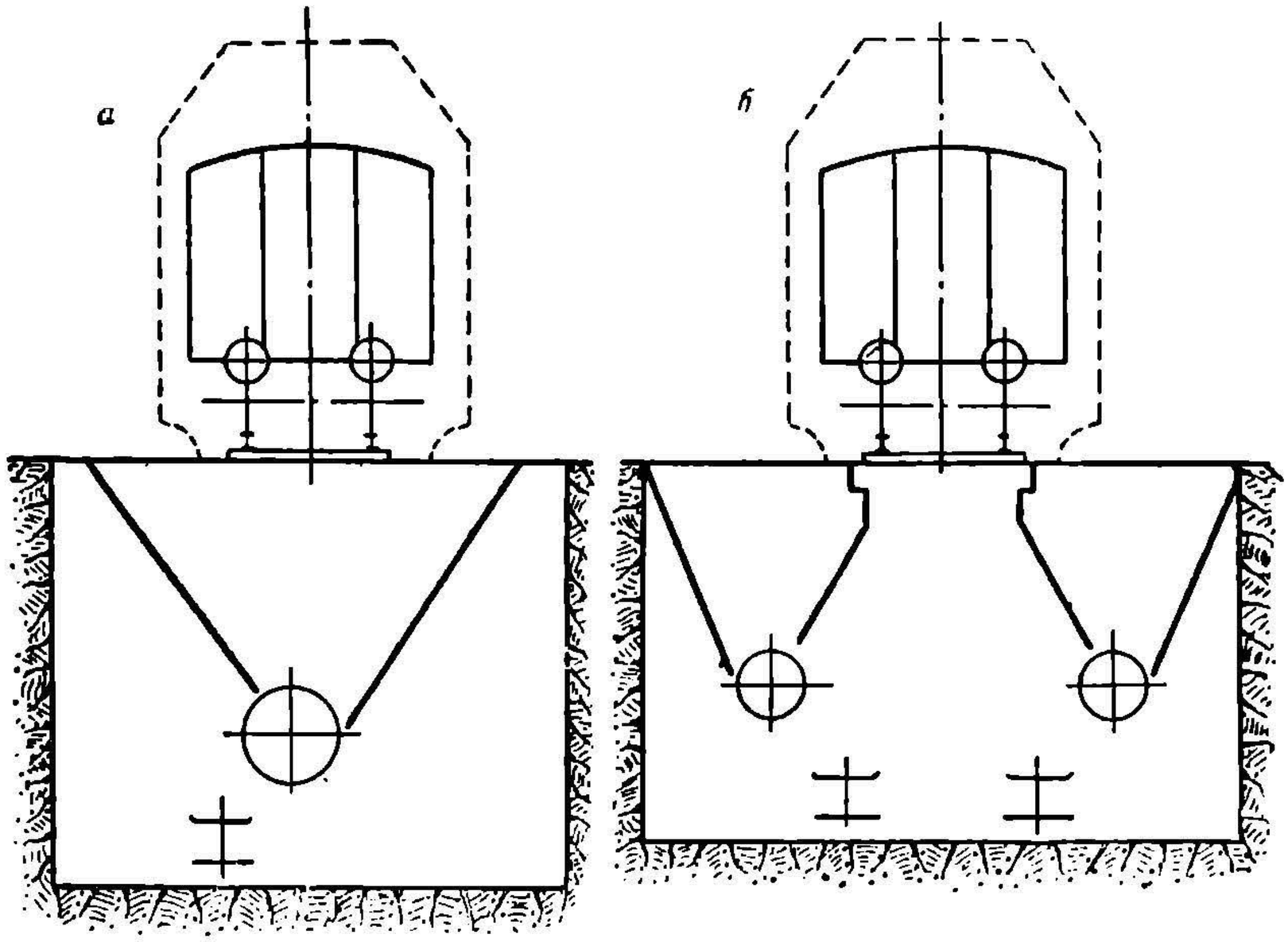
НБ УДУНТ (ДНТ)

указанных саморазгружающихся вагонов, но и для других видов подвижного состава. В местах, имеющих разгрузочные пути в одном уровне с землей (например грузовые дворы станций), выгрузка саморазгружающихся вагонов (гондол



Фиг. 104

и др.) вызывает значительные дополнительные работы, что отражается на задержке вагонов под разгрузкой. Это неудобство вполне устранимо путем устройства эстакад, разгрузочных траншей, а также устройств, обеспечивающих быстрое удаление выгруженного груза из-под эстакад, из траншей и т. д.



Фиг. 105

На железных дорогах СССР применяются электрокары, главным образом обслуживающие перевозку багажа на пассажирских станциях, а также на платформах для сортировки мелочных грузов (фиг. 106).

Электрокары могут быть использованы также и в качестве тягача для прицепных тележек.

НБ УДУНТ (ДИТ)

В тех случаях, когда применение сложных механизмов и оборудования не оправдывается экономически, должны найти максимальное применение средства простейшей механизации.

В отношении навалочных грузов (уголь, песок, цемент и т. д.) к такого рода средствам могут быть отнесены, например, усовершенствованные типы лопат для разгрузки вагонов, металлические тачки на шарикоподшипниках и пр.

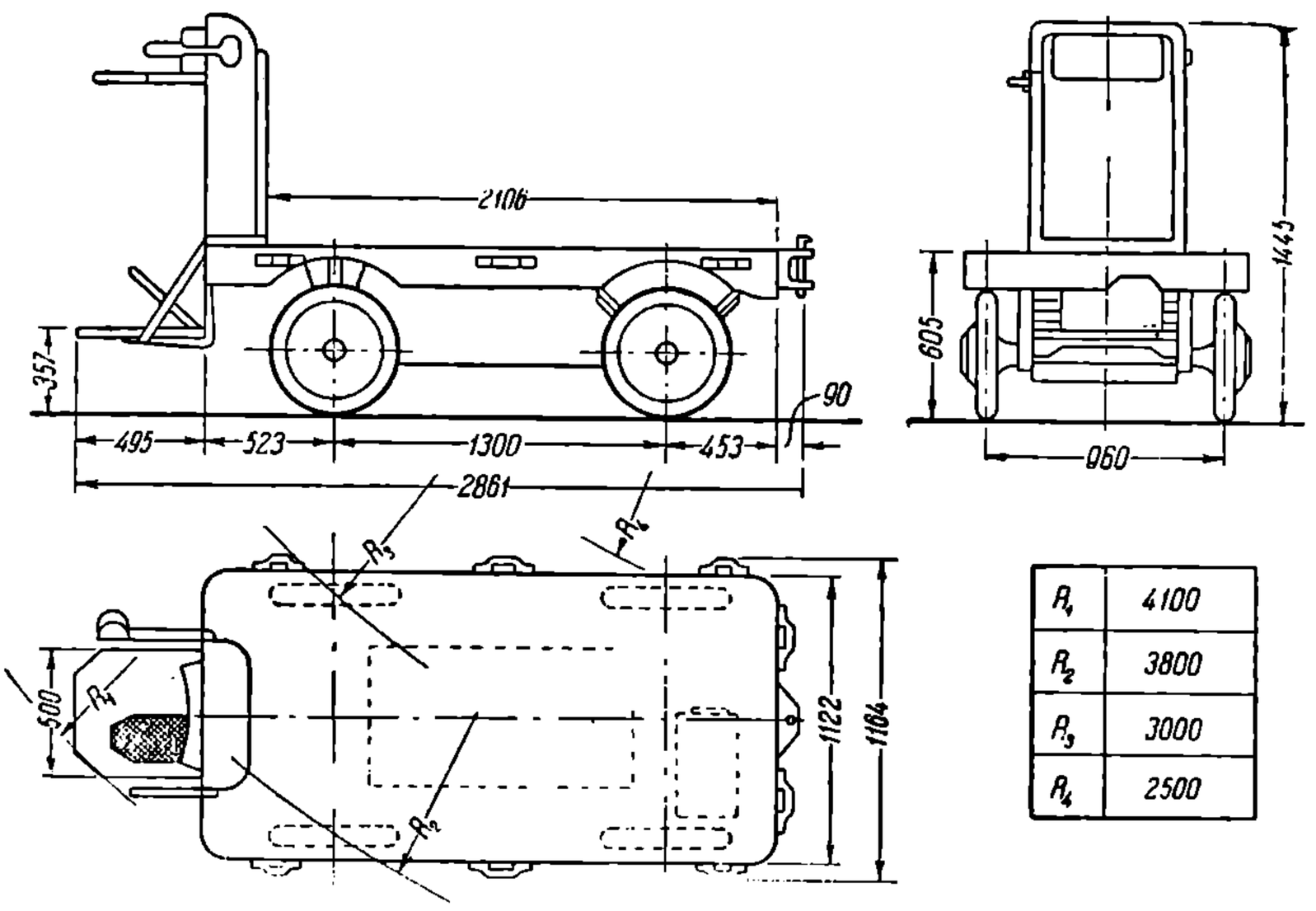
В отношении пакгаузных грузов к средствам простейшей механизации могут быть отнесены:

а) роликовые ломы для перемещения тяжеловесов,

б) медведки для перемещения громоздких, тяжелых грузов,

в) тележки багажные,

г) рольганги для перемещения по ним самотеком различного рода грузов (ящиков, тюков и пр.) и т. д.



R_1	4100
R_2	3800
R_3	3000
R_4	2500

Фиг. 106

Для перемещения отдельных вагонов на небольшие расстояния у погрузочно-разгрузочных фронтов применяются буксовые ломы, аншпуги.

Работа грузового двора и товарной конторы

В соответствии с § 29 и 30 Устава железных дорог СССР отправитель одновременно с предъявлением груза к перевозке передает станции основной документ на перевозку груза, так называемую накладную. Эта накладная пересылается вместе с грузом.

Груз считается принятым к перевозке с того момента, когда он принят станцией отправления вместе с накладной (и после внесения отправителем установленной платы).

Время приема груза к перевозке подтверждается оттиском станционного штемпеля на накладной.

При отправке грузов учреждениями, предприятиями и организациями на накладной кроме наименования, печати или штемпеля отправителя указывается фамилия агента отправителя, подписывающего накладную.

Накладная должна быть составлена на имя определенного получателя с указанием его адреса.

Отправитель несет полную ответственность за верность внесенных в накладную сведений.

Весовщик, приняв груз, проставляет в накладной вес и марку груза. После этого накладная пересылается в товарную контору, где выдают отправителю квитанцию, отделяемую от бланка дорожной ведомости.

РБ УДУНТ (ДИТ)

Накладная и квитанция служат основными юридическими документами для расчетов между железными дорогами и клиентурой за перевозку грузов.

Для организации работы грузового двора по плану ввоз грузов на станцию должен производиться строго по расписанию.

Время (часы) ввоза грузов указывается станцией при визировании составленных накладных на груз.

Для улучшения перевозок мелочных отправок (увеличения количества прямых вагонов, снижения сортировок в пути, полного использования грузоподъемности вагона, ускорения доставки груза и т. д.) на станциях со значительным отправлением мелочных отправок устанавливается прием отправок в определенные дни только на определенные направления.

Погрузка грузов в вагоны должна производиться, как правило, в день приема груза.

Погрузка производится по вагонным листам, представляющим опись погруженных в данный вагон отправок. Вагонные листы составляются весовщиком. За 10 — 15 мин. до окончания погрузки весовщик сообщает по телефону станционному диспетчеру о предстоящем окончании погрузки.

После погрузки груза в вагон весовщик передает вагонный лист в контору заведующего грузовым двором. Там подбираются дорожные документы, проверяется правильность их оформления. Проверенные документы сдаются в техническую контору.

Передача накладных от весовщиков в товарную контору сейчас пока производится рассыльными, систематически курсирующими между товарной конторой и погрузочно-разгрузочными пунктами.

Способ доставки документов может быть механизирован при помощи пневматической, электропневматической и тому подобной транспортировки.

Документы на прибывший груз сдаются главным кондуктором в техническую контору.

Грузовые документы из технической конторы в товарную передаются также через рассыльного.

Вагонные листы после их сверки с накладными пересылаются на товарный двор с таким расчетом, чтобы к моменту подачи вагонов под выгрузку вагонные листы находились у весовщиков.

Вагонные листы на вагоны, направляемые на ветви необщего пользования, пересылаются с составителем одновременно с подачей вагонов под выгрузку.

Выгрузка грузов производится круглосуточно или в ограниченное время (две смены), в зависимости от расписания поездов. Требуемое количество рабочих-грузчиков на каждую смену определяется в зависимости от прибытия поездов в течение суток.

К каждому весовщику прикрепляется бригада грузчиков.

Сведения о выгружаемом грузе весовщик записывает в книгу выгрузки. После выгрузки на груз наклеивается марка с указанием времени выгрузки, станции отправления, № накладной, количества мест.

Кроме книги выгрузки весовщик ведет книгу, по которой учитывается время нахождения вагонов у места выгрузки, и книгу для записи результатов перевески при выгрузке или при выдаче груза.

Погрузочно-выгрузочные операции, складские работы, транспортировка грузов, подборка и накопление отправок, оформление документов и т. д. — все это объединяется под общим названием транспортно-экспедиционных операций.

Выполнение транспортно-экспедиционных операций может производиться не только грузополучателем или грузоотправителем, но и специальными транспортно-экспедиционными организациями.

Правильная организация транспортно-экспедиционных операций имеет большое значение для улучшения работы железнодорожного транспорта, ускорения оборота вагонов, повышения пропускной способности железнодорожных станций и т. д. Кроме этого объединение транспортно-экспедиционных операций в руках мощной организации создает полную возможность организовать грузовую работу станций на основе координированной работы железных дорог и автомобильного

НТБ УДУНТ (ДИТ)

транспорта с наиболее эффективным использованием погрузочно-разгрузочных механизмов, контейнеров и т. п.

В соответствии с Уставом железных дорог СССР, в котором указывается, что «железным дорогам предоставляется право организовать доставку грузов и багажа до склада потребителя» и что «...железные дороги имеют право производить и транспортно-экспедиционные операции и открывать для этой цели транспортные конторы...», при центральном грузовом управлении НКПС в 1936 г. создано специальное объединение транспортно-экспедиционных контор, так называемое ОТЭК. ОТЭК объединяет работу целой сети дорожных и узловых транспортно-экспедиционных контор, действующих на правах трестов.

В ведении специальной конторы ОТЭК находится эксплуатация имеющегося на железных дорогах СССР парка контейнеров, а также дело дальнейшего развертывания перевозки в контейнерах.

Технологический процесс работы грузовых станций

Основой, на которой строится технологический процесс работы грузовых станций, являются:

а) график подач и уборок вагонов по пунктам производства операций;

б) широкое применение стахановских методов в погрузочно-разгрузочной работе;

в) правильная организация рабочего места;

г) тесное взаимодействие и увязка в работе основных цехов станции (технического, коммерческого и погрузочно-разгрузочного).

Технологический процесс детально устанавливает порядок, технику и нормы времени на выполнение операций, связанных:

а) с обработкой прибывающих на станцию составов груженых вагонов или порожняка;

б) с маневрами по подаче прибывающих груженых вагонов и порожняка к пунктам погрузки-разгрузки и к пунктам сдачи клиентуре;

в) с маневрами по уборке груженых вагонов и порожняка с пунктов погрузки-разгрузки приема от клиентуры;

г) с формированием отправляемых на линию составов груженых или порожних вагонов;

д) с отправлением составов со станции.

Технические нормы по отдельным операциям на грузовых станциях указаны ниже. На операции по прибытию для порожних составов общее время составляет около 45 мин.

На операции по прибытию для груженых составов, включая время на перестановку состава из парка в парк или выставку составов на выделенный путь или к брусу при подаче на ветви необщего пользования, общее время составляет около 50 мин.

На операции по расформированию состава в 60 вагонов дается до 45 мин.

На операции по подаче или уборке вагонов к местам выгрузки или погрузки общее время определяется в среднем в размере около 95 мин. на подачу, а на уборку вагонов с места погрузки-выгрузки — около 65 мин.

На производство самой грузовой операции (погрузки или выгрузки) в среднем с учетом большегрузных вагонов норма времени составляет около 120 мин.

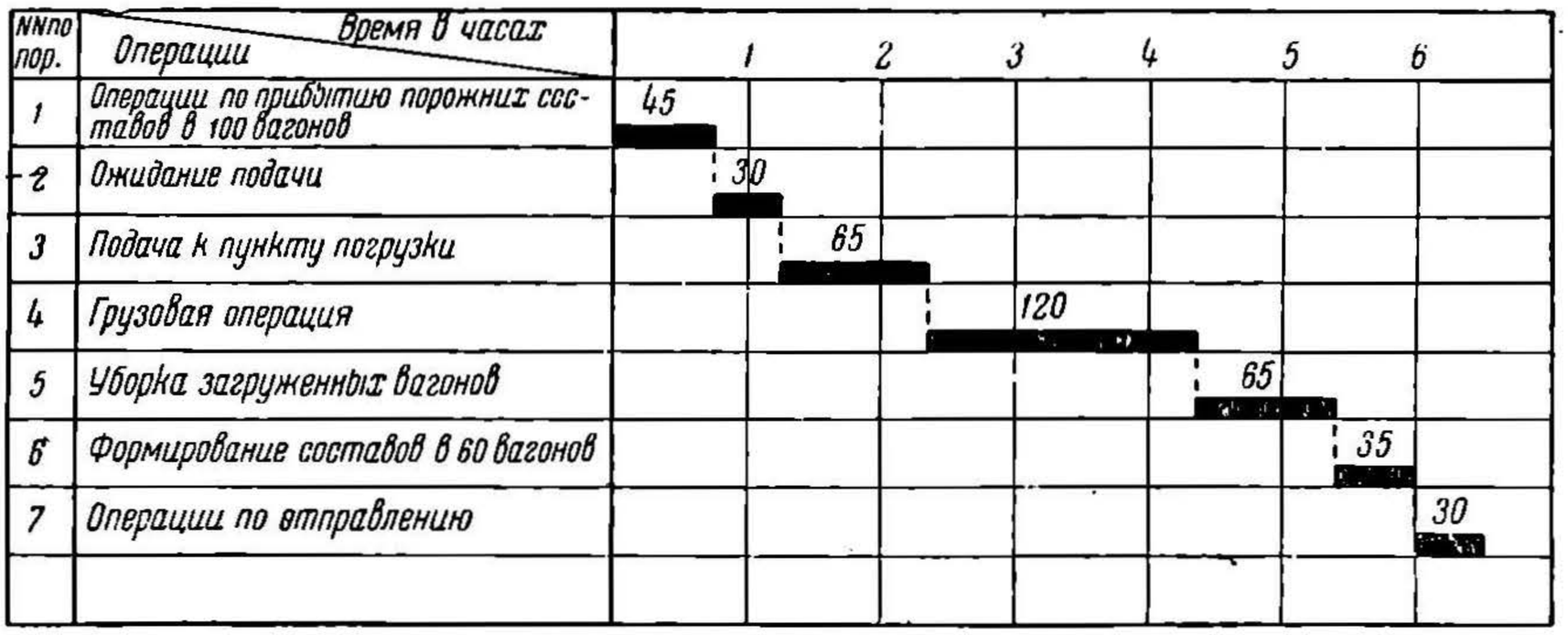
На операции по формированию состава общее время установлено в 35 мин., а вместе с операциями по отправлению в 65 мин. для состава в 60 — 65 груженых вагонов и столько же для состава в 100 порожних вагонов.

Продолжительность нахождения вагонов на грузовых станциях под местными операциями, исходя из указанных выше норм, иллюстрируется сводными графиками (фиг. 107 и 108). На фиг. 107 показан график обработки порожних составов к погрузке, на фиг. 108 — график обработки груженых составов, выгрузки и сдвоенных операций.

При сдвоенной операции с местным вагоном, т. е. когда разгруженный вагон снова погружается, причем указанные операции могут производиться в разных

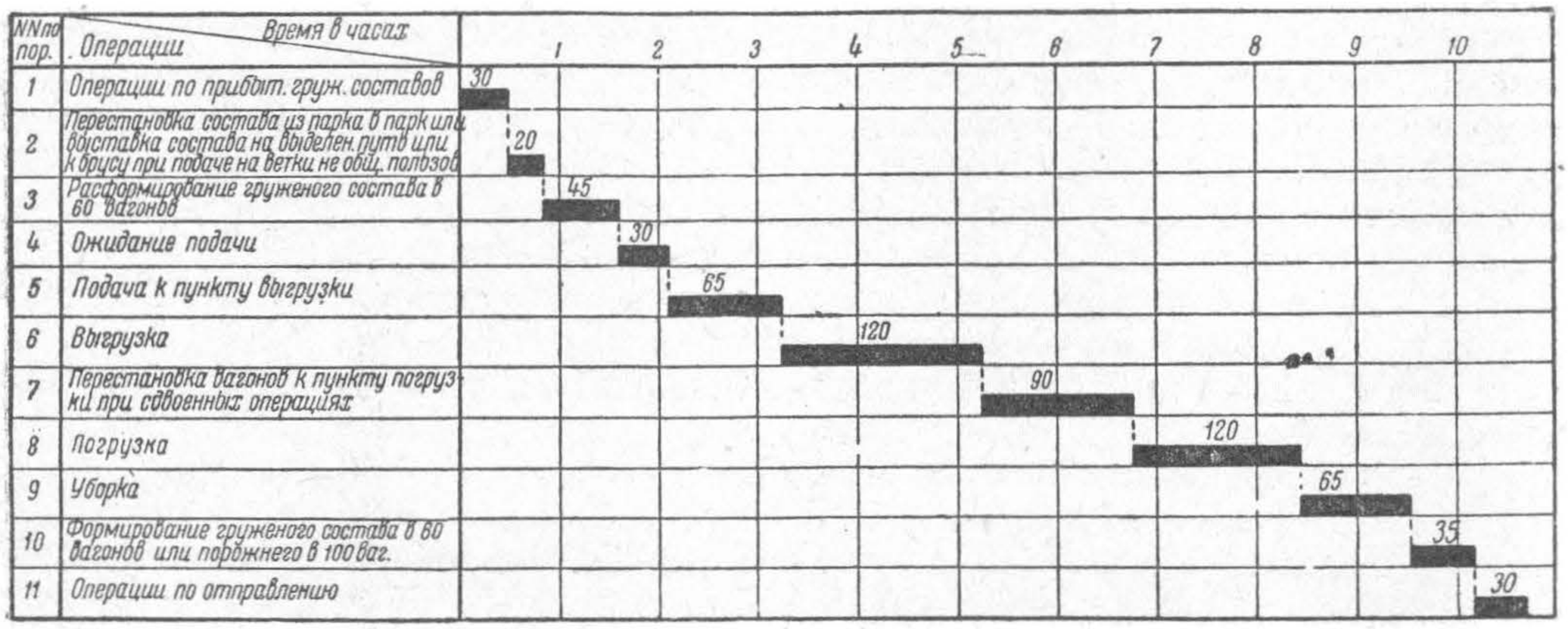
НБ УДУНТ (ДИТ)

пунктах станции, общее время пребывания вагона на станции увеличивается на норму времени, необходимую для производства второй грузовой операции (погрузки). Если же сдвоенная операция не связана с перестановкой вагона на



Фиг. 107

другой пункт, общая норма времени принимается равной времени на обработку вагонов при сдвоенных операциях без перестановки вагонов к пункту погрузки.



Фиг. 108

Организация грузовых работ на подъездных путях

Выполнение грузовых работ на подъездных путях производится исключительно средствами заводов, фабрик, баз, складов, снабжающих, торговых и других организаций, на территории которых расположены подъездные пути.

В этих случаях между организацией, в ведении которой находятся подъездные пути, и станцией заключается договор на подачу и уборку вагонов. Договор содержит подробные условия: в какие сроки, в каком порядке и количестве и в каком месте производятся выставка и сдача станцией груженых вагонов и порожняка, направляемых на подъездной путь, и прием станцией вагонов, следующих с подъездного пути. На подъездных путях с незначительным грузооборотом таким местом обычно является участок подъездного пути, расположенный за указателем путевого заграждения (охранным брусом). Для подъездных путей с большим грузооборотом для тех же целей на станции выделяются специальные пути и даже целые парки (обменные пути и парки). Указанные места являются стыком работ железнодорожной станции и обслуживаемой его клиентуры.

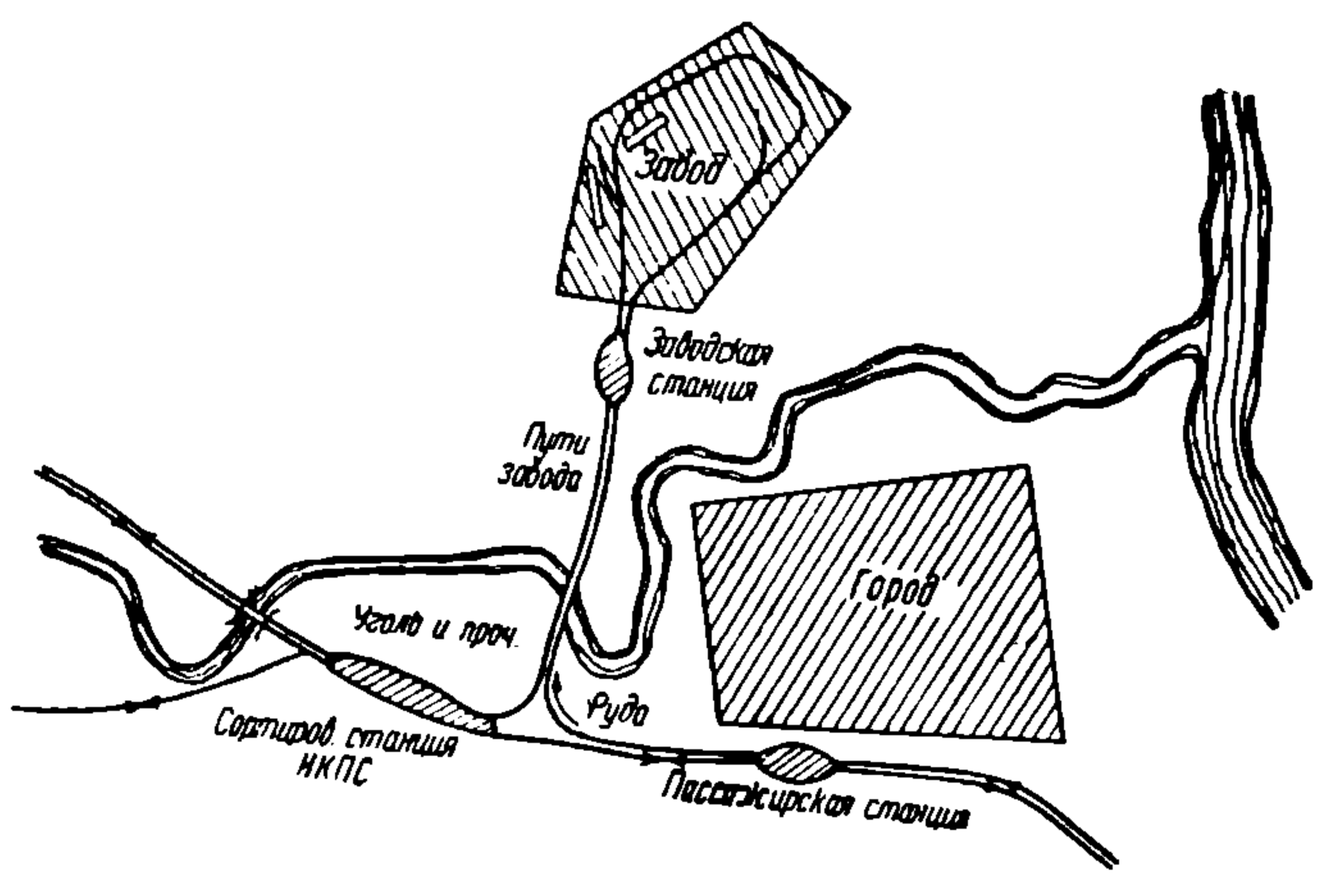
НТБ УДУНТ (ДИТ)

Продвижение вагонов по самому подъездному пути к пунктам погрузки и выгрузки, погрузочно-выгрузочные работы — все это производится транспортными средствами предприятия, которому принадлежат подъездной путь. В отдельных случаях по взаимной договоренности железнодорожная станция может взять на себя выполнение работ по подаче и уборке вагонов с территории самого предприятия. Возможна также договоренность о выполнении средствами и распоряжением станции самих операций по погрузке или выгрузке. При отсутствии таких дополнительных соглашений работники станции в интересах наиболее быстрого оборота вагона и выполнения установленных для станции планов погрузки-выгрузки также должны всеми мерами помогать клиентуре в своевременном и точном выполнении и перевыполнении планов погрузки-выгрузки, ускорении оборота вагонов и т. д.

В этом отношении заслуживает внимания и широкого применения инициатива товарного кассира стахановца ст. Константиновка т. Галомеева, практически разрешившего вопрос о приближении товарных контор к местам погрузки путем организации оформления документов непосредственно в пунктах производства погрузочных работ.

Станции при больших заводах и комбинатах промышленности

Металлургические, машиностроительные и другие заводы-гиганты являются настолько крупными получателями и отправителями грузов, что требуют наличия на их территории мощных устройств для сортировки вагонов. Эти устройства правильнее всего концентрировать в пределах станции общего пользования (НКПС), которая наряду с формированием магистральных поездов отсортировывает вагоны не только в адреса всех примыкающих заводов комбината, но даже по отдельным цехам или постам заводской железнодорожной сети. Наряду со станцией общего пользования завод имеет небольшие парки в пределах завода.



Фиг. 109а

Назначение этих парков состоит в том, чтобы из передач, подаваемых с сортировочной станции, выбирать вагоны с определенной маркой сырья, которые в тот или другой момент нужны по условиям производственного процесса. Такая подсортировка передач, являющаяся как бы элементом производственного процесса, должна осуществляться локомотивами промышленности или иными средствами.

В этих же парках накапливаются вагоны для отправительских маршрутов.

Порядок взаимодействия станции НКПС и заводской таков. Маршрутные поезда с сырьем разных марок, с флюсами и другим грузом не сортируются в пределах сортировочных станций. После смены локомотива маршрутные

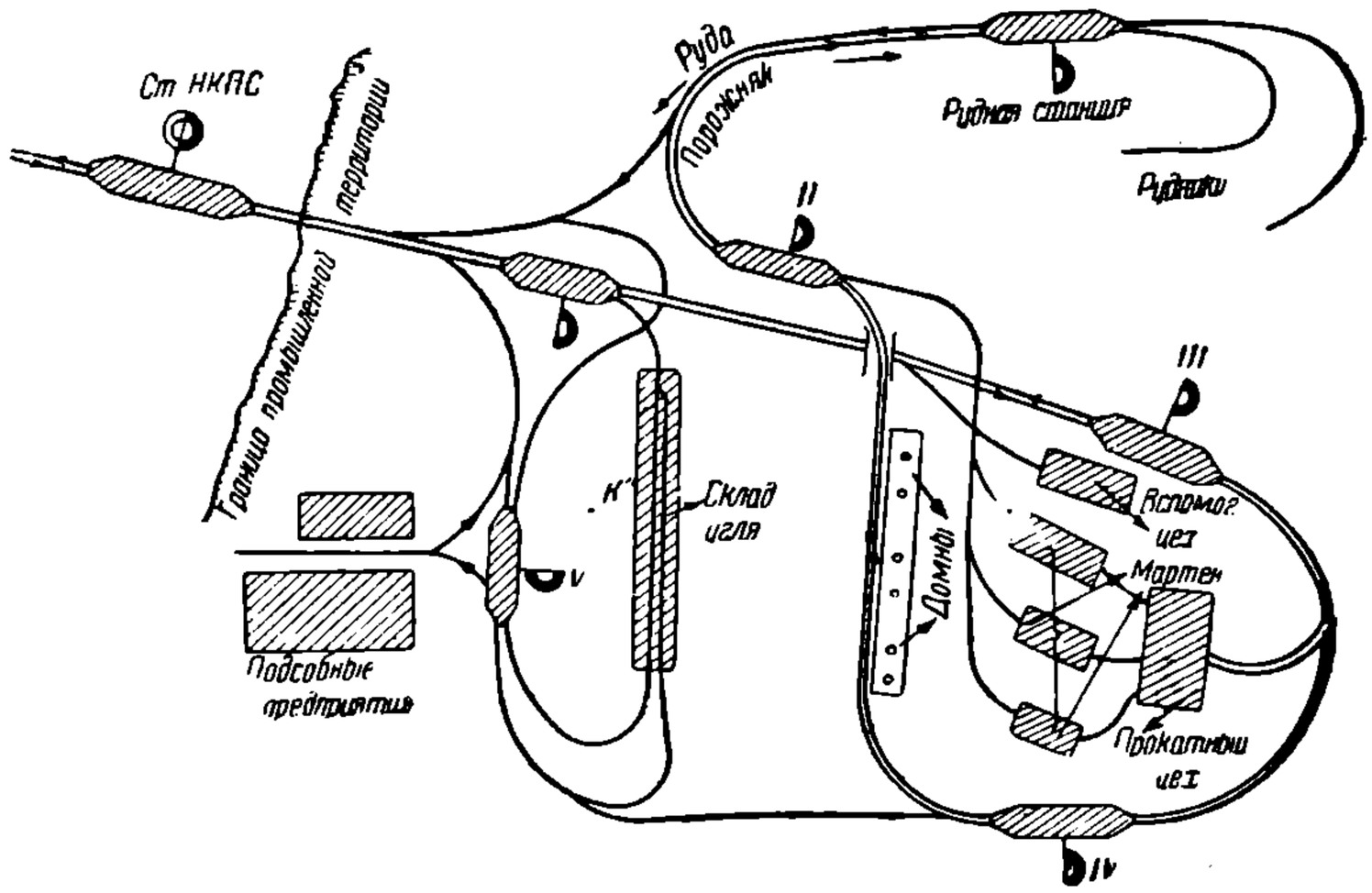
УДУНТ (ДИТ)

поезда передаются в том же составе на выгрузные устройства (канава, эстакада и пр.) в пределах завода.

После выгрузки составы убираются на станцию общего пользования и отправляются по назначению. При наличии прямого хода маршрутные составы попадают под выгрузку, минуя станцию сортировки, меняя поездной двигатель на заводской только в заводском парке.

Составы не маршрутизированные (с разнообразным грузом и в адреса разных заводов комбината) поступают на станцию сортировки. Вагоны распределяются на соответствующие пути, специализированные по отдельным заводам или цехам. С этих путей вагоны передаются заводским двигателем на заводской парк и отсюда подаются в тот или иной цех или эстакаду.

На фиг. 109а дана схема, при которой завод получает сырье с двух линий. Заводская станция имеет пучок расходящихся путей, обслуживающих все



Фиг. 109б

цехи. Уголь поступает на канаву *К* со сменой поездного паровоза на заводской паровоз на крайнем пути заводского парка. На фиг. 109б показана другая, более удобная, схема кольцевого обслуживания завода, при которой цехи примыкают к кольцу с рядом станций на нем. Уголь ссыпается в пункте *К* в стороне от кольца, с оборотом составов кратчайшим путем.

ГЛАВА VII

ПАССАЖИРСКИЕ СТАНЦИИ, ИХ УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Организация пассажирских перевозок

Организация пассажирских перевозок имеет своей задачей предоставление трудящимся нашей страны максимальных удобств и культурных условий при поездках по железным дорогам, полное удовлетворение потребности всех пассажиров в проезде по железным дорогам и выполнение этих перевозок с наиболее эффективным использованием перевозочных средств.

Для организации пассажирских перевозок определяются размеры пассажиропотоков и количество необходимых поездов для их освоения. Пассажирские перевозки в зависимости от дальности поездок подразделяются на три вида: перевозки в пригородном, местном и прямом сообщениях.

Такое подразделение дает возможность определить плотность пассажиропотоков на отдельных участках каждой дороги и в соответствии с этим установить необходимое число пассажирских поездов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

В качестве иллюстрации приводится распределение пассажирских перевозок по этим трем видам на основании отчетных данных о выполненных пассажирских перевозках в 1935 г.

За этот год было перевезено по всей нашей сети 919 121 тыс. пассажиров. Работа железнодорожного транспорта по перевозкам составила 67 936 миллионов пассажиро-километров.

Таблица 9

Размеры перевозок и сообщения работы	Количество перевезенных пассажиров		Пассажиро-километры		Средняя дальность проезда одного пассажира в *км*
	в миллионах	в % к общему количеству	в миллиардах	в % к общему количеству	
Пригородное .	691,01	75,2	16,80	24,7	24
Местное .	192,14	20,9	18,02	26,6	94
Прямое .	35,97	3,9	33,11	48,7	921

Таблица 9 показывает, что:

а) по количеству пассажиров первое место занимает пригородное, второе — местное и третье — прямое сообщение;

б) по количеству же пассажиро-километров первое место принадлежит прямому сообщению, второе — местному и последнее — пригородному;

в) по средней дальности поездки находятся в таком же соотношении, как и по количеству пассажиро-километров.

Это различие более показательно, если взять отправление пассажиров для крупных городов; например, из Москвы в 1935 г. всего было отправлено 134 377 500 пассажиров, или 14,62% от общего количества отправлений по сети.

Это количество пассажиров по видам перевозок распределилось следующим образом:

Таблица 10

Виды сообщения	Количество отправленных пассажиров из Москвы	В % от общего количества отправленных по сети	В % от количества отправленных из Москвы
Прямое	1 889 459	5,25	1,5
Местное	3 974 784	2,07	3,0
Пригородное .	128 513 257	18,60	95,5

Из таблицы 10 видно, что значительное количество пассажиров проезжает в пригородном сообщении и концентрируется вокруг больших городов и промышленных центров и что средняя дальность проезда одного пассажира в пригородном сообщении достигает лишь 24 *км*, тогда как протяжение пригородной зоны достигает 100 *км*. Это указывает, что большая часть пригородных пассажиров проезжает на относительно коротких расстояниях.

Средняя же дальность проезда пассажира в местном сообщении ограничивается 94 *км*, а средняя дальность проезда пассажира прямого сообщения составляет 921 *км*. Отсюда ясно, что размеры перевозок и число пассажирских поездов необходимо определять по каждому виду пассажиров, по плотности пас-

РГБ УДУНТ (ДИТ)

сажиропотоков на каждом участке и по среднему расстоянию проезда одного пассажира.

В соответствии с подразделением пассажирских перевозок пассажирские поезда также делятся на прямые, местные и пригородные.

Поезда прямого сообщения проходят по нескольким дорогам.

Местные поезда обращаются в границах одной дороги и подразделяются на сквозные и участковые.

Поезда прямого сообщения и поезда местного сообщения подразделяются на почтовые, пассажирские, скорые и курьерские (экспресс) поезда. Все поезда этого подразделения, как правило, не имеют остановок в пригородной зоне.

Почтовые и пассажирские поезда имеют остановки обычно на всех станциях.

Скорые и курьерские поезда проходят безостановочно через все промежуточные станции. Они имеют непродолжительные (10—15 мин.) остановки только на участковых и узловых станциях.

Курьерские поезда отличаются от скорых большей технической скоростью и имеют остановки не на всех участковых станциях.

Местные участковые поезда по скорости движения причисляются к категории пассажирских поездов, имеющих остановки на всех промежуточных станциях.

Поезда прямого сообщения каждого направления и скорые поезда местного сообщения, в которые входят вагоны с нумерованными спальными местами, обеспечиваются вагонами одного типа с таким расчетом, чтобы все составы каждой пары поездов одного назначения были идентичны. Это дает возможность производить предварительную продажу билетов на поезда за несколько дней до его отправления.

Пассажирские здания (вокзалы)

Пассажирские здания (вокзалы) предназначены для обслуживания прибывающих, отправляющихся и проезжающих пассажиров.

На фиг. 110а показаны подходы метро и подъезды к вокзалу на станции Гар де Л'Эст в Париже.

На фиг. 110б показан центральный вокзал в Нью-Йорке.

Вокзалы имеют:

а) помещения, обеспечивающие удобное и быстрое получение пассажирами проездных билетов и хранение багажа;

б) помещения для пассажиров, ожидающих поезда;

в) помещения для бытового и санитарно-гигиенического обслуживания пассажиров;

г) справочные бюро, указатели и плакаты расписания движения поездов.

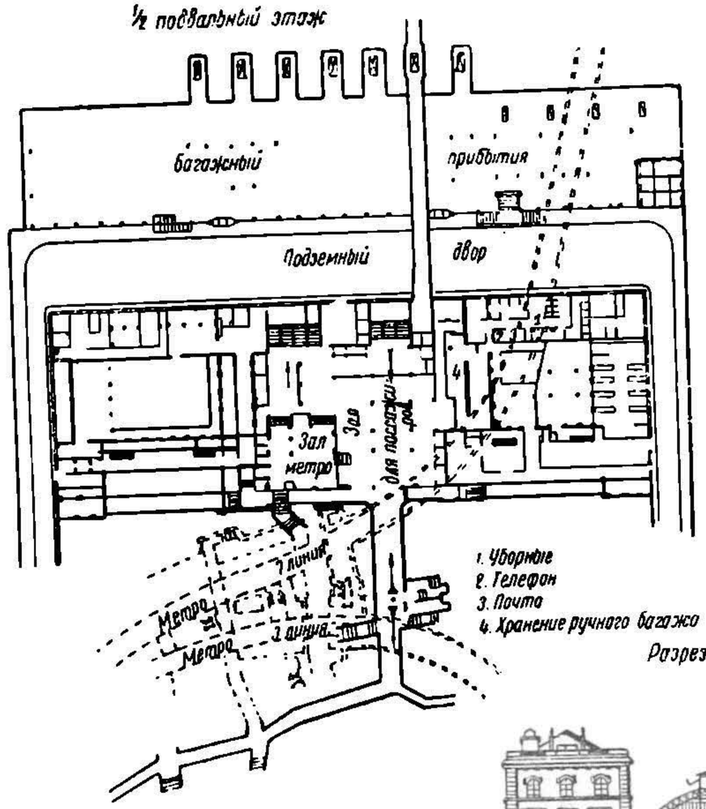
На пассажирских вокзалах кроме того должны быть оборудованы рестораны, буфеты, постоянные и передвижные ларьки.

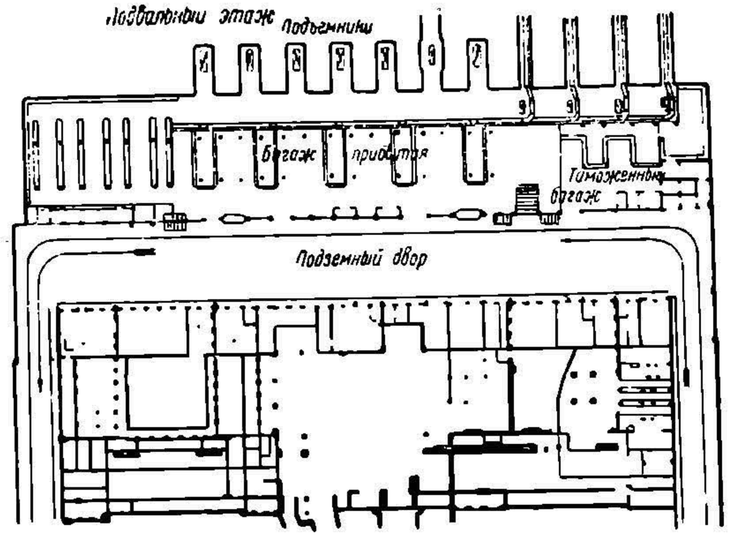
Наряду с помещениями, предназначенными для обслуживания пассажиров, в пассажирском здании устраивается также ряд служебных помещений для размещения работников, обслуживающих пассажиров и клиентуру; во многих случаях здесь же отводятся служебные помещения для работников, связанных с движением поездов (дежурных по станции, станционных диспетчеров, работников связи и СЦБ), и руководящего персонала станции. Служебные помещения должны быть обособлены от пассажирских.

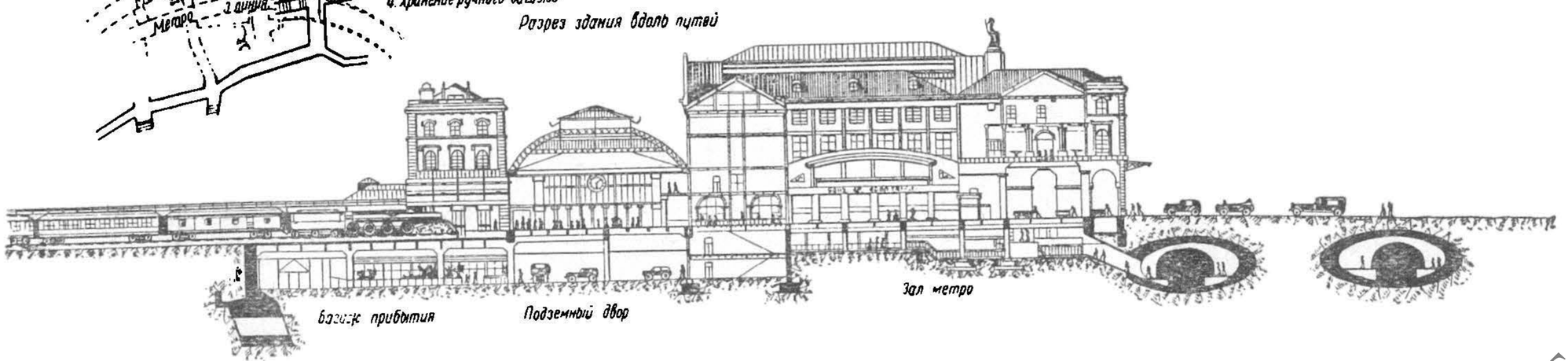
Помещения пассажирских зданий (как пассажирские, так и служебные) должны быть так расположены и оборудованы, чтобы обеспечивать наибольшие удобства для пассажиров, быстрейшее их обслуживание, а также удобные условия для работы станционных работников, в особенности связанных с движением поездов.

Пассажирские помещения должны располагаться в такой последовательности, чтобы пассажирам не приходилось совершать сложные и запутанные передвижения по всему зданию, пересекать или итти навстречу другим пассажирам и т. п.

НБ УДУНТ (ДИТ)

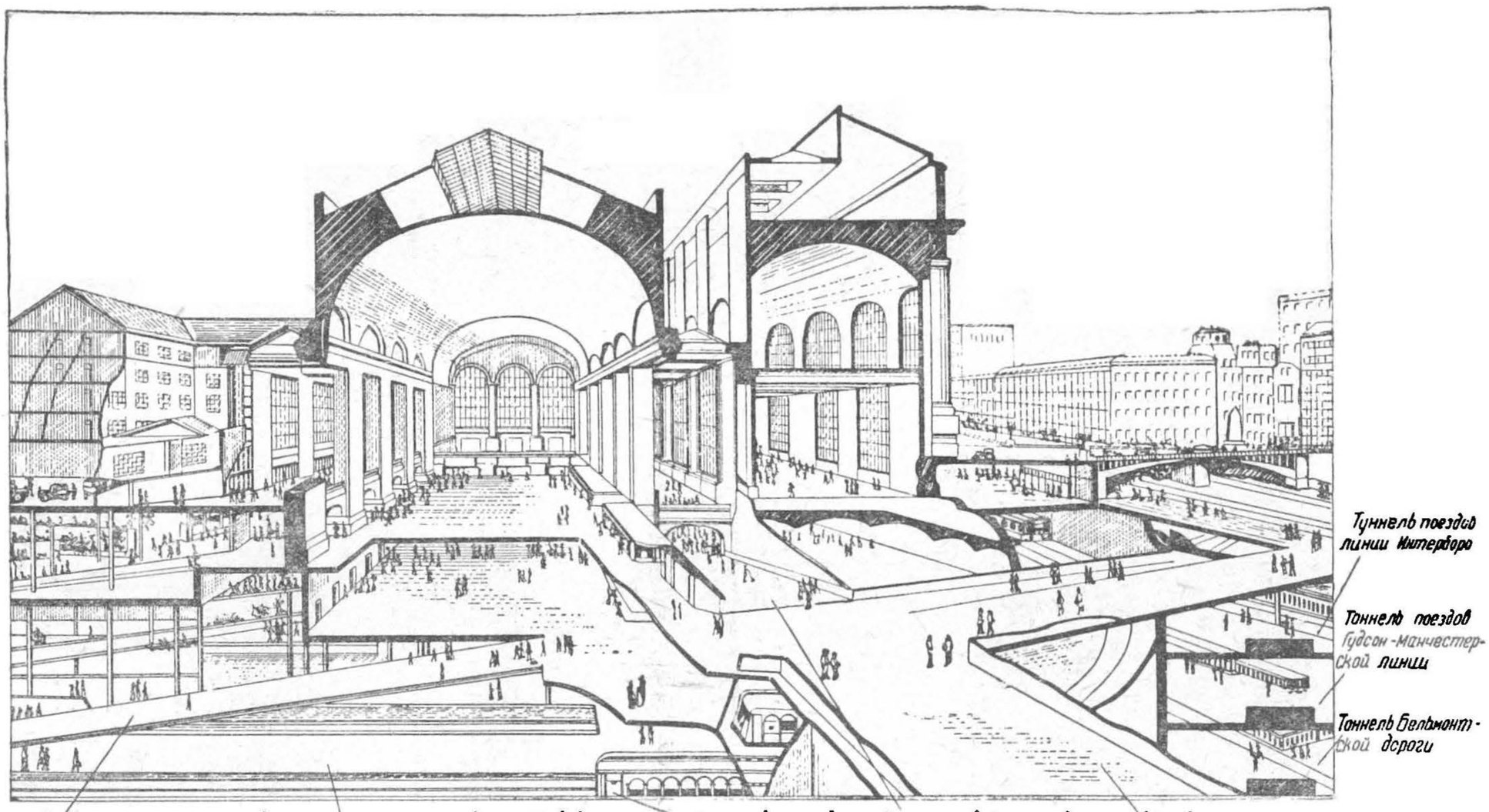






Фиг. 110а

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 1106

НБ УДУНТ (ДПТ)

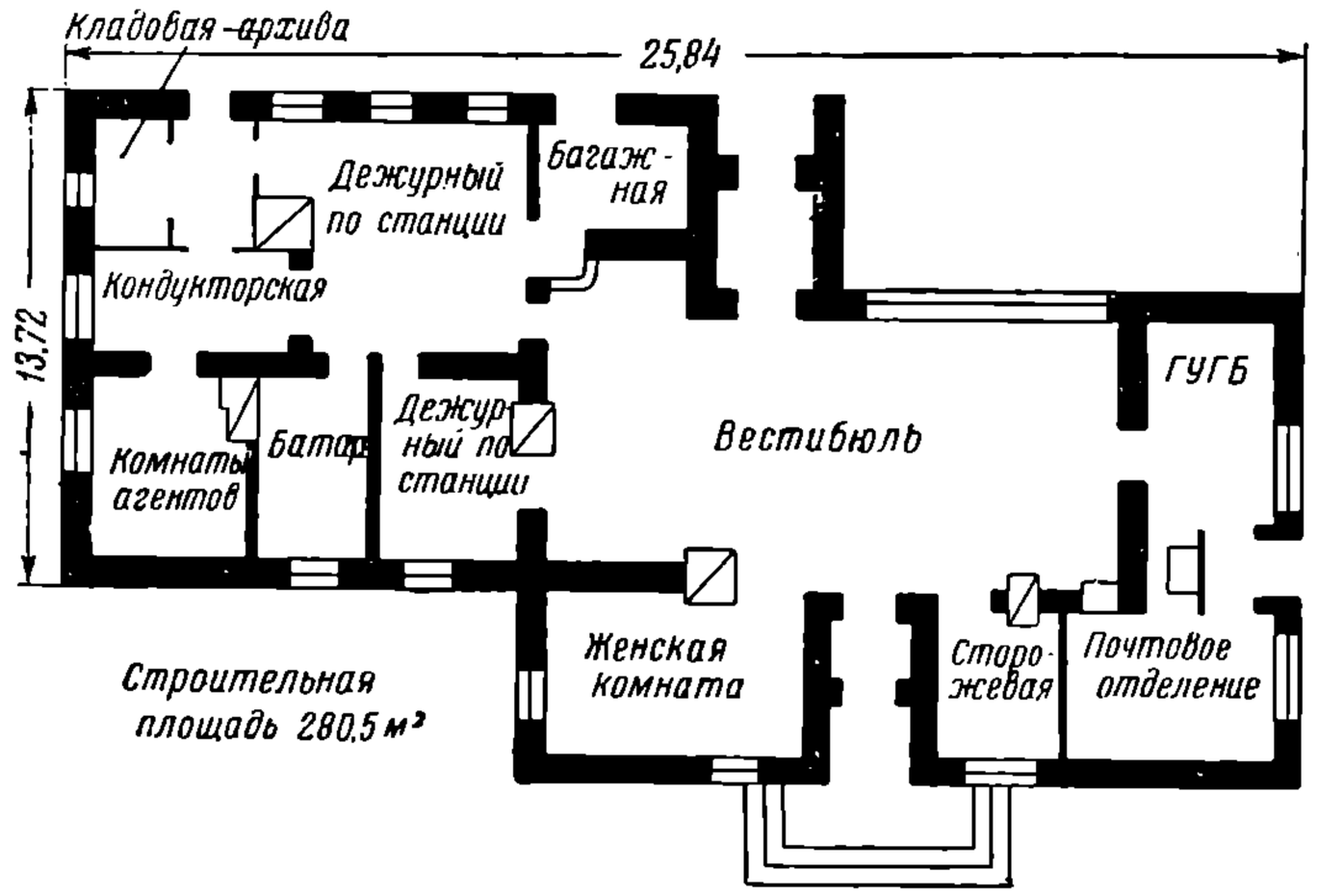
Планировка помещений должна обеспечить поточность (последовательность) передвижений пассажиров от момента входа в здание до выхода на перрон для посадки в поезд.

Служебные помещения для работников, обслуживающих пассажиров и клиентуру, должны иметь удобный доступ из пассажирских помещений, а для работников, связанных с движением поездов, непосредственные выходы к станционным путям, независимые от проходов, предназначенных для пассажиров.

Размеры пассажирских и служебных помещений, их оборудование и взаимное расположение определяются местом расположения станции, особенностями обслуживаемого района, размерами и характером пассажирских потоков.

На фиг. 111 показан примерный план малого пассажирского здания промежуточной станции, рассчитанного на небольшое количество местных пассажиров (не более 100 одновременно скопляющихся пассажиров).

Основным пассажирским помещением здесь является вестибюль, где, как правило, совмещается ожидание пассажирами поездов со всеми операциями по получению билетов, сдаче багажа, наведению справок и пр.; здесь же устраивается буфет. Вестибюль имеет прямой доступ с улицы и непосредственный кратчайший выход к поездам.



Фиг. 111

К вестибюлю примыкают кассы для выдачи билетов, помещение для багажа и др. Багажное помещение должно иметь прямой выход к поездам.

Остальная часть здания отведена под служебные помещения для дежурного по станции с непосредственным выходом к станционным путям, для начальника станции, поездных кондукторов и других железнодорожных агентов.

Для станций участковых с большим числом одновременно скопляющихся пассажиров (но не более 300) должно быть предусмотрено и несколько большее число пассажирских помещений.

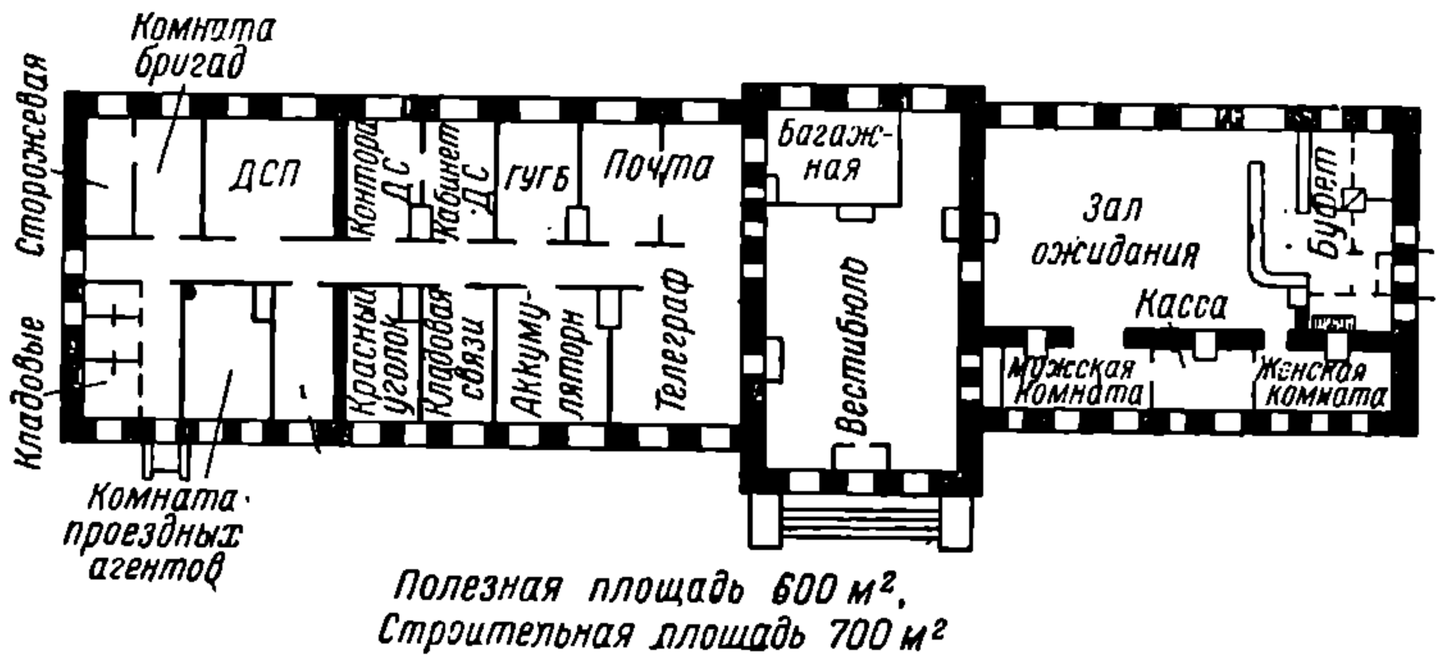
На фиг. 112 представлен примерный план такого здания; здесь, как правило, устраивается особый зал ожидания пассажирами поездов, а в вестибюле сосредоточиваются лишь билетные и багажные операции, наведение справок и проход к поездам. Через вестибюль обеспечивается прямой и быстрый проход пассажиров к поездам помимо зала ожидания, так как не все пассажиры нуждаются в использовании последнего.

Проходя через вестибюль, пассажиры могут последовательно выполнить билетные и багажные операции, воспользоваться отделениями связи (почтой, телеграфом и пр.). К залу ожидания непосредственно примыкают прочие помещения для обслуживания пассажиров, а в самом зале устраивается буфет.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Часть здания отведена под служебные помещения дежурного по станции (с прямым выходом к путям), работников связи и СЦБ, конторы начальника станции и пр. Почтовые и багажные помещения также снабжаются непосредственно выходом к поездам.

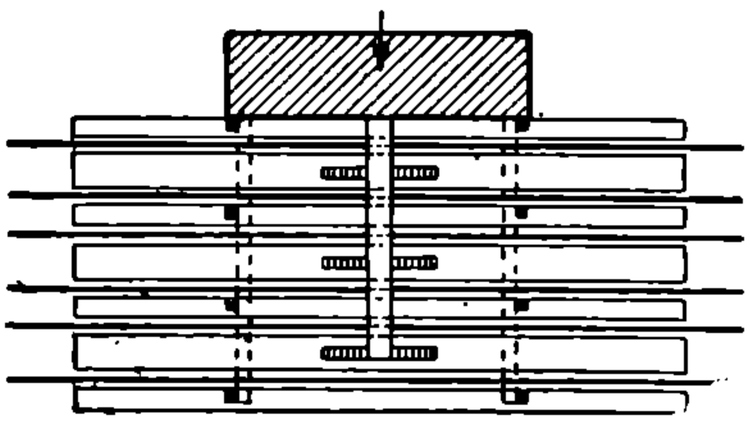
Вокзалы пассажирских станций в больших городах сооружаются для обслуживания значительных масс пассажиров как едущих на дальние расстояния, так и местных и пригородных; эти вокзалы поэтому отли-



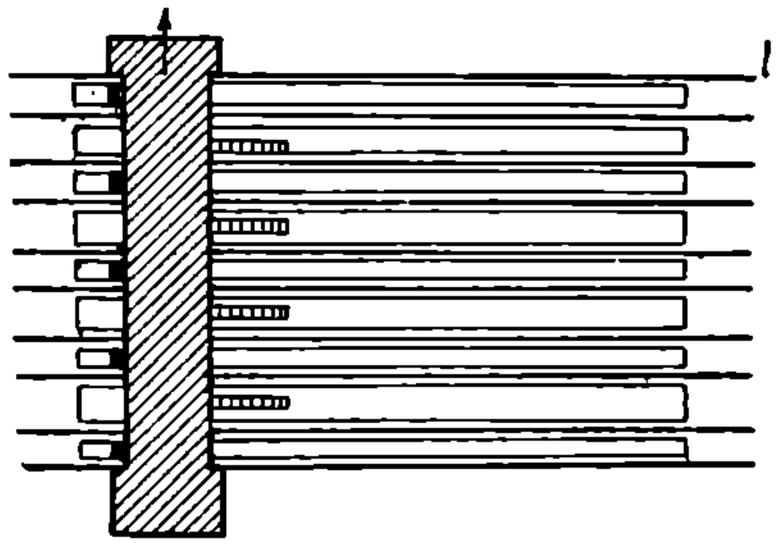
Фиг. 112

чаются большим количеством, размерами и разнообразием необходимых пассажирских и служебных помещений и особыми требованиями к их размещению. К числу таких требований помимо вышеуказанных относятся:

а) отделение помещений и проходов, предназначенных для пригородных и местных пассажиров, от дальних пассажиров, так как характер обслуживания этих пассажиров и предъявляемые ими требования к железнодорожному транспорту совершенно различны; смешение этих потоков пассажиров составляет неудобство для тех и других;



Фиг. 113



Фиг. 114

б) отделение помещений и проходов, предназначенных для прибывающих и отправляющихся пассажиров, и полное устранение встречности и пересечений потоков этих пассажиров.

Большие пассажирские здания сооружаются по индивидуальным проектам и имеют различное очертание в плане и расположение относительно станционных путей.

В зависимости от устройства станционных путей пассажирские станции могут быть:

а) сквозные (проходные), когда прибывающий с какой-либо стороны поезд имеет возможность продолжать свое движение без перемены направления;

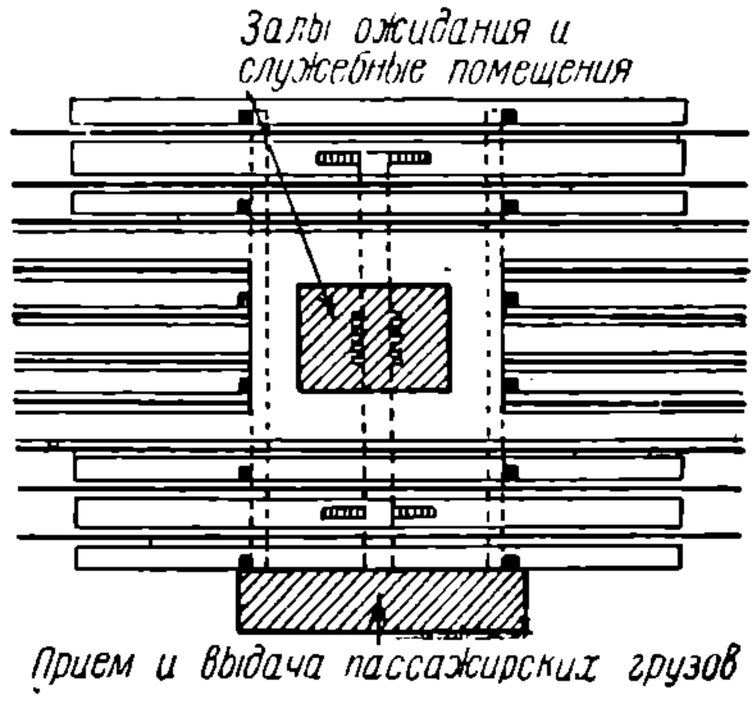
б) тупиковые, когда станционные пути заканчиваются упорами и прибывающие поезда могут двигаться только в обратном направлении;

в) полутупиковые, когда часть путей заканчивается тупиками, а часть—сквозными путями.

НБ УДУНТ (ДИТ)

При сквозном типе станции пассажирское здание чаще всего располагается сбоку вдоль станционных путей (фиг. 113) и в одном с ними уровне. При этом, однако, пассажиры имеют удобный доступ только к ближайшему от пассажирского здания пути станции, а для прохода к поездам, находящимся на других путях, пассажиры вынуждены пересекать железнодорожные пути.

При значительном числе таких путей пересечение их представляет большие неудобства и опасность для пассажиров, вследствие чего приходится устраивать специальные проходы над или под железнодорожными путями (мосты или тоннели). Для устранения этих неудобств иногда располагают пассажирское здание поперек направления путей сверху или снизу, откуда при посредстве пологих сходов или лестниц пассажиры могут проходить к любому поезду без пересечения железнодорожных путей (фиг. 114 и 115). На некоторых станциях, где часть путей укладывалась после сооружения вокзала, пути располагаются по обе его стороны (фиг. 116). Такие вокзалы и станции получили название о с т р о в н ы х. Островные здания иногда дают более удобный проход пассажиров к поездам, но зато подъезд к вокзалу городского транспорта чрезвычайно затрудняется.

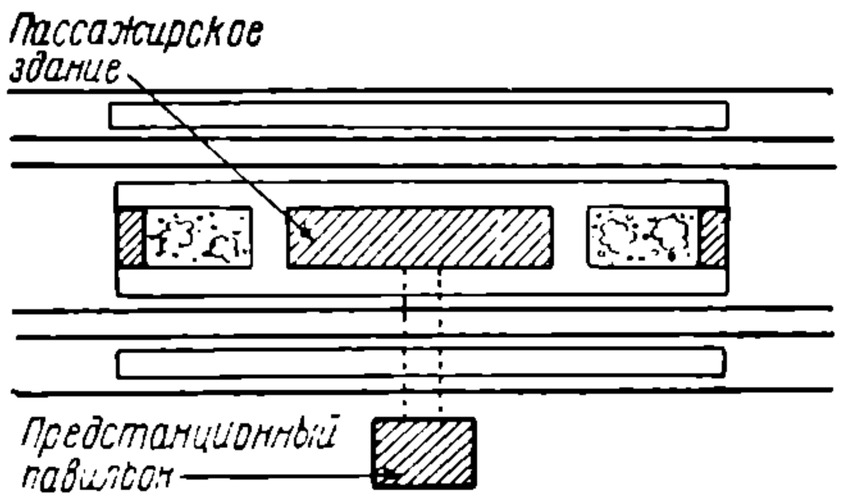


Фиг. 115

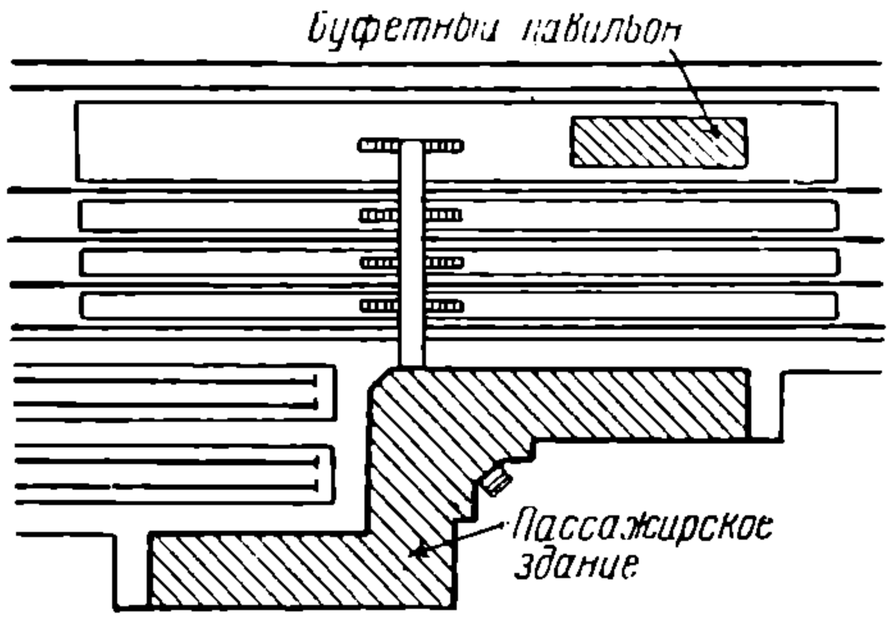
При тупиковом типе станции пассажирское здание располагается или поперек путей, или так, как показано на схеме (фиг. 117). Пассажирские здания полутупиковых станций имеют Г-, Т- или Z-образное очертание.

Большая часть вокзала пассажирской станции отводится под обслуживание отправляющихся дальних пассажиров как требующих значительно большего обслуживания по сравнению с прибывающими.

Примерный план большого вокзала показан на фиг. 118. Вокзал имеет вестибюль, при нем билетные кассы, помещение для приема багажа, багажные кассы, зал ожидания, буфет-ресторан и подсобные помещения—камера хранения руч-



Фиг. 116



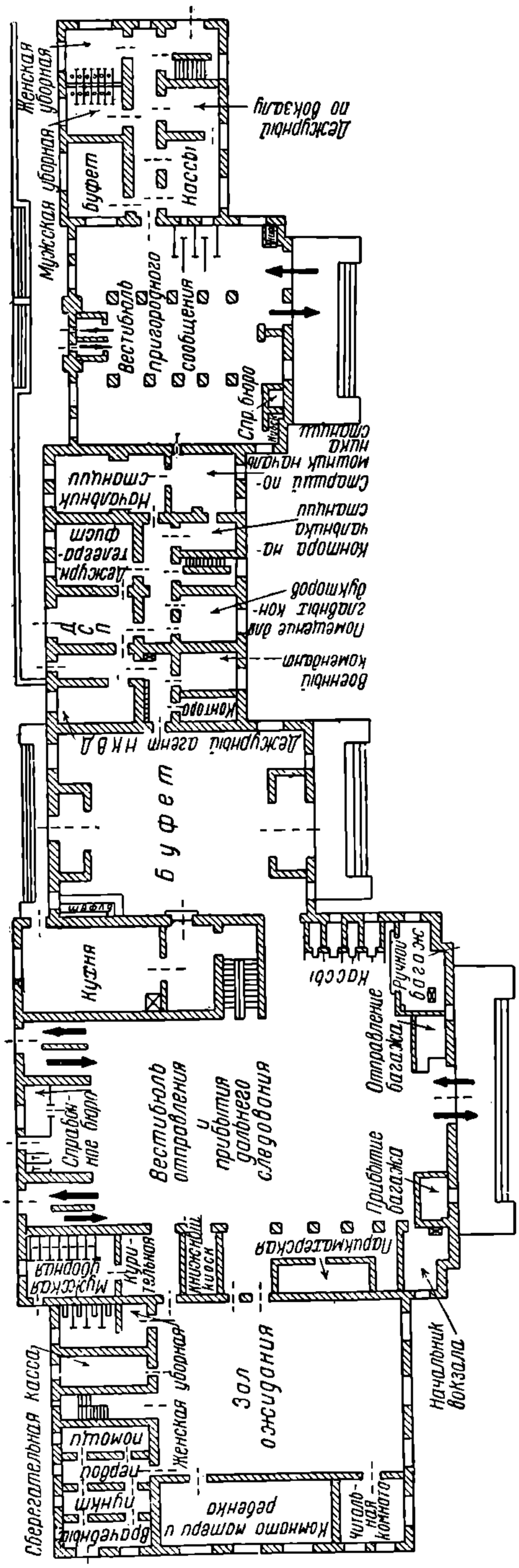
Фиг. 117

ного багажа, помещения для матери и ребенка, медицинские комнаты, справочные бюро, красный уголок, агитпункт и читальный зал, мужские и женские комнаты, парикмахерские. Для прибывающих дальних пассажиров устраиваются помещения для выдачи багажа, камера хранения багажа, иногда залы, мужские и женские комнаты, комнаты для приезжающих.

Пригородные и местные пассажиры, прибывающие и отправляющиеся, заинтересованы в быстром выходе в город или к городскому транспорту (метро, трамвай, автобусы, троллейбусы), а при отправлении—в наименьшей продолжительности ожидания поезда и быстром проходе к поездам. Вследствие этого для отправляющихся пригородных пассажиров необходимо лишь предусмотреть изолированный от дальнего движения небольшой отапливаемый

НТБ УДУЭТ (ДИТ)

вестибюль (он же зал ожидания), снабженный билетными кассами, киосками, телефонами-автоматами, справочными данными, указателями и пр.



Фиг. 118

Служебные помещения больших вокзалов обычно устраиваются в том же здании, но изолированно от пассажирских, а иногда могут располагаться и в отдельном здании, за исключением помещения для дежурного по вокзалу и сторожей. Из прочих служебных помещений необходимо отметить помещения дежурного по станции, кабинеты и конторы начальника станции и его помощников, помещения ТОГУГБ и железнодорожной милиции, почту, телеграф, сберкассы, комнаты для командированных агентов, кладовые и пр.

Все помещения должны содержаться в образцовом порядке, чистоте и хорошо освещаться и отапливаться Начальники станций и вокзалов обязаны систематически лично проверять работу по обслуживанию пассажиров, требуя от всего обслуживающего персонала внимательного, заботливого отношения к пассажирам.

Пассажирские здания должны иметь удобное расположение по отношению к городу, иметь хорошие и удобные подъезды. Архитектурное оформление их должно быть увязано с архитектурой прилегающих площадей и зданий и с особенностями национальной культуры данного города, района, республики. На фиг. 118 показан проект крупного столичного вокзала.

Для посадки и высадки пассажиров у каждого пути, на котором останавливаются пассажирские поезда устраиваются п а с с а ж и р с к и п л а т ф о р м ы; конструкция этих платформ должна обеспечить скорую, удобную и безопасную посадку и высадку пассажиров. Различаются два типа платформ:

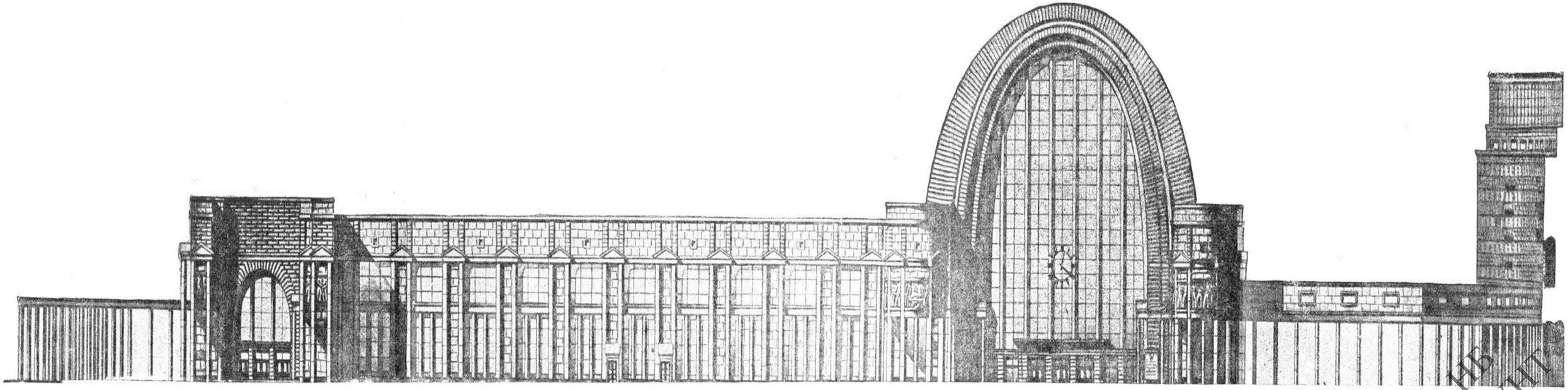
а) н и з к и е, пол которых возвышается над уровнем головки рельсов на 200 *мм*, и

б) в ы с о к и е, возвышающиеся над уровнем рельсов на 1 100 *мм* [1].

Нормальным типом следует считать для железных дорог с паровой, электровозной или тепловой тягой низкую платформу, обеспечивающую наиболее удоб-

[1] ПТЭ временно разрешают иметь также платформу с высотой над головкой рельс в 915 *мм*.

НЕ УДУНТ (ДИТ)

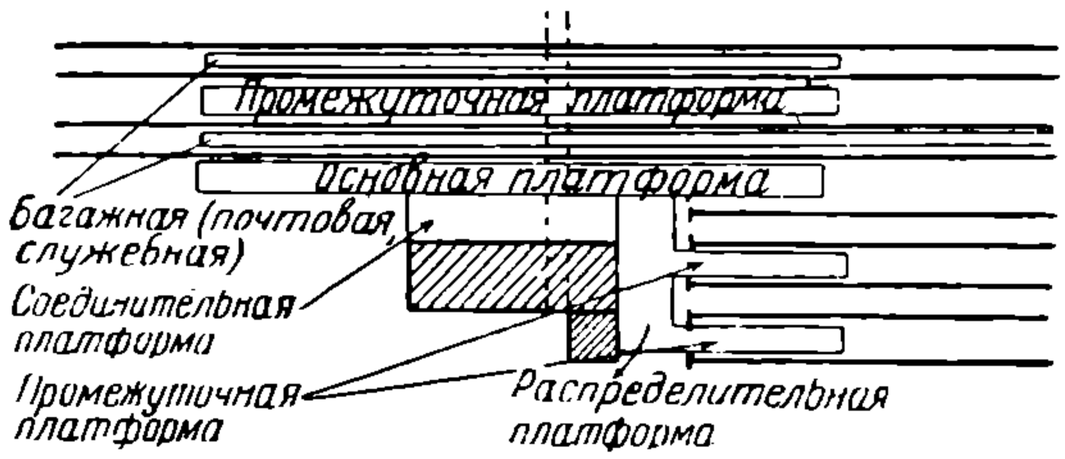


Фиг. 119

НБ УДУНТ (ДНТ)

ный сход пассажиров при наличии ступенек у вагонов; высокие платформы применяются на пригородных участках с моторвагонной тягой, где, как известно, ступенек у вагонов не делается.

Расстояние от оси прилегающего к платформе пути до борта (края) платформы должно составлять по габариту № 2-С для низких платформ 1,745 *мм*, для высоких — 1,920 *мм*. Длина платформ должна соответствовать наибольшей длине обращающихся пассажирских составов при одном локомотиве (что обычно составляет длину в 300 — 400 *м*) [1].



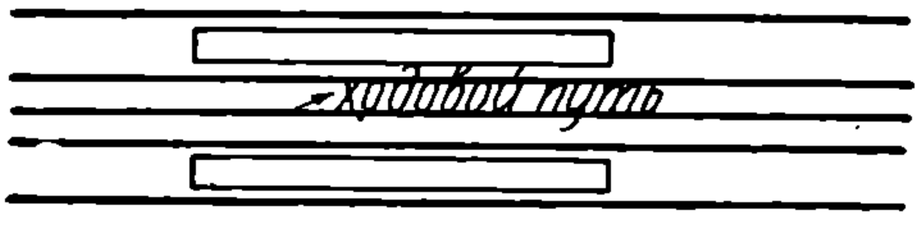
Фиг. 120

Ширина платформ должна быть тем большей, чем большего можно ожидать одновременного скопления пассажиров; она зависит кроме того от наличия на платформе выходов, лестниц, киосков, ларьков, дорожек для проезда багажных тележек, устройства навесов и от места расположения самой платформы.

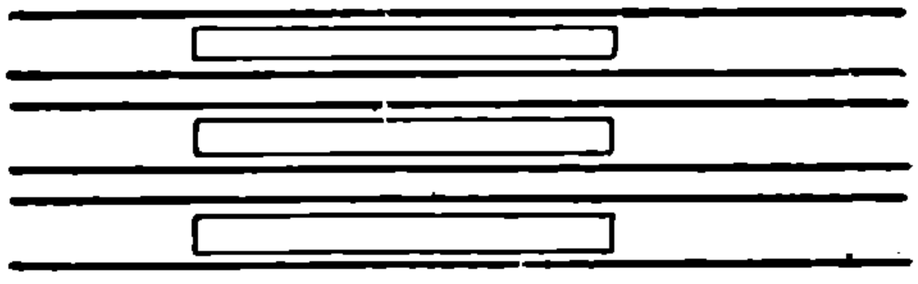
По расположению пассажирские платформы можно разделить на (фиг. 120):

а) о с н о в н ы е, располагаемые непосредственно у пассажирского здания;

б) п р о м е ж у т о ч н ы е, располагаемые между путями;



Фиг. 121

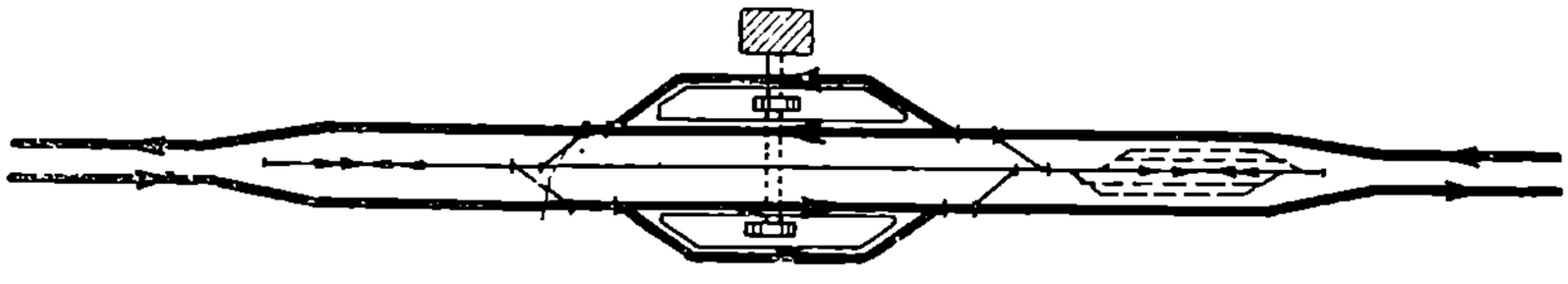


Фиг. 121а

в) с о е д и н и т е л ь н ы е (поперечные), связывающие основную платформу с пассажирским зданием;

г) р а с п р е д е л и т е л ь н ы е, связывающие промежуточные платформы при тупиковых путях.

Наименьшая ширина основной платформы против пассажирского здания установлена в 8 *м*, а на остальном протяжении — 4 *м*; наименьшая ширина промежуточных платформ 3 — 4 *м*. Промежуточная платформа может обслужить с каждой стороны по одному пути, поэтому между двумя соседними промежуточными



Фиг. 122

платформами можно устроить два пути, не считая ходового (фиг. 121 и 121а) для пропуска локомотивов. Промежуточные платформы соединяются между собой и с основной платформой у пассажирского здания переходами в уровне рельсов (настил) шириной не менее 4 *м*; при наличии, однако, густого пассажирского движения эти переходы становятся небезопасными для пассажиров и заменяются т о н н е л я м и (проход под путями) (фиг. 122, 122а и 122б) или м о с т и к а м и (проход через пути) (фиг. 122в). Ширина тоннелей и переходных мостиков должна быть не менее 2 *м* при движении пассажиров в одну

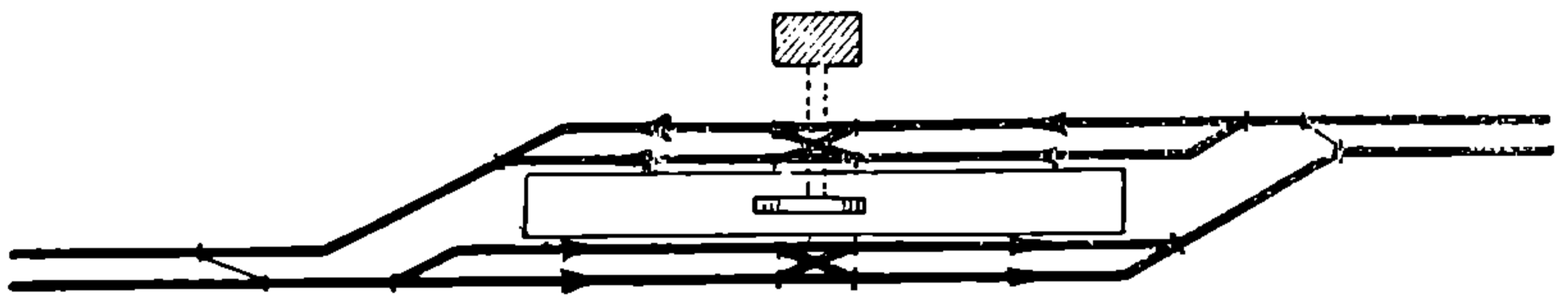
---

[1] На разъездах и промежуточных станциях новостроек в первые годы эксплуатации разрешено иметь длину в 200 *м*, для пригородного движения достаточна длина 200 — 250 *м*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

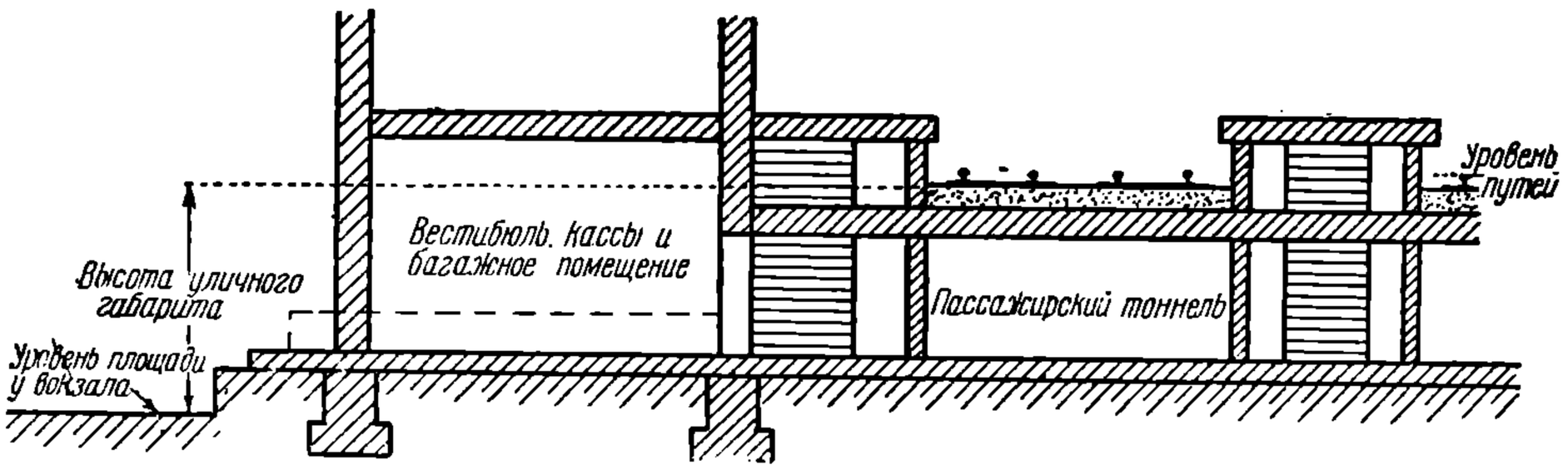
сторону и 3 *м* при движении в обе стороны; в последнем случае проход должен быть в продольном направлении разделен перилами и решетками с тем, чтобы встречные потоки пассажиров не сталкивались и не перемешивались.

Входы и выходы из тоннелей и с мостиков устраиваются на каждой платформе, а иногда и внутри пассажирского здания и даже на привокзальной площади. Тоннели могут быть непосредственно соединены со станциями метро.



Фиг. 122а

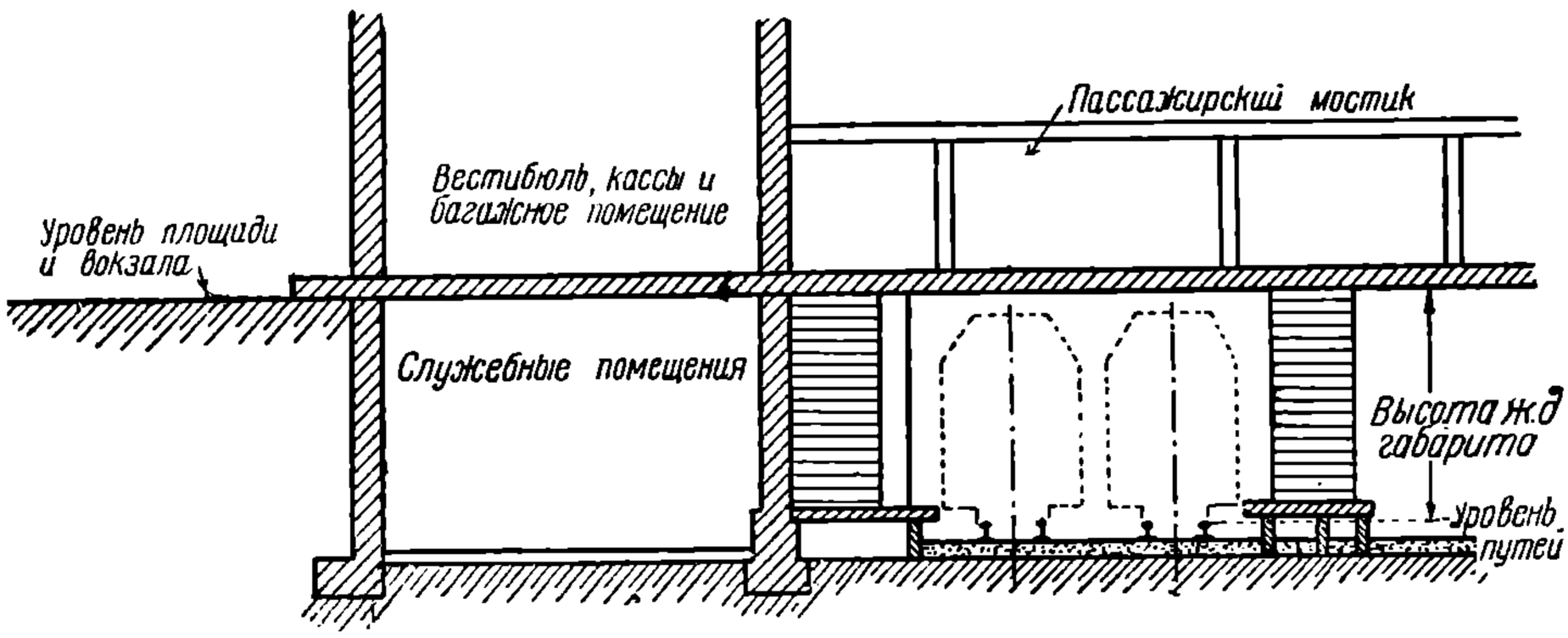
Выходы из тоннелей на промежуточные платформы ограждаются особыми тамбурами, стенки которых для составления свободного прохода должны отстоять от края платформы не менее как на 2 *м*. Это же относится и к лестницам переходных мостиков.



Фиг. 122б

Ширина промежуточной платформы при наличии таких выходов не должна быть менее 7 *м*.

Проходы внутри тоннелей, на мостиках, на лестницах и внутри зданий должны быть специализированы по направлениям движения пассажиров с разделением



Фиг. 122в

в необходимых случаях решетками с тем, чтобы избежать встречных движений пересечений потоков пассажиров, прибывающих и отправляющихся, дальних и пригородных.

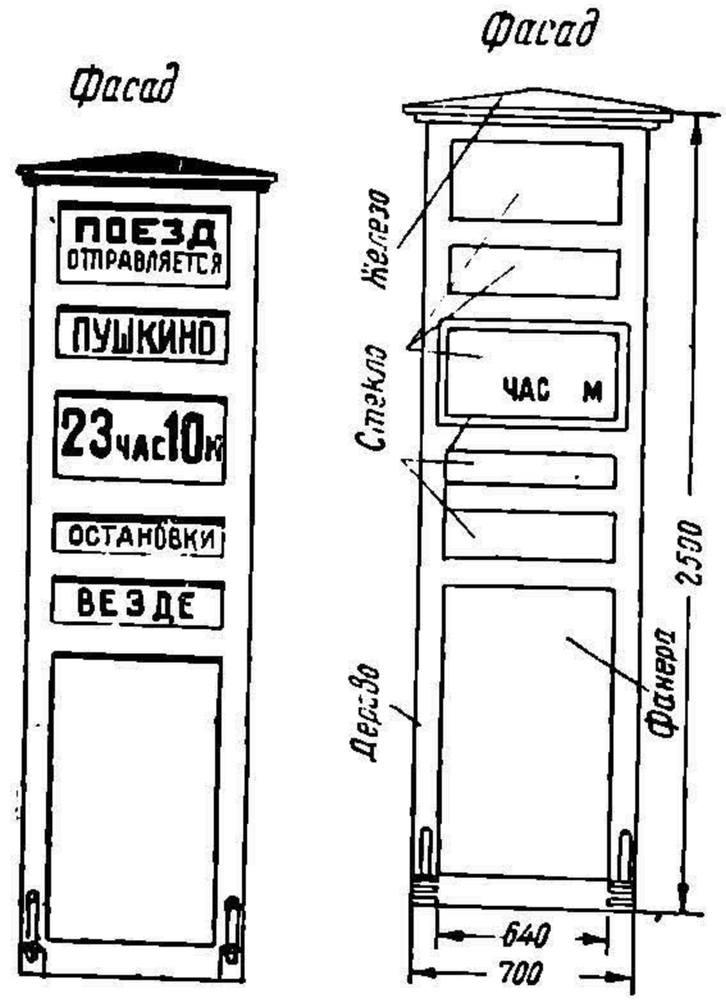
Для правильного распределения потоков и быстрой ориентировки пассажиров все платформы, проходы, вестибюли и другие места движения и сосредоточения пассажиров должны быть снабжены указателями, плакатами и объявлениями в очень краткой, ясной форме. На платформах устанавливаются ука-

НБ УАДИТ (ДИТ)

затели (трафареты) номера, времени отправления и направления движения каждого поезда (фиг. 123).

Все проходы должны иметь хорошее освещение.

Для предохранения от дождя и снега платформы нередко перекрываются навесами. Для передвижения электротележек с багажом и почтой или устраиваются специальные настилы и платформы, или же используются пассажирские платформы.



Фиг. 123

Работа билетных касс

На крупных вокзалах билетные кассы устраиваются отдельно для продажи билетов пассажирам прямого, местного и пригородного сообщений (фиг. 124 и 125).

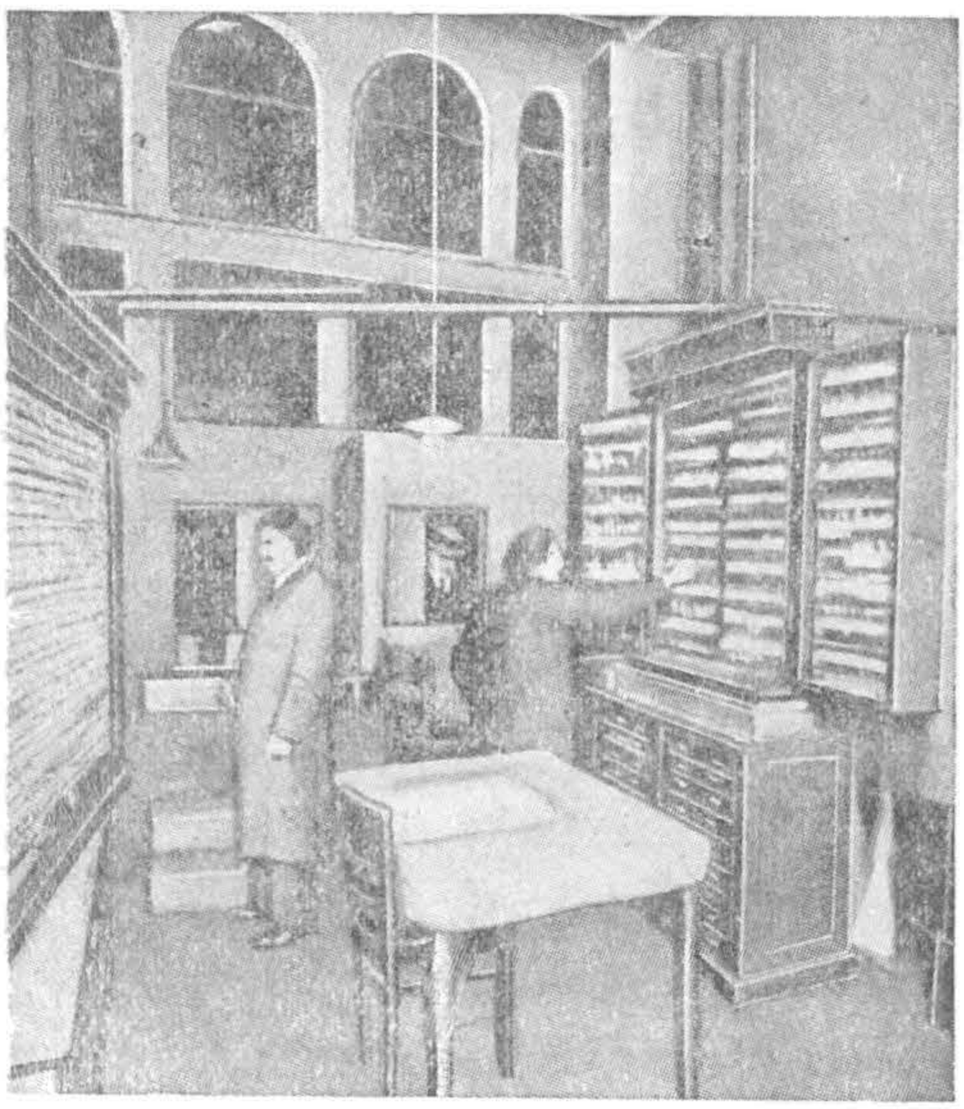
Снабжение касс билетами производится так: пригородные кассы снабжаются только единичными картонными билетами (за исключением кассы, продающей сезонные билеты особой формы); кассы местного сообщения — также единичными картонными билетами; кассы прямого сообщения — картонными и бланковыми поясными билетами.

На промежуточных станциях и на участковых станциях с малой продажей билетов достаточно иметь одну кассу с билетами местного и прямого сообщений.

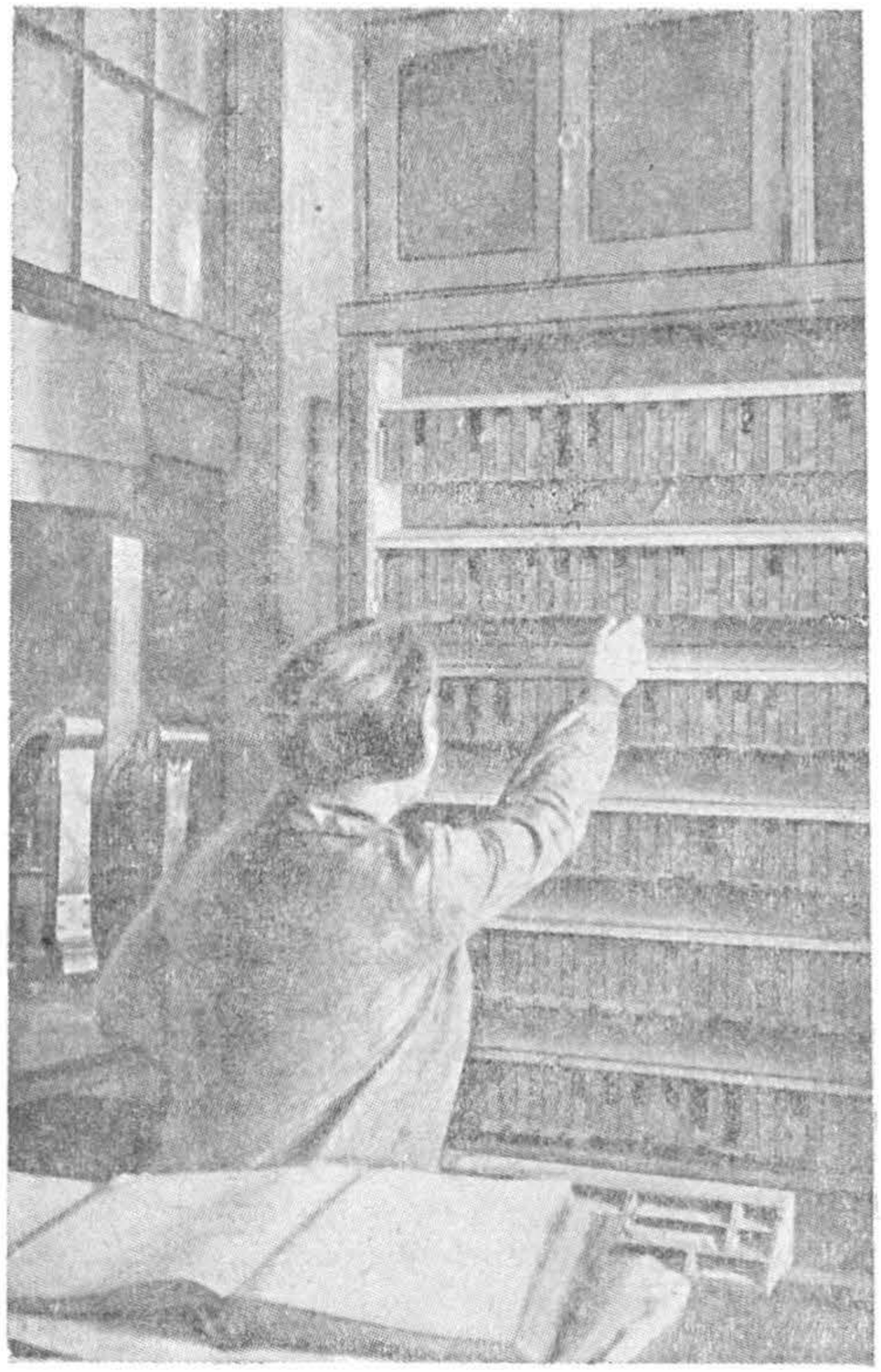
На больших станциях число касс рассчитывается на полное удовлетворение без задержек пассажиров.

Пригородная билетная касса (кроме сезонной) должна иметь билеты всех пригородных зон для проезда в один конец и для проезда «туда и обратно».

Билетных касс местного сообщения устраивается несколько, и в каждой из них производится продажа билетов на станции, расположенные в границах отдельных участков



Фиг. 124



Фиг. 125

НБ УДУНТ (ДИТ)

железной дороги. В этом случае каждая касса местного сообщения будет иметь единичные картонные билеты до определенных станций своей дороги.

Билетные кассы прямого сообщения в зависимости от местных условий могут подразделяться так, что в одних из них будут продаваться исключительно поясные бланковые билеты, а в других — исключительно единичные картонные билеты, некоторые же из них будут иметь билеты обеих систем.

Кассы предварительной продажи местного и прямого сообщений выдают билеты за семь дней и прекращают выдачу накануне отправления поезда. В день отправления поезда билеты продаются уже в других, специально выделенных для этого кассах.

Для того чтобы не делать ошибок при продаже плацкарт, применяются книжки «посадочных талонов». Кассир имеет такую книжку на каждый вагон. Книжка содержит столько нумерованных талонов, сколько спальных мест в вагоне. На каждом талоне обозначен номер вагона и номер спального места. Вместе с плацкартой пассажиру выдается соответственный талон из книжки. Второго талона на одно и то же спальное место при такой системе выдано быть не



Фиг. 126

может. Пассажир при посадке предъявляет проводнику вместе с плацкартой талон на нумерованное место. Такая система исключает возможность ошибок не только со стороны кассира, но также и со стороны проводника.

Следует остановиться на механизации билетных операций.

Механизированные кассы для продажи билетов на железных дорогах Западной Европы представлены на фиг. 126. Машины эти снабжены печатающим аппаратом, счетчиком и суммирующим механизмом. Каждая машина печатает билеты до различных станций, осуществляет статистический учет проданных билетов и подсчет полученных за проданные билеты денег.

Багажные операции заключаются в приеме от пассажира багажа для отправления обязательно с тем поездом, с которым едет пассажир, и в выдаче его на станции назначения после прибытия поезда по первому требованию пассажира [1].

Совмещение этих операций на больших станциях в одном месте создало бы неудобства для пассажиров и осложнило бы выполнение самих операций.

Устройство касс приема и выдачи багажа в разных местах вокзала вызы-

---

[1] Не принимаются к перевозке под видом пассажирского багажа громоздкие вещи и предметы в товарной упаковке. На пассажирском билете, по которому принимается багаж к перевозке, ставится штемпель «багаж».

НБ УДУНТ (ДИТ)

вается не только необходимостью расчленения потоков отъезжающих и прибывающих пассажиров, но также необходимостью организации раздельного выполнения операций по приему и выдаче багажа.

При кассе отправления багажа нет надобности в устройстве особых хранилищ. Принимаемый багаж сейчас же погружается в багажный вагон того поезда, на который у пассажира имеется билет.

Совсем иные требования предъявляются к оборудованию кассы выдачи багажа. Приезжающий пассажир не во всех случаях берет свой багаж в день прибытия поезда, а потому при кассе выдачи устраиваются обширные кладовые.

Кладовые эти подразделяются для обособленного хранения багажа прямого и местного сообщений. Каждая кладовая внутри подразделена по направлениям прибывающих поездов.

При кассе выдачи имеется бюро доставки багажа на дом. Пассажир может в этом бюро обменять багажную квитанцию на квитанцию доставки багажа на дом или даже сдать свою багажную квитанцию носильщику и поручить ему доставить багаж по определенному адресу.

В багажных вагонах пассажирских поездов допускается перевозка в ограниченном количестве особо перечисленных предметов по багажным квитанциям без предъявления пассажирского билета. В этом случае на багажной квитанции вместо номера пассажирского билета ставится штемпель «товар».

Товаро-багаж принимается к перевозке только на имя определенного лица и от лица, указавшего свой адрес.

На станциях имеются камеры хранения багажа и ручной клади, устраиваемые отдельно от багажных касс. В эти камеры хранения при желании могут сдавать багаж и ручные вещи как приезжающие, так и отъезжающие пассажиры. При сдаче вещи обязательно страхуются.

Каждой камере присваивается буквенное или номерное обозначение. На выдаваемой пассажиру квитанции обозначена буква или номер камеры. В корешке квитанции, остающейся в камере, записывается фамилия пассажира. В камере вещи складываются в порядке выдаваемых квитанций. При такой организации выдача багажа производится без всякой задержки.

Организация посадки и высадки пассажиров

Оповещение о предстоящем отправлении пассажирских поездов кроме пригородных дается: при стоянке свыше 5 мин. — один удар в колокол за 5 мин. до отхода; при стоянке менее 5 мин. и не больше 2 мин. — один удар в колокол при подходе поезда. Во всех случаях за 2 мин. до отхода пассажиры оповещаются двумя ударами в колокол. Если стоянка меньше 2 мин., то два удара даются при подходе поезда.

На вокзалах, имеющих громкоговорящие оповестительные установки, распоряжением начальника дороги подача звонков может быть отменена и заменена оповещением через репродукторы (§ 82 Инструкции по сигнализации на железных дорогах СССР).

На больших станциях применяются громкоговорящие оповестительные установки.

Кроме того у каждой выходной двери на перрон (фиг. 124) помещается плакат с обозначением, к какому поезду ведет выход через данную дверь.

Посадка пассажиров прямого и местного сообщений обыкновенно начинается за 1 час до отправления поезда. На станциях, отправляющих большое количество таких поездов, посадка может начинаться за 30 мин. до отправления поезда.

У входа на перрон контролеры проверяют предъявляемые пассажирами билеты. Это исключает возможность выхода на перрон пассажира с билетом не на тот поезд, на который производится посадка.

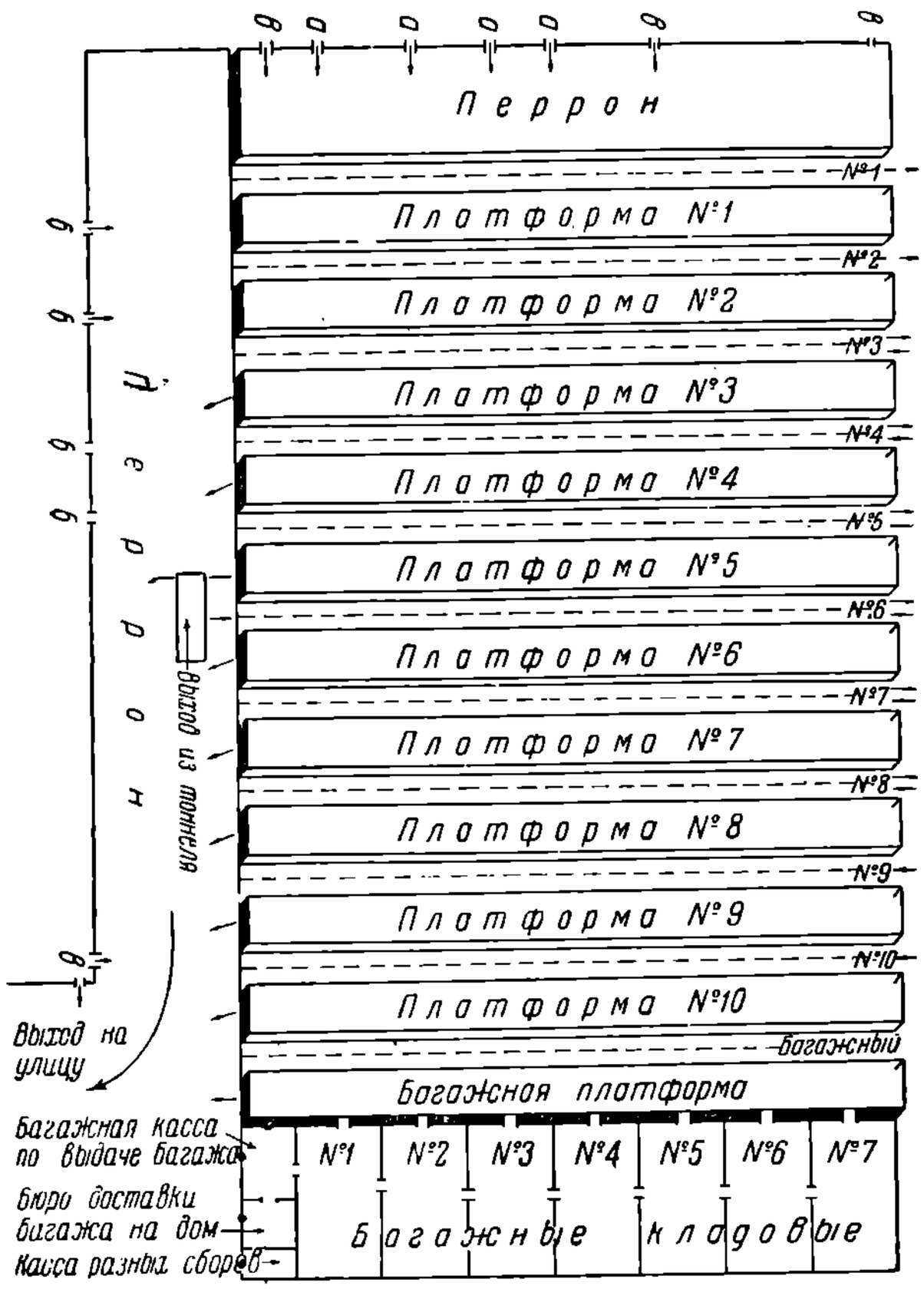
При выходе на перрон пассажир видит светящееся плато, указывающее, от какой платформы отойдет поезд, с которым он должен ехать, время его отправления и первую остановку [1].

[1] Плато пригородного сообщения содержит перечисление всех остановок данного поезда в пригородной зоне.

НБ УДУНТ (ДИТ)

При посадке в вагон проводник проверяет билеты с той целью, чтобы пассажир сел в тот поезд, на который имеет билет, а при посадке в плацкартный вагон указывает пассажиру его спальное место.

Порядок высадки и пропуска пассажиров с вокзала виден из фиг. 127. Приезжающие пассажиры с платформ прибытия поездов проходят через перрон, не пересекая потока отъезжающих пассажиров, и выходят на улицу в обход вокзала. Свой багаж они получают, не заходя в вокзал.



Фиг. 127

Обслуживание пассажиров в пути

Обслуживание пассажиров в пути выполняют проводники вагонов. В спальных вагонах они отбирают у пассажиров на хранение плацкарты и билеты, выдают спальные принадлежности.

Почти во всех поездах прямого сообщения имеется вагон-ресторан или буфет, помещаемый в купе одного из вагонов, для обслуживания всех пассажиров.

Проводники обязаны предупреждать пассажиров, высаживающихся по пути следования, о подходе поезда к станции назначения. В плацкартном вагоне, имея на руках билеты и зная место, занимаемое каждым пассажиром, проводник обязан в ночное время разбудить пассажира и проследить, чтобы он не проехал станции назначения.

Кроме проверки билетов проводниками при посадке пассажиров в поезд производится контроль билетов в пути. В плацкартных вагонах контролер ограничивается проверкой билетов, находящихся у проводника.

Технологический процесс пассажирской станции

Технологический процесс пассажирской станции включает в себя операции по обработке вагонов на станции с момента прибытия до момента отправления. Обработка пассажирских вагонов включает в себя следующие операции.

Пассажирский поезд прибывает на станцию на установленный по специализации для него путь. В течение 20 — 25 мин. после остановки происходит высадка пассажиров, выгружается почта и багаж.

В это же время производится осмотр ходовых частей вагона, кузова, рам, оконных стекол и т. д.

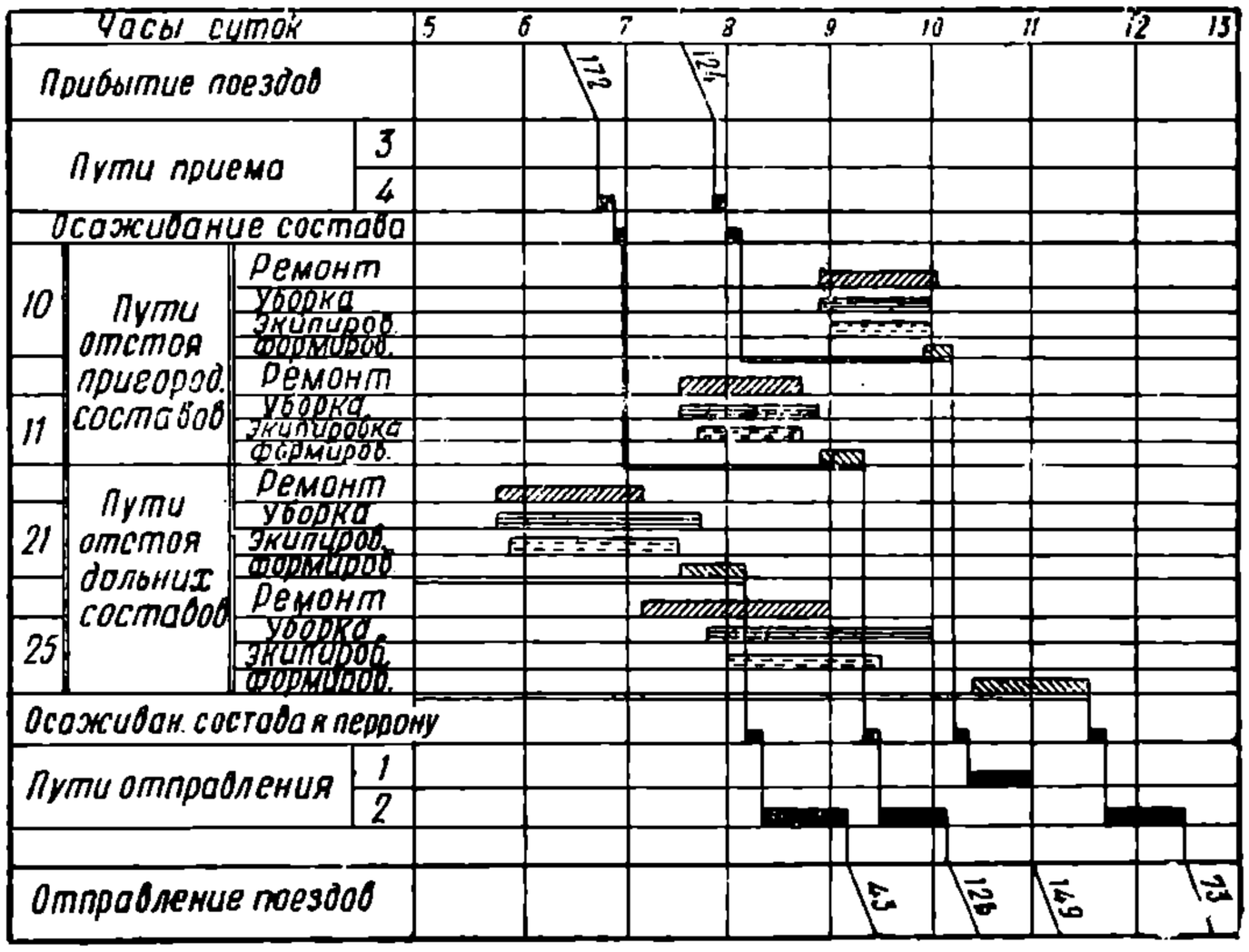
Затем поезд направляется в парк. Там продолжается и заканчивается технический осмотр пассажирского состава, отопления и осветительных приборов и прочего внутреннего оборудования вагонов.

После этого состав расформировывается, больные вагоны подаются на ремонтные пути в вагонное депо, почтовый и багажный вагоны направляются в соответствующие тупики. Наряду с этим производятся подборка и включение в состав вагонов для следующего рейса.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Экипировка и ремонт пассажирского состава производятся на специально выделяемых для этих целей путях и в сроки, установленные технологическим процессом.

По окончании уборки, экипировки и ремонта пассажирский состав окончательно формируется по наряду, выданному дежурным по станции. Формирование состава заканчивается не позднее как за 1 час до подачи состава к перрону.



Фиг. 128

Операции по обработке пассажирских составов и время на обработку приведены в общем виде на графике (фиг. 128).

Техническая станция

Техническая станция устраивается при крупных пассажирских станциях. Схема технической станции показана на фиг. 129.

Назначением технических станций является тщательный технический и санитарный осмотр каждого прибывшего состава пассажирского поезда и приведение его в полную исправность и в полный порядок для следования в новый рейс точно по расписанию.

После уборки с пассажирской станции и осмотра состава на технической станции производятся наружная и внутренняя чистка и текущий ремонт вагонов, замена вагонов, требующих подачи в мастерские. Затем производится в вагонах смена чехлов, ковров, занавесок. Ко времени подачи состава на пассажирскую станцию производится снабжение вагонов топливом, бельем, производится зарядка тормозной сети и проба тормозов. Готовый состав подается на пассажирскую станцию за 1 час до отправления по расписанию поезда прямого и местного сообщений.

Техническая станция по своему назначению является подсобной для большой пассажирской станции и должна полностью удовлетворять всем ее требованиям. Технически-распорядительный акт технической станции должен быть строго согласован с таким же актом обслуживаемой ею пассажирской станции.

Особенности организации пригородного пассажирского движения

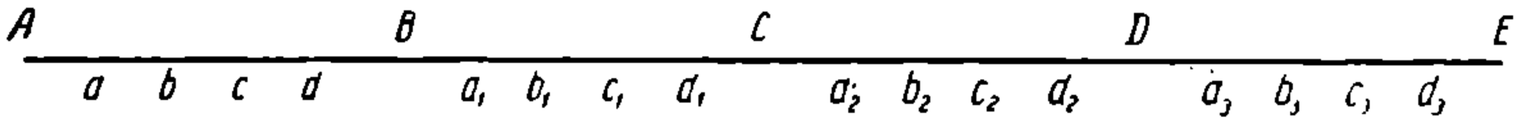
В организации пригородного пассажирского движения большое значение имеет безостановочное следование возможно большего числа пригородных поездов при условии, конечно, полного удовлетворения требований на перевозки пассажиров. Этот вопрос разрешается путем применения зонного движения.

НТБ УрГУПС (ДИТ)

Зонное движение сокращает затрату перевозочных средств и, разделяя поезда на сквозные, проходящие без остановок ряд зон, и остановочные, имеющие остановки в пределах нескольких или всех зон, регулирует населенность пригородных поездов. Кроме того сама по себе система сквозных поездов увеличивает участковую скорость, сокращает эксплуатационные расходы и ускоряет оборот составов.

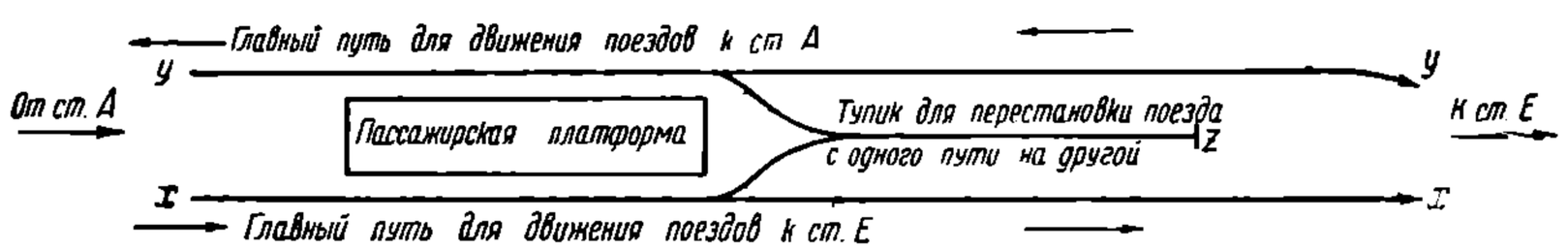
Проф. Суляр [1] отмечает, что экономическое преимущество системы зон особенно эффективно на электрифицированных линиях, на которых расход на тягу точно пропорционален пробегу (в километрах) и весу поезда, который, как мы уже видели, можно уменьшить на электрифицированной линии отцепкой одной секции при всяком уменьшении числа проезжающих пассажиров.

Суляр определил, что на электрифицированных железных дорогах остановка и трогание поезда с места требуют такого же расхода энергии, как пробег поезда такого же состава на расстоянии 1 *км*. Он подсчитал, что на линии Париж — Сант-Лазар — Сант-Жермен протяжением 21 *км*, разделенной на три зоны, расход с точки зрения тяги, вызываемый курсированием трех поездов с $^1/_3$ остановок (т. е. при остановке каждого из них последовательно на платформах только одной зоны), вдвое меньше расхода, вызываемого курсированием трех поездов такого же веса с остановками на всех платформах трех зон.



Фиг. 130

Наконец, надо отметить, что последовательное расположение по зонам пакетов сквозных и остановочных поездов решает вопрос более эффективного использования пропускной способности электрифицированной линии.



Фиг. 131

Рассмотрим организацию движения по такой системе зонных, сквозных и остановочных пригородных поездов.

Допустим, что электрифицированная линия $A — E$ (фиг. 130) по признаку сокращения числа пассажиров от станции A к станции E делится последовательно в убывающем порядке перевозок на зоны AB, BC, CD, DE.

Для организации зонного движения станции B, C, D, E устроены так, что могут поезда, прибывающие со станции A, отправить обратно без всякой задержки сквозных поездов, проходящих через эти станции.

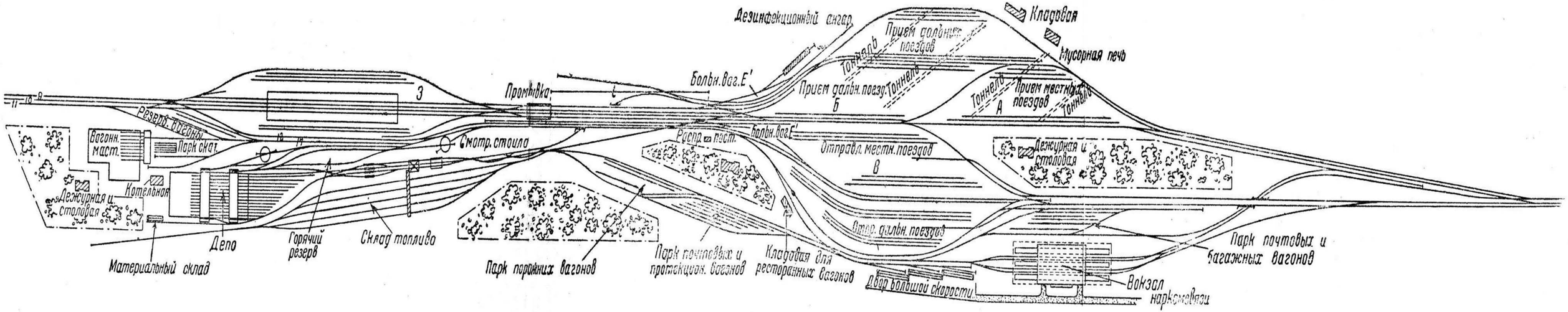
Зонный поезд, прибывающий к пассажирской платформе по главному пути X через вытяжной тупиковый путь, переставляется обратно к платформе по главному пути Y и отправляется на станцию A (фиг. 131).

Известно, что моторвагонные поезда могут отправляться в оба направления без всякого переформирования. Из приведенного примера мы видим, как несложно путевое устройство станций оборота таких поездов.

При подразделении зонных пригородных поездов на сквозные и на остановочные надо иметь в виду, что в течение суток число проезжающих пассажиров резко меняется: утром поток сгущается к центру, по окончании же рабочего дня — в обратном направлении. В выходные дни в отношении сгущения пасса-

[1] Железные дороги Франции.

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 129

НБ УДУНТ (ДИТ)

жиропотоков наблюдается обратное явление: среди дня как в рабочие, так и в выходные дни число пассажиров уменьшается. Между 1 и 4 час. (ночью) пригородное движение обыкновенно приостанавливается.

С учетом всех этих особенностей на рассматриваемой нами линии AE (фиг. 130) для корреспонденции между остановочными пунктами в зависимости от числа проезжающих пассажиров из одной зоны в другую может быть достаточно одной пары поездов, имеющих сплошные остановки, но, как увидим дальше, можно не иметь ни одного такого поезда.

Соотношение между числом пассажиров, проезжающих со станции A до станции E, и числом пассажиров, оседающих на платформах $a_3 — b_3 — c_3 — d_3$, решает вопрос о количестве поездов, обращающихся без остановок на всем протяжении линии DE, и о числе поездов с остановками на названных платформах.

Число оседающих пассажиров на указанных промежуточных платформах всегда бывает больше по сравнению с числом пассажиров, пополняющих остановочные поезда, следующие в нашем примере до зонной станции E.

По тем же признакам разрешается вопрос о числе зонных поездов от A до D, от A до C и от A до B и о подразделении их на сквозные и остановочные.

При нанесении этих последних поездов на график должно иметь в виду, что зонные поезда от A до D не должны иметь остановок на платформах $a — b — c — d — a_1 — b_1 — c_1 — d_1$, а зонные поезда от A до C — на платформах $a — b — c — d$.

При изложенной системе построения зонных, остановочных и сквозных поездов сообщение между всеми остановочными пунктами пригородной линии может быть организовано с пересадками в каждом отдельном случае на одной из зонных станций B, C или D.

Пути приема и отправления пригородных поездов на большой пассажирской станции обособлены от путей приема и отправления поездов прямого и местного сообщений. Если пути приема поездов последних категорий обособлены от путей их отправления, то пригородный поезд электрифицированной линии всегда отправляется с того же пути, на который прибыл.

График оборота пассажирских составов предусматривает, во-первых, от какого прибывающего поезда состав обеспечивает отправление по расписанию очередного поезда, во-вторых, от какого поезда состав поступает в резерв и, в-третьих, для обеспечения какого поезда состав должен быть подан из резерва.

Составы, выключаемые из оборота в резерв, после высадки пассажиров без промедления направляются с пассажирской на техническую станцию, а включаемые вновь в оборот за несколько минут до отправления очередного поезда по расписанию подаются обратно с технической на пассажирскую станцию.

Техническая станция должна быть расположена вблизи пассажирской, и ее пути стоянки резервных составов должны быть расположены и связаны со всеми приемочно-отправочными путями пассажирской станции так, чтобы обмен составов между этими станциями мог выполняться быстро во всякое время.

На время ночного перерыва движения пригородных поездов по одному составу (и в некоторых случаях по два) остается на тупиковых путях Z зонных станций. Центральная же пассажирская станция все составы на ночь направляет на техническую станцию. Такая задержка составов на зонных станциях необходима для обеспечения своевременного отправления утренних поездов, устраняя при этом ненужный и непроизводительный пробег порожних составов вечером на техническую станцию, а утром обратно на зонные станции.

Железнодорожные вокзалы и городской транспорт

Одна из важнейших задач городского транспорта заключается в том, чтобы связать вокзалы между собой, с центром города и с заводами, расположенными на окраинах города. В большинстве случаев задача эта разрешается организацией трамвайного и автобусного движения.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

В больших городах, где сходится несколько железнодорожных линий, имеющих обособленные вокзалы, как, например, в Москве, Ленинграде и других городах, кроме трамвайного сообщения организовано автомобильное, автобусное и троллейбусное сообщения. В Москве же сверх того имеется прекрасный по своему устройству метрополитен им. Л. М. Кагановича.

Метрополитен связывает Казанский, Ярославский и Ленинградский вокзалы с Киевским, Курским, Белорусским и все эти шесть вокзалов — с центром столицы и с ее районами.

Наряду с этим в Москве организовано удобное сообщение между всеми вокзалами при посредстве так называемых автобусов-экспрессов для перевозки пассажиров с ручным багажом.

Большие железнодорожные узлы

Железнодорожный узел располагается в пунктах слияния двух и более линий. В состав железнодорожного узла могут входить станции сортировочная, пассажирская и грузовая. Все линии, примыкающие к узлу, пользуются этим комплектом устройств. Все три станции могут быть или объединены в одном месте (фиг. 131а), образуя одну большую станцию, или расположены раздельно.

Для лучшего обслуживания угловых потоков железнодорожный узел может иметь вторую станцию сортировки, добавочные портовые станции, заводские станции и пр. (фиг. 131б). Имеются также железнодорожные узлы, где каждая линия имеет свой комплект станций полностью или частично. Связь между дорогами осуществляется ветвями и окружной железной дорогой (фиг. 131в). Это имеет место в крупнейших центрах, к которым стихийно подводились частные дороги. Каждая дорога строила свою пассажирскую станцию, свою сортировочную и свою грузовую.

Лучшим решением является слияние дорог в два пучка с устройством 1—2 крупных сортировочных станций. При невозможности соединения дорог из-за значительной длины соединительных ходов переходят к устройству кольца, охватывающего все дороги, с таким расчетом, чтобы станции сортировки оставались за кольцом. Профили кольца и ветвей должны иметь руководящие подъемы, допускающие пропуск составов с дороги на дорогу без уменьшения весовых норм. Особое внимание при этом обращается на примыкание ветвей к кольцу, на устройство пересечения железнодорожных линий в разных уровнях и достаточную длину приемо-отправочных путей на станции кольца.

Размещение вокзалов в пределах большого города обычно соответствует следующим схемам, представленным на фиг. 131г:

1. Все магистрали оконечные, без взаимной связи с вокзалами отдельно для каждой линии (схема 1). Такая схема позволяет наиболее глубоко внедрять линию в город, но неудобна для транзита дальних пассажиров. Для пригородных пассажиров рассредоточие потока по отдельным районам города целесообразно.

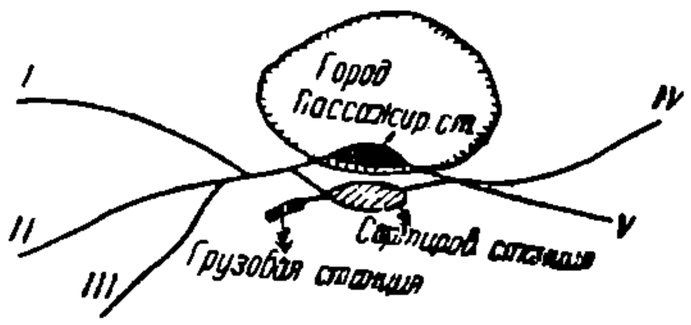
2. Все магистрали оконечные, но связанные в один центральный вокзал тупикового типа (схема II). Пригородные и местные пассажиры оказываются сосредоточенными в одном районе города и перегружают внутригородской транспорт, ведущий к вокзалу. Транзитные пассажиры находятся в данном случае в более благоприятных условиях. Представленный на схеме II центральный вокзал практически возможен лишь в городах с населением 500 тыс.—1 млн. человек.

3. Все магистрали транзитные и сведены в два пучка, сходящиеся в одном центральном вокзале, но уже проходного типа (схема III). Линии трассированы по окраинам и не имеют значительных остановочных пунктов в пределах города, кроме вокзала. Тип — неудобный для пригородного движения, но зато хорошо удовлетворяющий требованиям транзитных пассажиров и удобный для движения транзитных поездов.

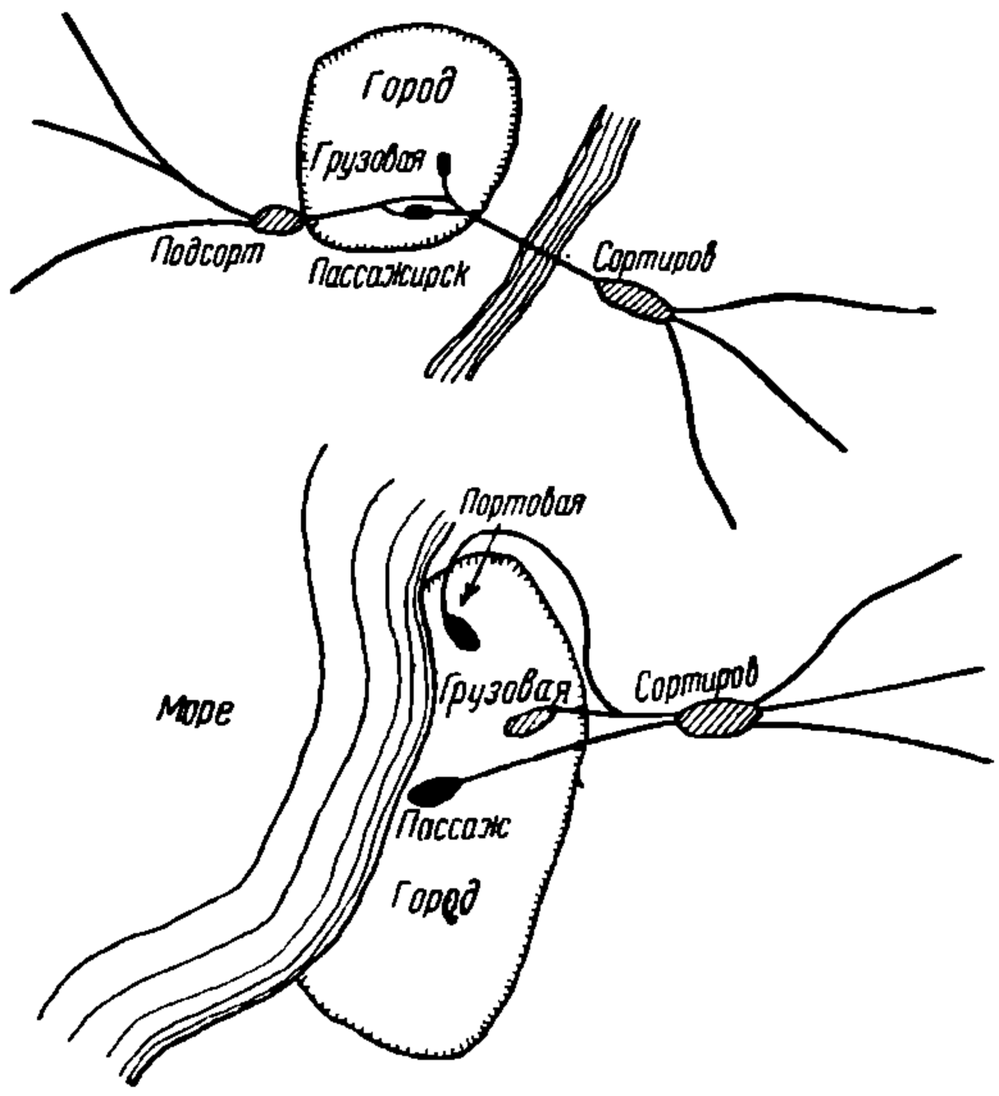
4. Все магистрали сведены в диаметр, имеющий по крайней мере два крупных вокзала и кроме того ряд остановочных пунктов (схема IV). Как

НБ УДУНТ (ДИТ)

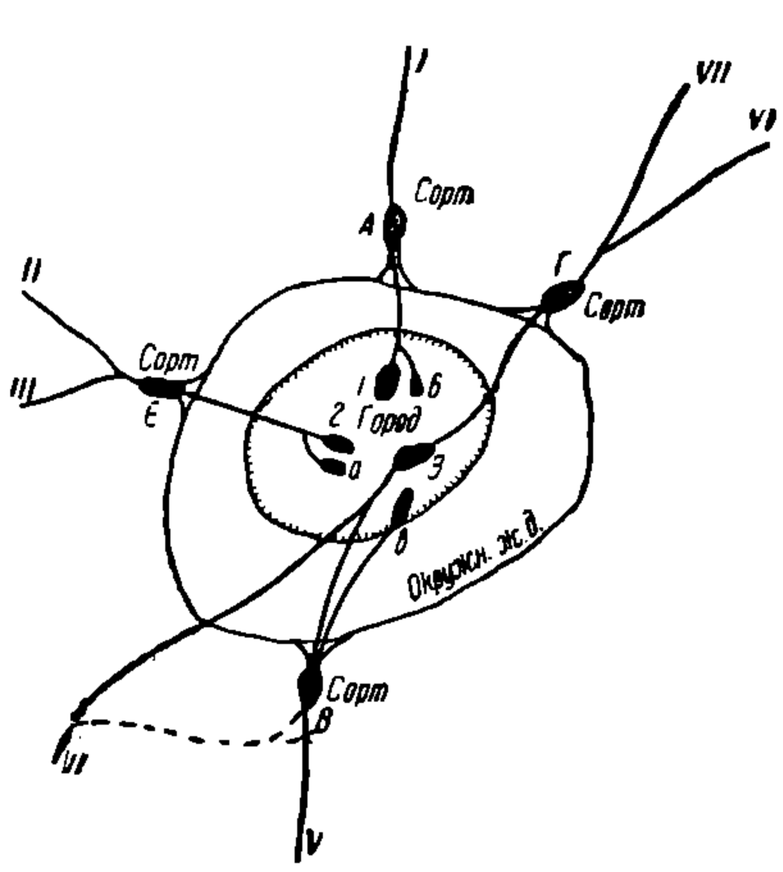
дальние, так и в особенности пригородные пассажиры оказываются рассредоточенными по городу. Каждый дальний поезд должен обязательно пройти оба вокзала и оканчивает свое следование на технической станции на противоположном конце диаметра. Пригородное движение может быть организовано двояко: или по тому же принципу, что и дальнее, т. е. поезд оканчивает свое следование на технической станции, дальней по ходу; или же поезд начинает свое следование на одной из зонных станций участка, доходит до города, проходит диаметр и продолжает движение по другой линии, примыкающей к диаметру с другого конца.



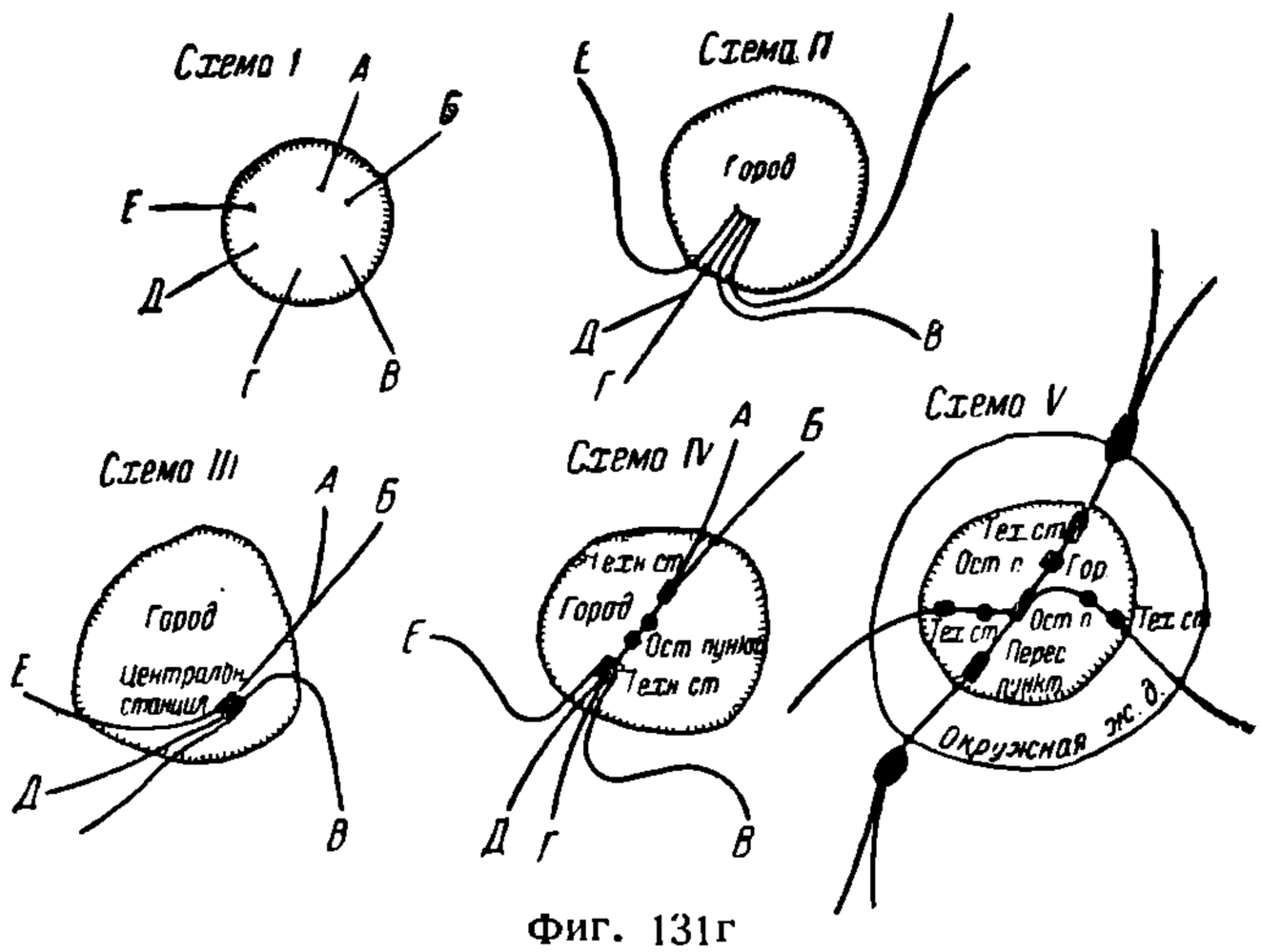
Фиг. 131а



Фиг. 131б



Фиг. 131в



Фиг. 131г

5. Схема V представляет собой схему с двумя перекрещивающимися диаметрами и с вокзалом пересадки в точке пересечения диаметров.

ГЛАВА VIII

ДВИЖЕНИЕ ПОЕЗДОВ

Принципиальные положения по движению поездов на железных дорогах СССР изложены в главе VII раздела III Правил технической эксплуатации. Эти положения определяют:

1) общие требования движения поездов;
2) прием поездов;

НБ УДУНТ (ДИТ)

3) отправление поездов;
4) отправление поездов вслед;
5) скорости;
6) средства сношений при движении поездов;
7) порядок движения поездов;
8) порядок ведения машинистами локомотивов;
9) ограждение поезда при вынужденной остановке в пути;
10) движение дрезин съемного типа и вагончиков;
11) предупреждения, выдаваемые на поезда.

Детальный и точный порядок движения поездов при различных средствах сношений указан в Инструкции по движению поездов на железных дорогах СССР, которая разработана в соответствии с Правилами технической эксплуатации.

Правила технической эксплуатации, Инструкция по движению поездов на железных дорогах СССР и Инструкция по сигнализации на железных дорогах СССР являются основным руководством, определяющим действия каждого работника железнодорожного транспорта, связанного с движением поездов. Неуклонное выполнение их обеспечивает высокопроизводительную и безаварийную работу транспорта строго по графику. Этими документами должен руководствоваться каждый работник транспорта на служебном посту по обеспечению точного и безаварийного движения поездов.

Общие положения

1. Распоряжение раздельными пунктами и поездами. В целях обеспечения единства командования движением поездов каждый раздельный пункт железной дороги вверяется одному ответственному работнику-командиру. Таким командиром движения является: на станциях — дежурный по станции, на постах — дежурный по посту.

На каждый раздельный пункт[1] с круглосуточной работой назначается четыре дежурных по раздельному пункту, которые несут сменные дежурства по установленному графику.

Каждый поезд находится в распоряжении одного главного кондуктора. Все поездные работники: локомотивная бригада, кондукторы, поездные мастера, сопровождающие поезд, непосредственно подчиняются главному кондуктору.

Одиночно следующий локомотив находится в распоряжении машиниста локомотива.

Маневровый локомотив, работающий в пределах раздельного пункта, находится в непосредственном распоряжении составителя поездов.

Во время нахождения поезда или одиночно следующего локомотива на раздельном пункте главный кондуктор поезда, а для одиночных локомотивов машинист подчиняются распоряжениям дежурного по данному раздельному пункту.

Все распоряжения о передвижениях дежурный по раздельному пункту отдает в отношении поезда главному кондуктору этого поезда, в отношении одиночного локомотива — машинисту этого локомотива, в отношении маневрового локомотива — составителю поездов.

О подготовке стрелок, лежащих на главных и приемо-отправочных путях, а также путях специального назначения, дежурный по станции отдает распоряжение стрелочникам непосредственно или через старших стрелочников.

На путях, специально выделенных для маневровых передвижений и изолированных от путей, по которым следуют организованные поезда, маневровые передвижения происходят по распоряжению и сигналам составителя.

По его же распоряжениям подготовляются стрелочные маневровые маршруты стрелочниками.

---

[1] За исключением автоматического проходного сигнала при автоблокировке.

НБ УДУНТ (ДИТ)

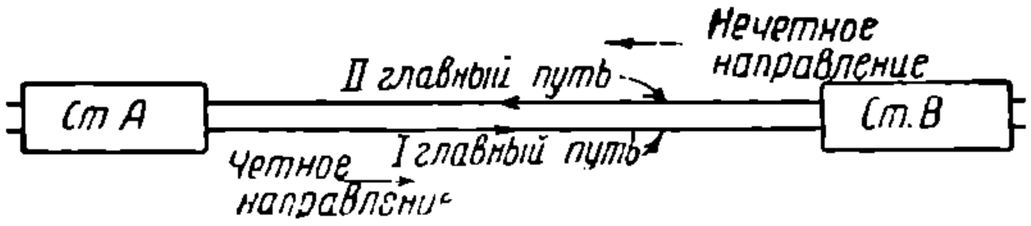
2. Способы движения поездов. Способом движения называется такой порядок распоряжения перегоном, который обеспечивает безопасность следования поездов.

При двустороннем движении поездов по одному и тому же пути основной способ движения состоит в том, что на отправление каждого поезда на перегон требуется согласие соседней станции (фиг. 132). Исключением являются линии, оборудованные автоблокировкой, когда получение разрешения на занятие поездом перегона не требуется, потому что конструкция автоблокировки допускает отправление на перегон только одного поезда.

Этот способ, называемый в практике однопутным, применяется: 1) на однопутных перегонах; 2) на двухпутных перегонах, когда один путь закрыт для движе-



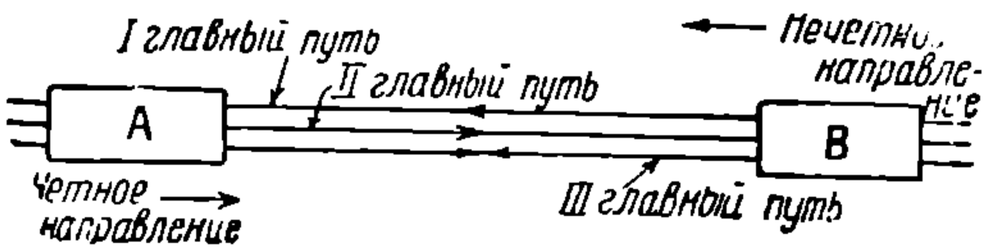
Фиг. 132



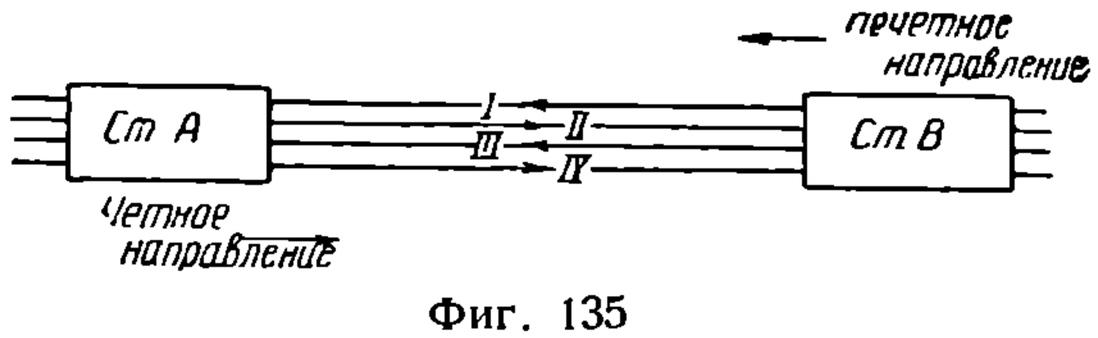
Фиг. 133

ния, а второй выделен для движения поездов в обоих направлениях; 3) на многопутных перегонах, когда один или несколько путей его выделяются для двустороннего движения.

При одностороннем движении поездов, принятом на двухпутных перегонах, основной способ состоит в том, что «отправление поездов производится распоряжением дежурного раздельного пункта, с которого поезда отправляются по



Фиг. 134



Фиг. 135

правильному пути, по получении уведомления о прибытии ранее отправленного посзда. Предварительного согласия дежурного раздельного пункта, на который отправляется поезд, не требуется» (ПТЭ, § 381). Этот способ движения в практике называют двухпутным.

Правильным путем для каждого раздельного пункта, ограничивающего двухпутный перегон, является правый путь[1] (фиг. 133).

Правопутное движение получило широкое распространение на дорогах СССР, США и Германии. В Англии, Франции и других западноевропейских странах, наоборот, основным является левопутное движение.

Многопутные перегоны, имеющие три, четыре и более путей, с точки зрения способа движения поездов представляют собой комбинацию однопутных и двухпутных способов движения; так, например, на трехпутном перегоне Ярославской и Ленинской ж. д. два пути работают по принципу двухпутной линии, а третий путь — по принципу однопутной (фиг. 134); четырехпутные участки в большинстве случаев работают по принципу двух двухпутных линий, причем два пути выделяются для пассажирского движения, а два других — для товарного (фиг. 135).

На некоторых малодеятельных ветвях незначительного протяжения еще сохранились способы движения поездов посредством одного жезла, одного локомотива или одного проводника, при которых только та из станций может отправлять поезда на перегон, которая имеет у себя этот единственный жезл (и соответственно локомотив или проводника).

---

[1] На железных дорогах СССР существует несколько участков с левопутным движением. Наиболее значительным из них является участок Москва—Рязань Ленинской ж. д. На левопутных участках правильным путем считается левый путь.

УДУНТ (ДИТ)

3. Средства сношений при движении поездов. Для сношений по движению поездов соседние раздельные пункты оборудуются специальной электрической связью, которая используется исключительно для контроля за движением поездов по перегону. В качестве такой связи используются: автоблокировка, полуавтоматическая блокировка, электрожезловая система, авторегулировка, телеграф, телефон. На однопутных линиях при перерыве всех видов электрической связи, временно, до восстановления их, соседние станции устанавливают между собой письменные сношения.

На двухпутных линиях при перерыве всех видов электрической связи применяется порядок движения попутных поездов с разграничением их определенным временем.

В целях обеспечения безопасности движения поездов, в пределах одного и того же перегона (и для одного и того же пути) не применяются одновременно различные средства сношений.

4. Разрешение поезду на занятие перегона. В зависимости от способа движения и средств сношений разрешением поезду на отправление со станции являются:

Наименование поездной связи	На однопутной линии	На двухпутной линии
При авторегулировке и кэб-сигнализации	Разрешающее показание кэб-сигнала	Разрешающее показание кэб-сигнала
При автоблокировке	Разрешающее показание выходного сигнала (обычно светофора)	Разрешающее показание выходного сигнала (обычно светофора)
При полуавтоматической блокировке	Открытое положение выходного сигнала (обычно семафора)	Открытое положение выходного сигнала (обычно семафора)
При жезловой системе	Жезл данного перегона	—
При телефонной связи	Путевая телефонограмма	Путевая записка
При телеграфной связи	Путевая телеграмма	Путевая записка
При письменной связи	Разрешение (письменное)	Разрешение (письменное)

При движении поездов при посредстве одного жезла разрешением на отправление является данный (единственный) жезл; при движении поездов при посредстве одного проводника разрешением на отправление является присутствие на локомотиве отправляющегося поезда проводника; при движении поездов при посредстве одного локомотива только тот поезд может отправиться на перегон, к которому будет прицеплен выделенный для работы на данном перегоне локомотив.

Наличие на локомотиве разрешения на отправление поезда на перегон не дает права машинисту привести поезд в движение. Машинист может привести поезд в движение как при отправлении с раздельного пункта, так и после остановки поезда в пути только по сигналу главного кондуктора, который в свою очередь подает его при отправлении со станции на основании ручного сигнала дежурного по раздельному пункту или уполномоченного им лица.

При остановке на перегоне одиночно следующего локомотива дальнейшее его движение совершается по распоряжению и под непосредственным управлением машиниста.

Отправление поездов

Общие положения. Для выпуска поезда на перегон дежурный по станции приказывает постовому стрелочнику непосредственно, а при наличии старших стрелочников через старшего стрелочника приготовить стрелочный маршрут отправления с определенного пути и прекратить маневры, если они производятся на путях, по которым должен пройти отправляемый поезд.

НБ УДУНТ (ДИТ)

При централизации стрелок дежурный по станции отдает приказ сигналисту. Заказ маршрута дежурным по станции производится в форме краткого, ясного, четко произносимого устного приказа, отдаваемого постовому или старшему стрелочнику (или сигналисту) по телефону или лично.

Для подтверждения того, что приказ понят правильно, стрелочник, соответственно постовой или старший, или сигналист повторяет его дежурному по станции.

Получив установленным порядком ключи от стрелок от дежурного по станции или старшего стрелочника, постовой стрелочник устанавливает маршрут. При централизации стрелок маршрут устанавливается сигналистом центрального поста.

На станциях, где отсутствуют старшие стрелочники, после установки стрелок по заданному маршруту и возвращения ключей дежурному по станции последний проверяет:

1) правильность положения стрелок по стрелочным указателям и острякам;

2) замкнутость стрелок;

3) свободность пути и маршрута отправления от поездов или подвижного состава;

4) прекращение маневров с выходом на путь отправления.

На станциях, где имеются старшие стрелочники, операции по контролю за правильностью установки маршрута отправления и свободностью его возлагаются на старшего стрелочника, который, отобрав ключи у постовых стрелочников и проверив обеспеченность безопасного отправления поезда, докладывает дежурному по станции о готовности маршрута.

Прежде чем отправить поезд, дежурный по станции убеждается по показанию соответствующих аппаратов и данным поездных журналов в свободности перегона, на который будет отправлен поезд.

После этого дежурный по станции выдает разрешение на отправление поезда (путевую телеграмму, путевую записку, жезл) или разрешает открыть выходной сигнал.

После выдачи разрешения на отправление поезда или открытия выходного сигнала дежурный по станции выходит на перрон и подает сигнал, разрешающий отправление поезда.

По этому сигналу главный кондуктор ручным свистком подает сигнал отправления, машинист повторяет его свистком локомотива, и поезд трогается.

До выхода хвостового вагона за стрелки дежурный по станции находится на перроне, наблюдает за правильностью размещения бригады в отходящем поезде, наличием поездных сигналов и соблюдением всех требований безопасности следования поезда.

На станциях с большим путевым развитием, где по местным условиям дежурный по станции не может провожать поезда (т. е. когда отправление производится с путей, отдаленных от помещения дежурного по станции), он получает данные о времени отправления, а также о выходе поезда за выходную стрелку станции от старшего стрелочника или сигналиста по телефону.

Отправление поездов вслед

Как правило, на железных дорогах принят порядок разграничения поездов определенным пространством. Это значит, что на каждый перегон (а при автоблокировке — блок-участок) может быть выпущен только один поезд, до освобождения этого перегона или блок-участка на него не может быть отправлен второй поезд.

В исключительных случаях на линиях, не оборудованных автоблокировкой, разрешают выпуск на один перегон двух поездов, следующих один за другим через определенный интервал времени. Такое отправление поездов называется отправлением вслед.

Отправление поездов вслед допускается только днем (в светлое время) и только при наличии телеграфной или телефонной связи между станциями данного перегона.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Интервал времени между моментами отправления обоих поездов, как устанавливает § 408 Правил технической эксплуатации, должен быть не менее 10 мин. для поездов и одиночно следующих локомотивов, а для дрезин, следующих за поездами и за дрезинами, не менее 5 мин.

При отправлении поездов вслед «скорость движения поезда, идущего вслед, не должна превышать скорости движения идущего впереди поезда. Каждый из этих поездов должен выдерживать свое поперегонное время» (ПТЭ, § 408).

Пассажирские и всякие людские поезда, а также поезда со взрывчатыми, отравляющими грузами и боевыми припасами не могут отправляться вслед ни за какими другими поездами. В равной степени за этими поездами запрещено отправлять какие-либо другие поезда.

Запрещено отправлять поезда вслед:

1) когда один из поездов следует вагонами вперед;

2) когда впереди идущий поезд должен остановиться на перегоне;

3) когда движение поезда происходит во время дождя, тумана, метели и других неблагоприятных атмосферных условий, понижающих видимость сигналов;

4) когда впереди отправлен длинносоставный поезд, не вмещающийся на одном приемном станционном пути;

5) когда впереди отправленный поезд имеет хвостовой тормозной вагон, обращенный площадкой к голове поезда, или в случае, если за последним тормозным вагоном поставлены нетормозные вагоны;

6) когда на перегоне имеется сплетение или примыкание путей;

7) когда поезда отправляются по неправильному пути;

8) когда план и профиль пути данного перегона неблагоприятны (затяжные уклоны, большие кривые, выемки и другие условия, понижающие видимость сигналов). Перегоны с неблагоприятным профилем, где запрещено отправление поездов, объявляются приказом по дороге.

Прием поездов

После дачи разрешения на прием поезда (на однопутных линиях) или после получения уведомления о выходе поезда[1] (на двухпутных линиях) дежурный по станции отдает распоряжение стрелочнику непосредственно или через старшего стрелочника (или сигналисту при централизации) о подготовке маршрута приема. Стрелочник повторяет приказ и затем выполняет его. Прекратив маневры, если они производились на путях, по которым проследует принимаемый поезд, стрелочник или сигналист, проверив установленным порядком свободность пути приема, устанавливает стрелки, замыкает их, после чего через старшего стрелочника, а при его отсутствии лично докладывает дежурному по станции о готовности маршрута приема. Дежурный по станции при отсутствии старшего стрелочника обязан отобрать ключи от стрелок и проверить правильность подготовленного маршрута по положению остряков и указателей.

При проверке маршрута приема старшие стрелочники, а при присутствии их дежурные по станции убеждаются:

а) в свободности пути приема и маршрута приема;

б) в прекращении маневров с выходом на путь и маршрут приема;

в) в правильности установки стрелок;

г) в плотном прилегании стрелочных остряков к рамным рельсам;

д) в запоре стрелок;

е) в правильном показании стрелочных указателей.

После такой проверки дежурный по станции разрешает открыть входной сигнал.

В зависимости от рода поездов прием их на станцию производится на свобод-

---

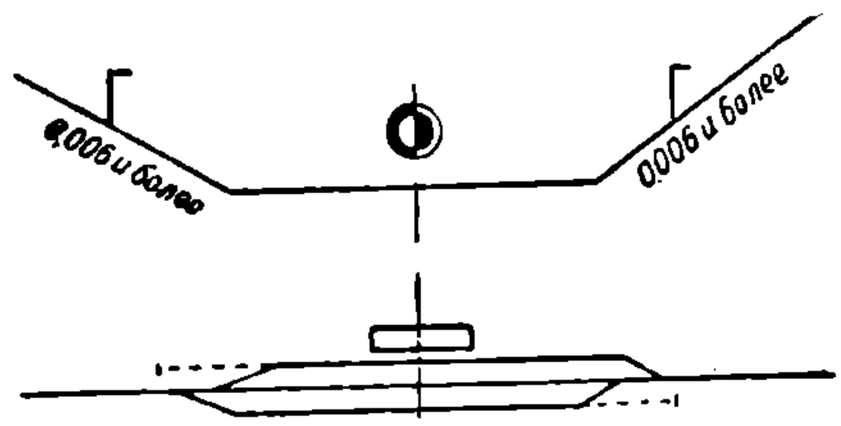
[1] На отдельных раздельных пунктах, имеющих особо неблагоприятные подходы и незначительное время хода поезда по перегону, разрешение на прием поезда может выдаваться после установки маршрута приема. Такой порядок устанавливается на основании специальных распоряжений.

НБ УДУНТ (ДИТ)

ные пути, установленные технически-распорядительным актом. Поезда должны приниматься на станцию по открытому сигналу. Только в исключительном случае—при порче входного сигнала—поезд может быть принят по пригласительному сигналу или с проводником, который, встретив поезд у входного сигнала, обязан вручить машинисту специальный билет, полученный перед приемом поезда от дежурного по станции.

Правила технической эксплуатации запрещают одновременный прием поездов с обеих сторон:

1) на станциях однопутных участков, не оборудованных автоматическими сигналами или дисками сквозного прохода, а также на станциях, не имеющих предохранительных тупиков, когда подходы к станции имеют на протяжении тормозного пути спуск свыше 0,006, хотя бы только с одной стороны (фиг. 136);

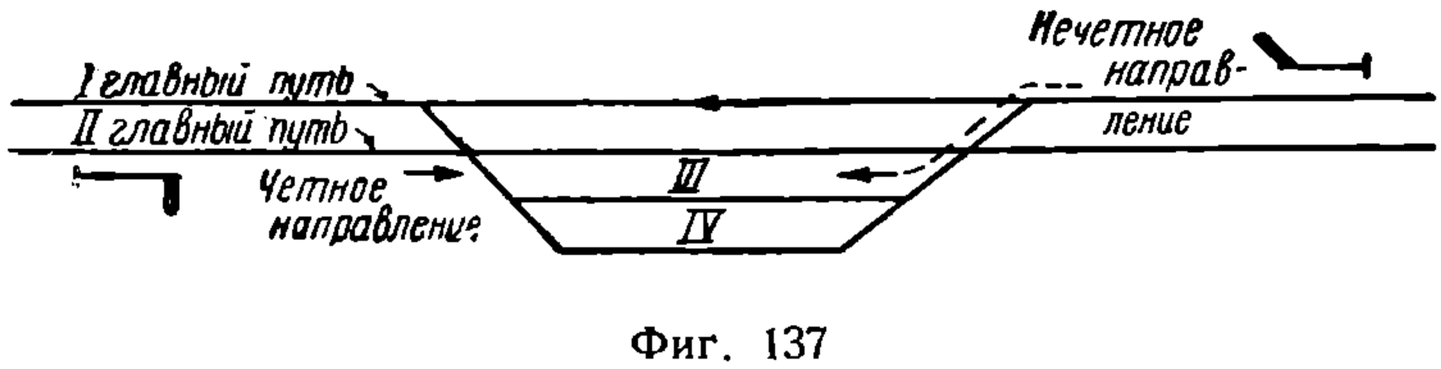


Фиг. 136

2) на станциях двухпутных участков, на которых принимаемые и отправляемые поезда пересекают главный путь другого направления (фиг. 137);

3) когда один из двух принимаемых поездов должен пройти станцию однопутной линии без остановки.

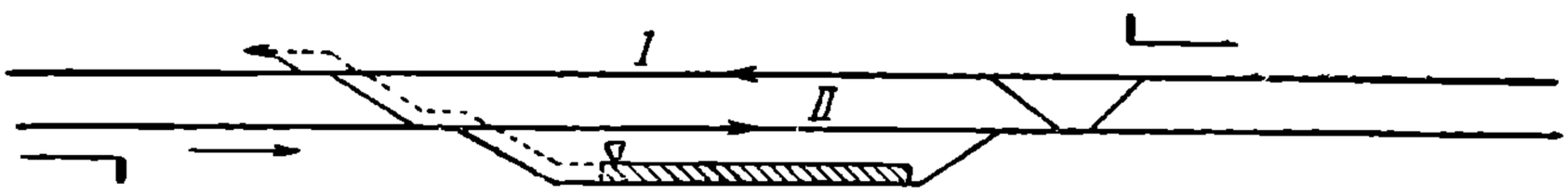
В случае одновременного подхода к станции двух поездов, когда одновременный вход их запрещен, первым принимается тот поезд, для которого условия трогания после остановки менее благоприятны, и во всяком случае поезд, за которым следует другой поезд. Входной сигнал для второго поезда открывается



Фиг. 137

только после установки первого поезда в границах предельных столбиков приемного пути.

Когда станция однопутного участка не оборудована автоматическими сигналами, дисками сквозного прохода или не имеет предохранительных тупиков, то прием поезда на станцию и одновременно с этим отправление с нее поезда того же направления не допускаются в случае, если подходы для прибывающего поезда расположены на спусках свыше 0,006.



Фиг. 138

Аналогичная операция запрещается и на станциях двухпутных дорог, на которых отправляющийся поезд пересекает путь приема поезда (фиг. 138).

При автоматической блокировке входной сигнал закрывается после прохода его головой поезда. При всех остальных средствах связи входной сигнал закрывается после прохода его всем составом.

Каждый прибывающий поезд встречается дежурным по станции, который наблюдает за исправным следованием и прибытием его на раздельный пункт и за наличием на нем соответствующих сигналов. На больших станциях, где пути приема удалены от конторы дежурного по станции, встреча товарных поездов поручается старшему стрелочнику, сигналисту или дежурному по путям.

НВ УДУНТ (ДИТ)

Прибытие поезда в полном составе и установка его на пути приема контролируется: на малых станциях стрелочником или сигналистом, который докладывает дежурному по станции, что поезд прибыл благополучно, на больших станциях — старшим стрелочником входного поста и во всех случаях — главным кондуктором, который лично или через стрелочника докладывает о состоянии прибывшего поезда.

Только после этого на соседнюю станцию подается уведомление о прибытии поезда.

Скорости движения поездов

Скорость движения каждого поезда на каждом перегоне определяется графиком движения поездов. Согласно указаниям ПТЭ, § 410, скорость движения поезда по стрелкам при приеме его на отклоненный путь должна быть не выше 40 *км/час*. Более высокая скорость в таких случаях устанавливается специальным для каждой отдельной линии распоряжением Центрального управления пути НКПС.

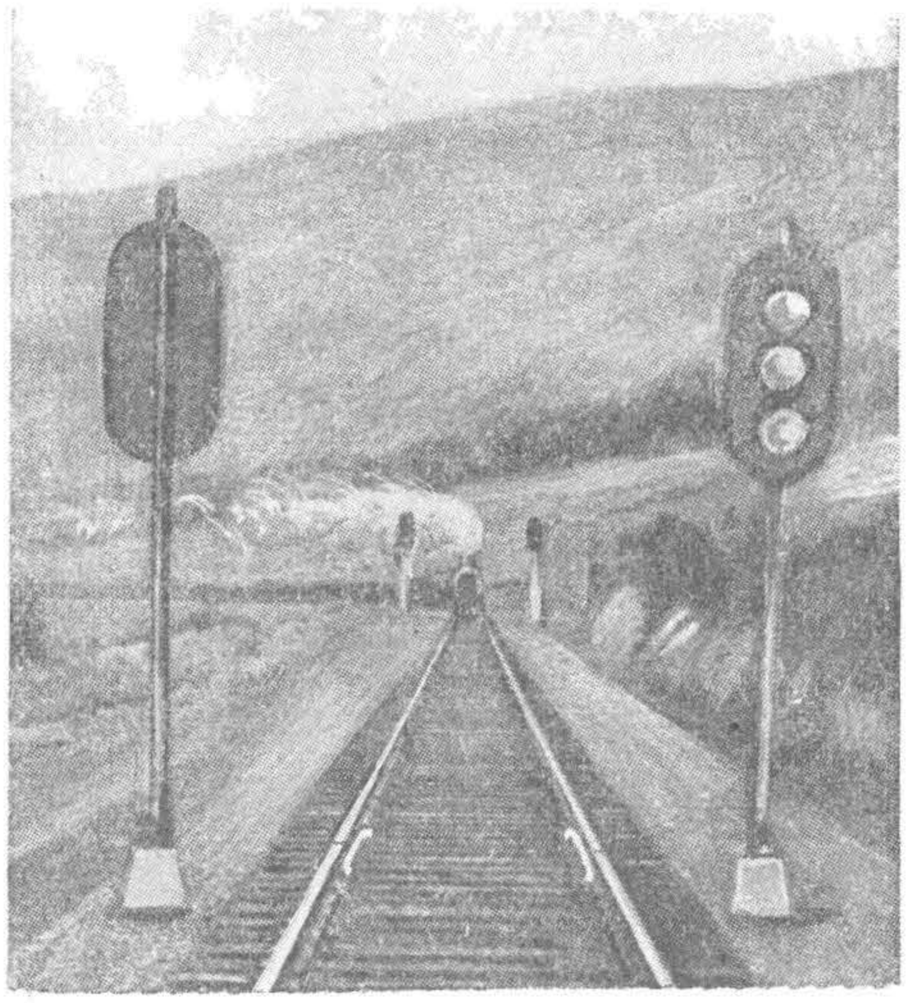
Максимальная скорость поезда, следующего вагонами вперед, устанавливается в 25 *км/час*.

Скорость поездов, принимаемых на тупиковые станционные пути в момент входа головы поезда на приемный путь, должна быть не выше 15 *км/час*. Если при следовании по перегону, не будучи предупрежденным, поезд встретит сигналы уменьшения скорости, то он в границах участка, требующего уменьшения скорости, который начинается через 600 *м* от места установки сигнала, должен держать скорость не более 25 *км/час*.

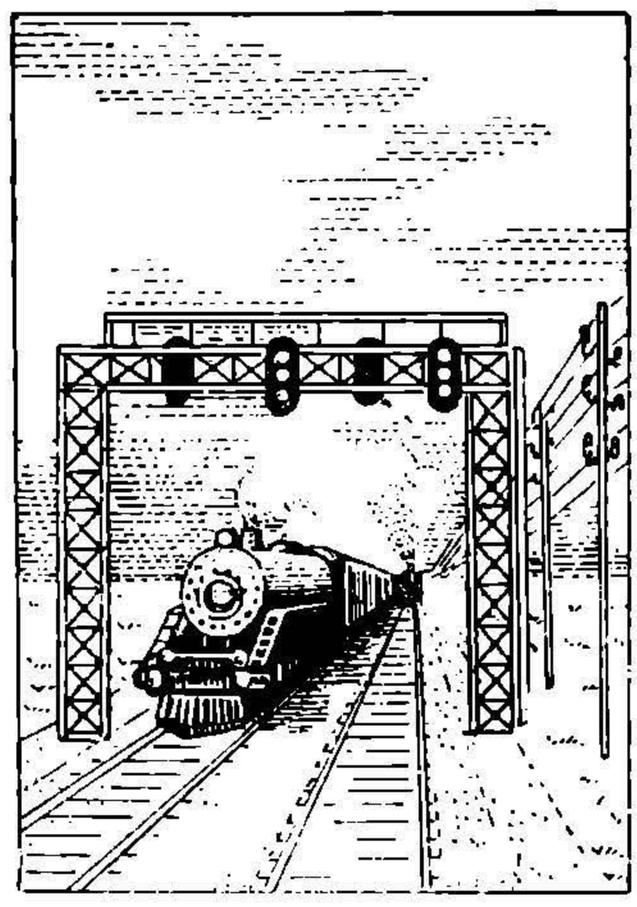
Движение поездов по автоматической блокировочной системе

1. О б щ и е п о л о ж е н и я. Автоблокировкой оборудуются однопутные, двухпутные и многопутные линии.

При автоматической блокировке межстанционной перегон в целях увеличения пропускной способности делится проходными сигналами (светофорами) на блок-участки.



Фиг. 139



Фиг. 140

Правом на занятие поездом блок-участка служит соответствующий разрешающий сигнал на светофоре (зеленый или желтый огонь).

Проходные светофоры устанавливаются справа от пути по направлению движения, обозначая конец одного и начало другого блок-участка.

НБ УДУНТ (ДИТ)

На однопутных линиях для каждого направления движения (четного и нечетного) устанавливаются отдельные светофоры (фиг. 139). Количество блок-участков четного направления может и не совпадать с количеством блок-участков нечетного направления.

Двухпутные и многопутные линии оборудуются либо односторонней блокировкой, т. е. приспособленной для использования каждого пути только в одном направлении, либо двусторонней автоблокировкой, допускающей движение поездов по каждому пути в обоих направлениях (фиг. 140).

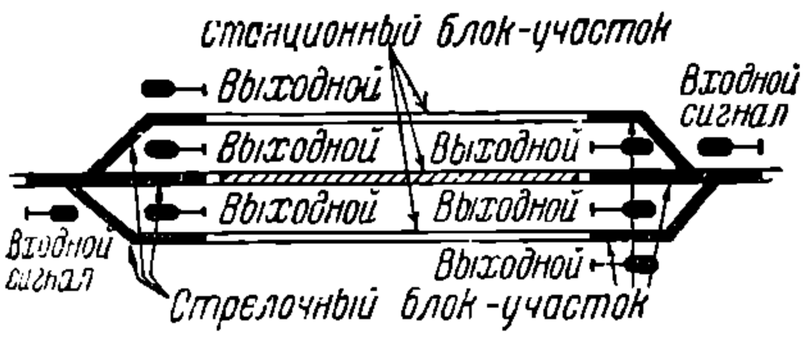
На каждой станции в автоблокировку включаются следующие устройства:

а) входные светофоры, установленные в известном расстоянии от входных стрелок; это расстояние определяется профилем подхода к станции и условиями видимости сигнала с подходящего поезда. Однако оно не может быть менее 15 *м*, считая от острия первой встречной стрелки или от предельного столбика первой попутной стрелки до оси мачты сигнала;

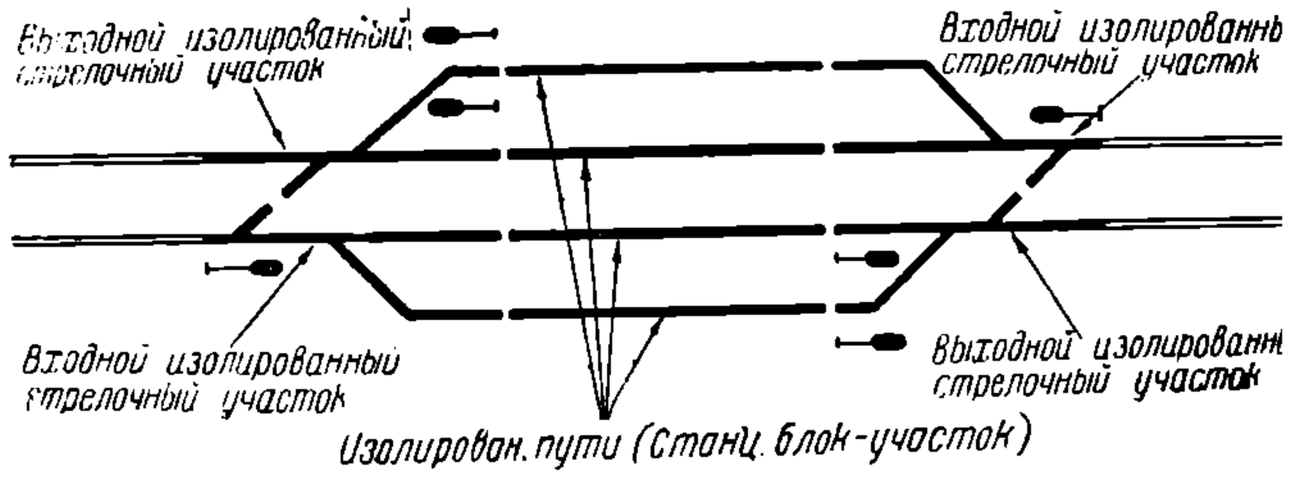
б) выходные светофоры, которые устанавливаются отдельно для каждого приемо-отправочного пути или по одному для каждой отдельной группы отправочных путей;

в) два стрелочных изолированных участка по концам станции (фиг. 141);

г) станционные изолированные пути.



Фиг. 141



Фиг. 142

На станциях двухпутных линий стрелочный изолированный участок каждого конца станции делится на два самостоятельных изолированных участка: один для путей отправления, второй для путей прибытия (фиг. 142).

На каждом конце станции стрелочный изолированный участок устраивается таким образом, что в него входят концы всех путей и все стрелочные переводы, расположенные в зоне между входными и выходными светофорами этих путей.

Если на одном из путей или переводов стрелочного изолированного участка находится хотя бы одна колесная пара подвижного состава, входной и выходной светофоры на этом конце станции замыкаются и не могут быть открыты до освобождения стрелочной зоны.

На станциях с большим путевым развитием, где имеется по нескольку изолированных стрелочных участков с каждого конца станции, между ними и соответствующими сигналами устанавливается такая зависимость, при которой открыть сигнал возможно только в том случае, если все изолированные стрелки, входящие в данный маршрут, свободны.

На станциях, где устроена электрическая или какая-либо другая централизация стрелок, устройства автоблокировки включаются в зависимость с этой централизацией.

2. Централизаторы. Управление входными и выходными сигналами на станциях осуществляется при помощи особых приборов, называемых централизаторами (фиг. 143). Централизатор состоит из двух одинаковых частей, одна из которых обслуживает один перегон, другая — другой. Для возможности управления светофорами на централизаторе помещены сигнальные рукоятки (обычно две — на однопутных участках и четыре — на двухпутных).

Каждая сигнальная рукоятка аппарата однопутного участка управляет всеми светофорами (входными и выходными) одного конца станции.

На двухпутных участках сигнальные рукоятки аппаратов связываются со

НБ УДУНТ (ДИТ)

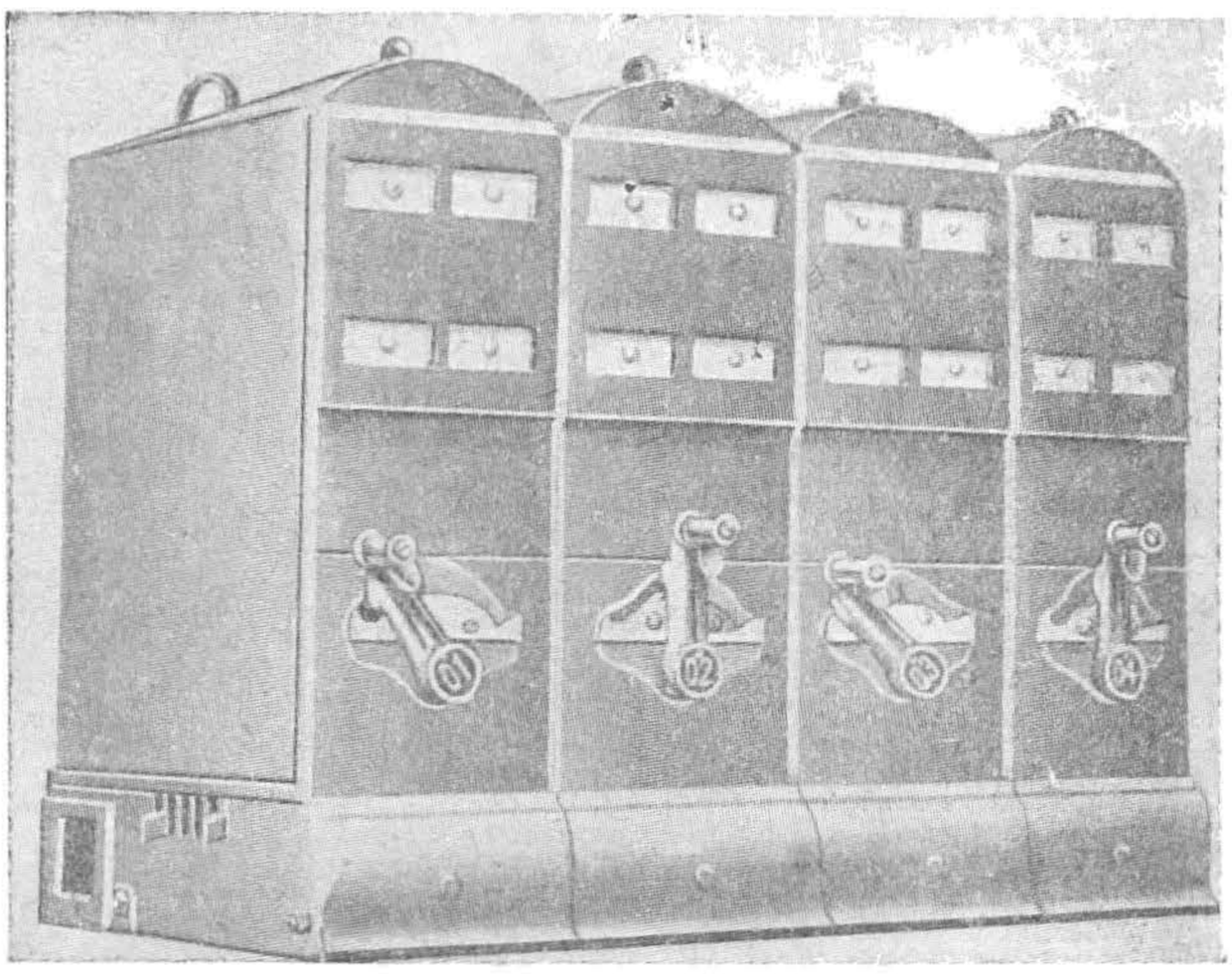
светофорами данного направления движения. Одна сигнальная рукоятка управляет входным сигналом четного направления, другая — выходными сигналами этого направления, третья и четвертая — соответствующими сигналами нечетного направления.

Вертикальное (среднее) положение сигнальной рукоятки соответствует закрытому состоянию входного и выходного светофоров какого-либо конца станции.

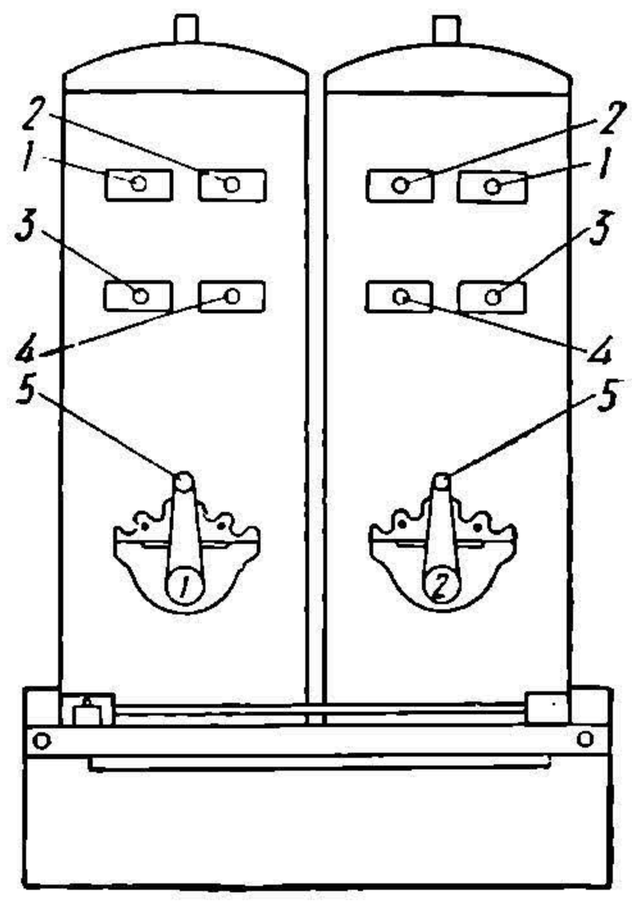
Над каждой сигнальной рукояткой имеется табличка, указывающая, какие светофоры открываются при повороте рукоятки.

На централизаторах однопутных линий направление, в котором поворачивается сигнальная рукоятка, соответствует направлению движения поезда, для которого светофор открывается. Между обеими сигнальными рукоятками существует зависимость, не позволяющая открыть одновременно оба входных светофора, если по условиям профиля подходов и путевых устройств одновременный прием поездов на данную станцию не разрешен.

На централизаторах двухпутных линий направление поворота рукояток связывается с номерами путей приема или отправления.



Фиг. 143



Фиг. 144

Кроме сигнальных рукояток на панели централизатора находятся восемь контрольных очков-лампочек, по четыре на каждый конец станции (фиг. 144).

Внешние лампочки верхнего ряда *1*, *1* включены в цепь так называемых известителей отправления с соседних станций. Когда на однопутном перегоне встречного поезда нет, лампочка известителя не горит, но как только с соседней станции будет отправлен поезд, лампочка вспыхивает и горит белым огнем.

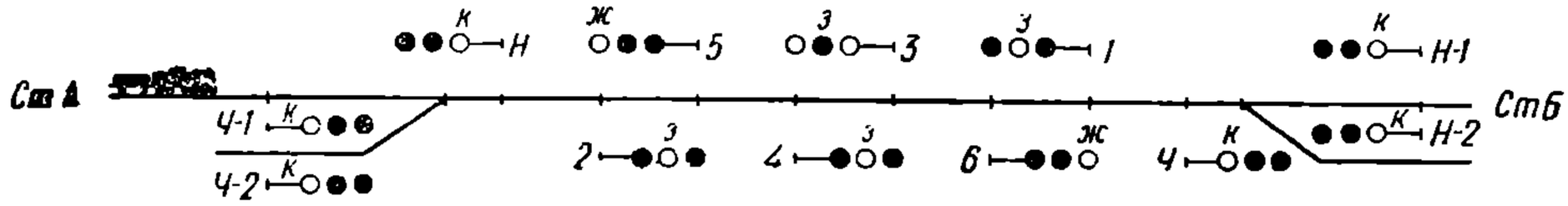
Две соседние (с известителями) лампочки верхнего ряда *2*, *2* включены в цепь приборов, контролирующих занятость стрелочных участков и называемых повторителями стрелочных блок-участков станции. Если стрелочный участок одного из концов станции свободен, то контролирующая этот конец станции лампочка горит зеленым огнем. Как только на стрелочный участок вступит хотя бы одна колесная пара подвижного состава, лампочка повторителя гаснет.

Нижний ряд лампочек повторяет положения входного сигнала. Если входные сигналы станции закрыты, то внешние лампочки *3*, *3* нижнего ряда горят красными огнями. При открытии входного сигнала соответствующая ему красная лампочка погаснет и вместо нее загорится соседняя зеленая [1].

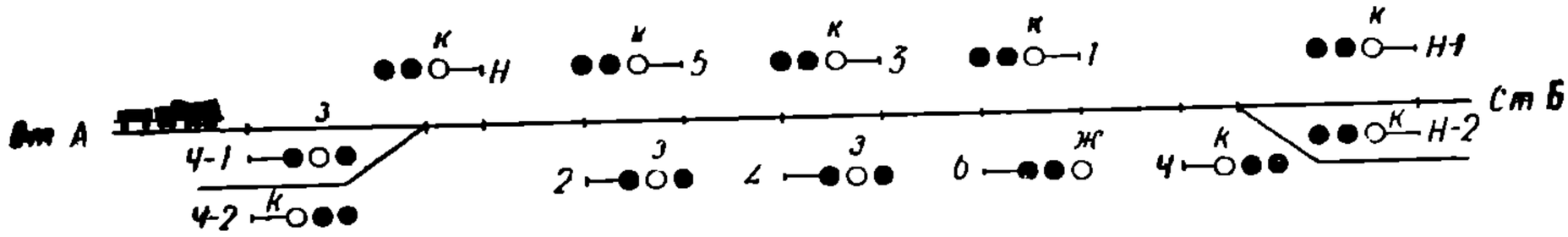
---

[1] На наших дорогах встречаются и другие варианты расположения и работы контрольных лампочек.

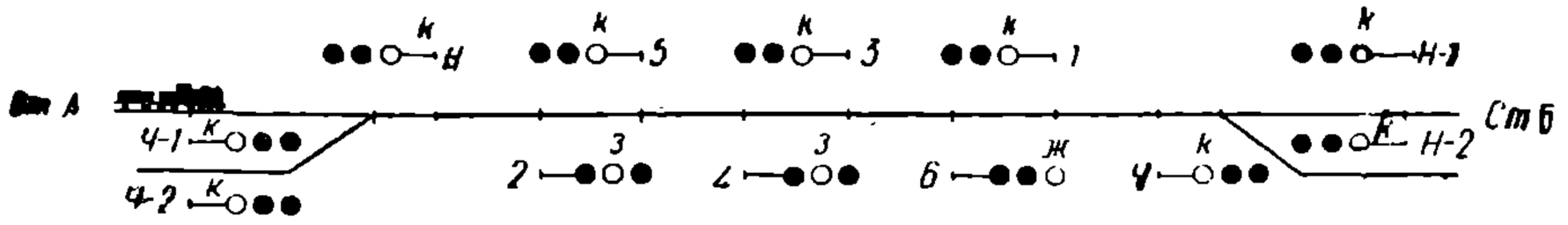
НБ УДУНТ (ДИТ)



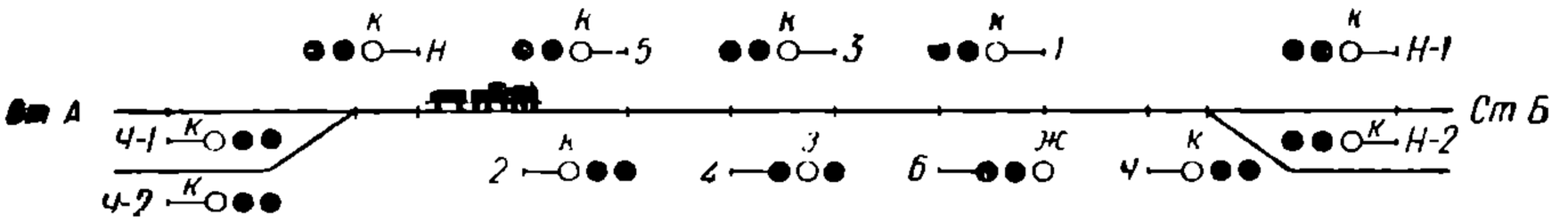
Фиг. 145



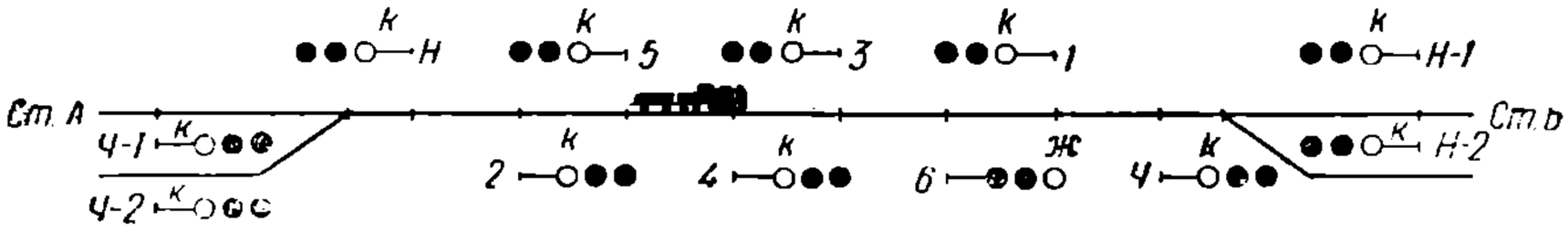
Фиг. 145а



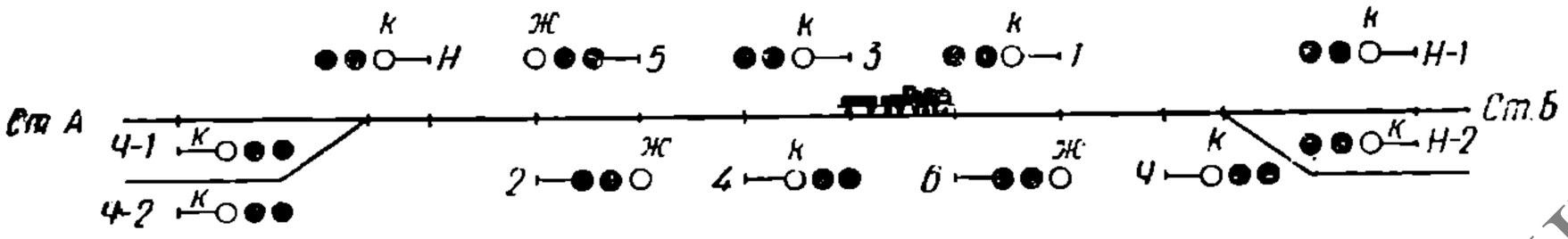
Фиг. 145б



Фиг. 145в

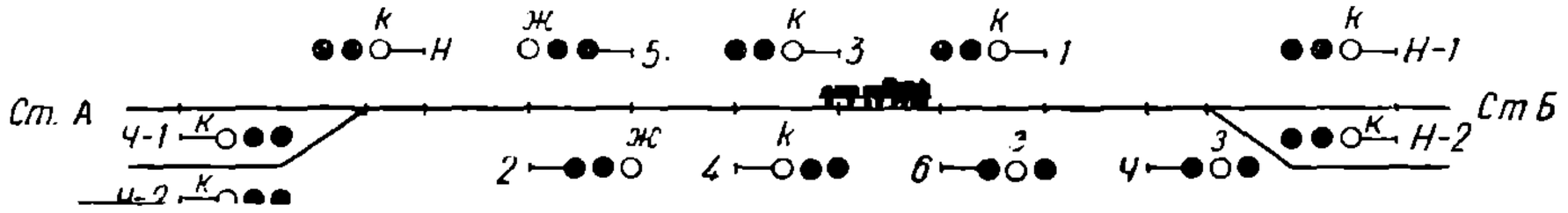


Фиг. 145г

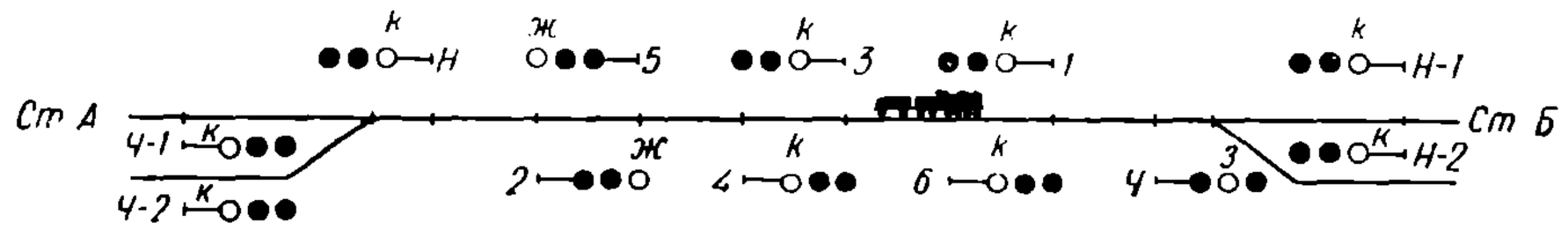


Фиг. 145д

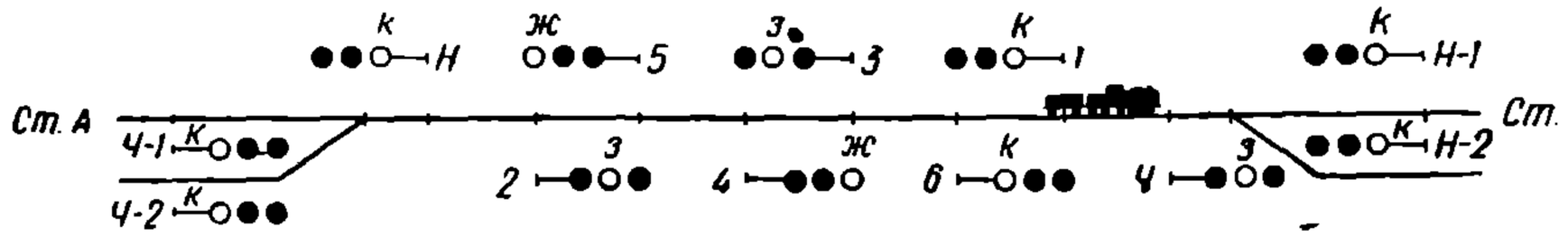
НБ УДУНТ (ДИТ)



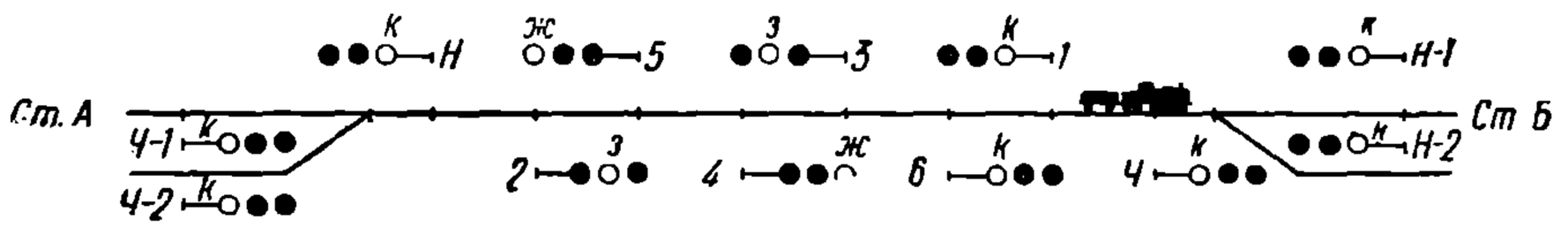
Фиг. 145е



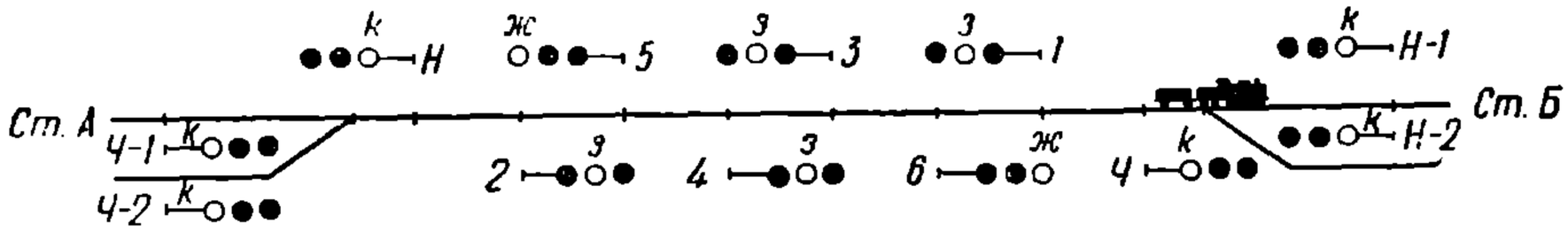
Фиг. 145ж



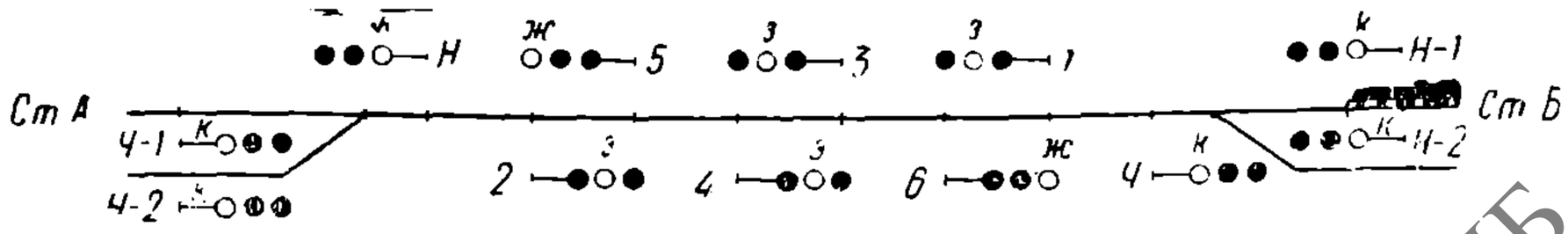
Фиг 145з



Фиг. 145и



Фиг. 145к



Фиг. 145л

НБ УДУНТ (ДИТ)

3. Отправление и прием поездов на станциях однопутных линий. При свободности однопутного перегона, когда ни одна из станций, ограничивающих этот перегон, не открыла выходного сигнала, на проходных светофорах обоих направлений этого перегона горят зеленые огни, на проходных предупредительных светофорах, т. е. находящихся перед входными, — желтые огни, а на станционных (входные и выходные) — красные огни.

Последовательность действия дежурных по станции при отправлении поезда со станции состоит в следующем (фиг. 145).

Дежурный по станции *А*, подготовив и проверив установленным порядком маршрут отправления, проверяет: 1) по показанию известителя отправления свободность перегона от поездов противоположного направления и свободность ближайшего блок-участка от попутных поездов, 2) по указанию повторителя стрелочного участка свободность стрелочного участка. После этого поворачивает соответствующую сигнальную рукоятку в направлении движения поезда согласно указанию таблички под рукояткой и дает распоряжение поезду отправиться. В результате этих действий: на выходном светофоре станции *А* красный огонь меняется на зеленый или желтый (фиг. 145а), на проходных светофорах № *1*, *3* и *5* желтый и зеленые огни меняются на красные; в очке известителя отправления на станции *Б* загорается белая лампочка; выходные светофоры *Н1* и *Н2* станции *Б* замыкаются в закрытом положении.

После появления на светофоре зеленого или желтого огня по сигналу главного кондуктора поезд отправляется со станции на перегон.

По проходе головы поезда за выходной светофор № *Ч-1* зеленый или желтый огонь его меняется на красный (фиг. 145б), при вступлении головы поезда на стрелочный участок в повторителе станции *А* гаснет зеленая лампочка.

Дежурный по станции, отправив поезд и возвратив сигнальную рукоятку в вертикальное положение, сообщает по телефону дежурному соседней станции, например, следующее: «Поезд № 715 отправился в 20 час. 10 мин.». Дежурный по станции *Б* записывает сведения, полученные по телефону, в журнал движения поездов.

Когда хвост поезда освобождает стрелочный участок станции *А*, в повторителе стрелочного участка станции *А* загорается зеленая лампочка.

Как только голова поезда пройдет проходной светофор № *2*, зеленый огонь светофора № *2* меняется на красный (фиг. 145в). После прохода головы поезда за светофор № *4* зеленый огонь светофора № *4* меняется на красный (фиг. 145 г).

При проходе поезда всем составом за светофор № *4* красный огонь светофоров № *2* и *5* меняется на желтый (фиг. 145д).

По появлении в очке известителя отправления на централизаторе станции *Б* огня белой лампочки и по получении телефонного уведомления об отправлении поезда дежурный по станции *Б* приготовляет маршрут приема поезда, после чего переводит сигнальную рукоятку для открытия входного светофора. На входном светофоре *Ч* красный огонь меняется на один зеленый, один желтый или два желтых, в зависимости от того, установлен ли маршрут приема по прямому главному или по боковому пути, с остановкой или без остановки на станции. При этом на светофоре № *6* желтый огонь меняется на зеленый (фиг. 145е). Красная лампочка повторителя входного светофора станции *Б* гаснет, и загорается в соседнем очке аппарата зеленая лампочка повторителя открытого положения входного светофора.

Когда голова поезда пройдет светофор № *6*, на светофоре № *6* зеленый огонь меняется на красный (фиг. 145ж).

По проследовании состава поезда за светофор № *6* на светофоре № *4* красный огонь меняется на желтый и на светофоре № *2* желтый огонь меняется на зеленый. На светофоре № *3* красный огонь меняется на зеленый (фиг. 145з).

Когда голова поезда пройдет за входной светофор *Б*, на входном светофоре станции *Б* появляется красный огонь (фиг. 145и). Зеленый огонь лампочки повторителя входного светофора станции *Б* гаснет, и загорается красная лампочка в соседнем очке. Зеленая лампочка повторителя входного стрелочного участка станции *Б* гаснет.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

По проследовании поезда всем составом за входной светофор на светофоре № *6* красный огонь меняется на желтый (фиг. 145к). На светофоре № *1* красный огонь меняется на зеленый.

По проходе поезда за выходные светофоры *Н1* — *Н2* (фиг. 145л) в повторителе стрелочного участка станции *Б* загорается зеленая лампа.

После остановки поезда на станции *Б* или по проследовании его безостановочно дежурный по станции возвращает сигнальную рукоятку в вертикальное положение, при этом в очке известителя отправления на станции *Б* белая лампочка гаснет, если только на перегоне *АБ* между входными светофорами *Н* и *Ч* нет на рельсах подвижного состава и если на станции *А* выходные светофоры закрыты. Если же по выходе первого поезда дежурный по станции *А* отправит в том же направлении другой поезд или за входным светофором станции *А* будет находиться маневрирующий состав или же оставшаяся на перегоне часть поезда, то в очке известителя отправления станции *Б* белая лампа не погаснет.

Когда дежурные по станциям *А* и *Б* одновременно повернут сигнальные рукоятки, то красный огонь в светофоре изменится на зеленый или желтый только на одной из станций, ограничивающих перегон, на другой будет оставаться красный огонь.

При наличии на обеих станциях поездов, готовых к отправлению, очередность отправления назначается диспетчером.

При безостановочном пропуске поезда через станцию входной и выходной светофоры могут открываться в любом порядке.

Если после открытия выходного сигнала поезд почему-либо будет задержан, то выходной светофор закрывается, при этом соседняя станция уведомляется по телефону.

С закрытием светофора приборы автоблокировки возвращаются в состояние, соответствующее отсутствию поездов на перегоне.

4. Отправление и прием поездов на станциях двухпутных дорог. Перед отправлением поезда дежурный по станции, подготовив и проверив маршрут отправления, а также проверив по повторителям свободность блок-участка и стрелочного участка, поворачивает соответствующую рукоятку централизатора, чем открывает соответствующий выходной светофор. По проследовании головы поезда за выходной сигнал зеленый разрешающий огонь его сменяется на красный (сигнал закрывается).

Выходной сигнал в закрытом положении замыкается до освобождения блок-участка, лежащего между выходным и первым проходным сигналами.

При наличии впереди одного свободного блок-участка выходной сигнал может быть открыт на желтый огонь для выпуска следующего поезда; если же установлен порядок, согласно которому отправление поездов, как правило, производится под зеленый огонь, то ожидают, пока ранее отправленный поезд проследует всем составом второй проходной сигнал, лежащий за станцией. После того как впереди отправленный поезд освободит не менее двух блок-участков, может быть подготовлен новый маршрут отправления и отправлен следующий поезд того же направления.

Для того чтобы обеспечить попутным поездам безопасное движение с нормальной скоростью, каждый следующий поезд со станции отправления выпускается через определенный интервал времени, установленный графиком движения поездов.

Соблюдение расчетного интервала времени между моментами отправления каждого предыдущего и каждого последующего поездов обеспечивает следование поездам под зеленый огонь на всем участке.

Отправив поезд, дежурный по станции возвращает рукоятку централизатора в нормальное положение и сообщает по телефону на соседнюю станцию номер и время отправления поезда.

Получив уведомление о выходе поезда, дежурный по станции приема подготавливает маршрут приема.

Приближение поезда к станции дежурный определяет по известителю (лампочке), который включается при входе на так называемый участок приближения,

НБ УДУНТ (ДИТ)

расположенный за 1 — 2 *км* до входного сигнала. После установки и проверки маршрута склонением соответствующей рукоятки централизатора, дежурный по станции приема открывает входной сигнал, проверяя его положение по показаниям повторителя.

5. Движение хозяйственных поездов по автоблокировке. Хозяйственный поезд, который после остановки на перегоне для производства работ следует далее в том же направлении, отправляется со станции обычным порядком с выдачей главному кондуктору и машинисту предупреждения о месте и сроке работ.

Хозяйственный поезд, который по окончании работ должен возвратиться на станцию отправления, отправляется по сигналам блокировки, но перед отправлением поезда со станции главному кондуктору выдается специальный ключ-жезл, разрешающий возвращение поезда с перегона. После окончания работ на перегоне главный кондуктор вручает ключ-жезл машинисту. На основании этого машинист ведет поезд на станцию отправления, не обращая внимания на сигналы автоблокировки.

Ключ-жезл с надписью перегона помещается в специальном замке на централизаторе. С извлечением ключа-жезла из аппарата сигнальная рукоятка выходного светофора замыкается. Поэтому до возвращения поезда обратно на станцию отправления и до вложения ключа-жезла в аппарат автоблокировки другой поезд не может быть выпущен на перегон.

При обратном возвращении поезд вводится на станцию с проводником или по пригласительному сигналу.

6. Движение поездов с подталкивающим локомотивом. Если подталкивающий локомотив следует с поездом до соседней станции на протяжении всего перегона, то отправление и следование поезда идут обычным порядком по сигналам автоблокировки. При этом соседняя станция уведомляется по телефону о том, что поезд отправился с толкачом.

Если же подталкивание производится до определенного километра на перегоне с возвращением толкача обратно на станцию отправления, то со станции отправления поезд с толкачом следует по сигналам автоблокировки, но перед отправлением поезда толкачу выдается ключ-жезл, с которым он и возвращается обратно на станцию отправления.

Вход толкача на станцию происходит либо с проводником, либо по пригласительному сигналу.

До вложения ключа-жезла в централизатор ни один выходной сигнал станции на данный перегон открыт быть не может.

7. Движение поездов на двухпутном участке, оборудованном двусторонней автоблокировкой. Двухпутные участки, оборудованные двусторонней автоблокировкой по каждому пути, т. е. так же, как и однопутные, в случае надобности могут быть использованы для движения по неправильному пути.

Включение сигналов автоблокировки для движения поездов по неправильному пути производится диспетчером при помощи поворота специального селекторного ключа. После срабатывания селекторного ключа на станции, отправляющей поезд по неправильному пути, отмыкается коммутатор, переключением которого дежурный по станции гасит все сигналы правильного направления и зажигает все сигналы неправильного направления.

Если пути двухпутного участка не оборудованы двусторонней автоблокировкой, приспособленной для движения поездов по каждому пути в обоих направлениях, то при отправлении поезда по неправильному пути пользование автоблокировкой прекращается с заменой ее телеграфными или телефонными сношениями.

8. Движение автодрезины. Несъемные автодрезины при движении по перегону следуют на общем основании по сигналам автоблокировки. Съемные автодрезины и путевые вагончики не рассматриваются как поезд, и потому движение их не должно нарушать действия автоблокировки. Для удо-

НБ УДУНТ (ДШТ)

влетворения этому требованию оси съемных дрезин и вагончиков изолируются и поэтому не замыкают рельсовых цепей автоблокировки.

9. Движение поездов при неисправном действии автоблокировки. Неисправности автоблокировки могут быть разделены на две группы: на неисправности, требующие перехода на другой вид поездных сношений, и на неисправности, не требующие такого перехода.

В первом случае при обнаружении неисправностей автоблокировки таковая закрывается, и устанавливаются телеграфные или телефонные сношения. При этом поездам в качестве разрешения на занятие перегона выдается: на однопутных дорогах — путевая телеграмма (или телефонограмма), на двухпутных — специальное разрешение на бланке зеленого цвета (см. форму).

Во втором случае при обнаружении такой неисправности, которая не позволяет открыть выходного сигнала как на однопутных, так и на двухпутных линиях, движение поездов в пределах перегонов совершается по сигналам автоблокировки, но при отправлении со станции поездам выдается разрешение на бланке зеленого цвета.

Точный порядок движения поездов при неисправностях автоблокировки указан в Инструкции по движению поездов на железных дорогах СССР.

Корешок

жел. дор.

РАЗРЕШЕНИЕ №

Станция (штемпель) . . .
« .» 193 г.

I

Разрешаю поезду №
отправиться со ст. . . . . .
по . . . . пути при закрытом выходном светофоре и следовать до первого проходного светофора со скоростью не свыше 15 *км/час* и далее по сигналам автоматической блокировки
Настоящее разрешение дает право проследовать только закрытый выходной светофор станции

II

Разрешаю поезду №
отправиться со станции . по . пути при закрытом выходном светофоре и следовать до станции . .
Дежурный по станции . . . .
(ненужные пункты зачеркиваются)

Машинисту

. жел. дор.

РАЗРЕШЕНИЕ №

Станция (штемпель) . . . . . .
« .» 193 г.

I

Разрешаю поезду №
отправиться со ст. . . . . .
по . . . . . пути при закрытом выходном светофоре и следовать до первого проходного светофора со скоростью не свыше 15 *км/час* и далее по сигналам автоблокировки
Настоящее разрешение дает право проследовать только закрытый выходной светофор станции

II

Разрешаю поезду № .
отправиться со станции . по . . пути при закрытом выходном светофоре и следовать до станции
Дежурный по станции . . .
(ненужные пункты зачеркиваются)

(зеленого цвета)

Движение поездов по полуавтоматической блокировочной системе на двухпутных участках

1. Общие положения. На линиях, оборудованных полуавтоматической блокировкой, межстанционные перегоны при помощи устройств блок-постов могут делиться на более короткие отрезки, которые называются блок-участками (фиг. 146).

На раздельных пунктах, имеющих путевое развитие (станциях и обгонных пунктах), устанавливаются входные и выходные сигналы (семафоры), а на блок-постах — проходные. Вместо семафоров могут применяться светофоры.

Нормальное положение блок-перегонов, а следовательно и сигналов, закрытое.

На каждом раздельном пункте устанавливается блок-аппарат.

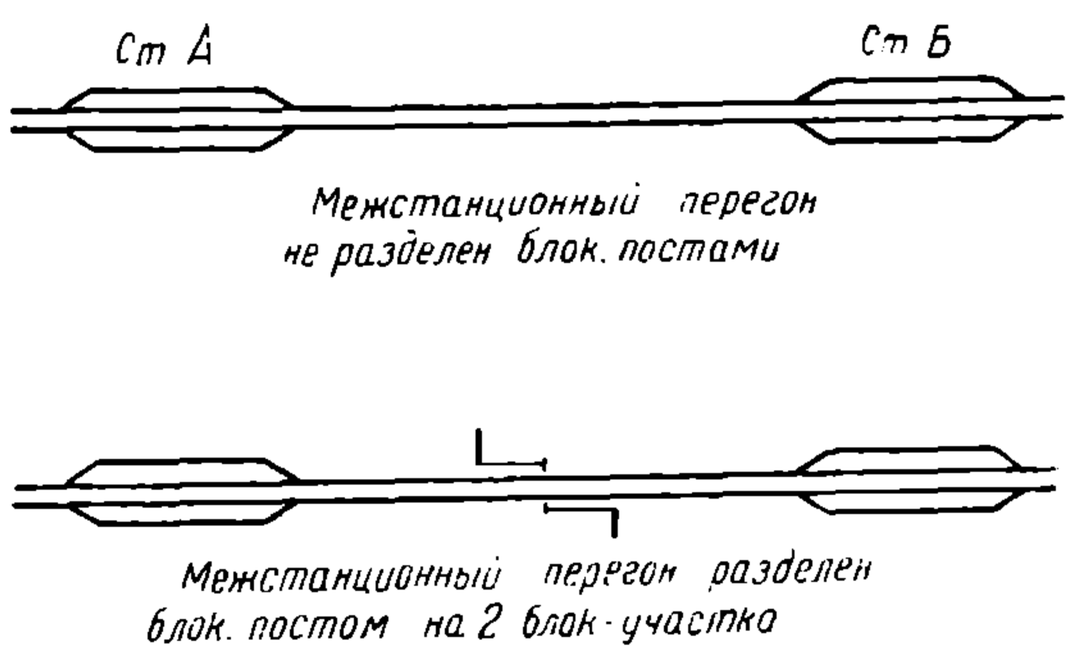
НБ УДУНТ (ДИТ)

Блок-аппарат представляет собой ящик, где помещены блок-механизмы. Каждый блок-механизм может находиться в одном из двух положений: отблокированном, когда можно нажать блок-клавишу и подать блокировочный сигнал, и заблокированном, при котором не может быть нажата клавиша и подан блокировочный сигнал.

Состояние блок-механизмов, закрытых крышкой, может быть определено по очкам, отверстиям в крышке (по числу блок-механизмов).

При нормальном положении блок-механизмов во всех очках видны белые поля.

В зависимости от назначения блок-механизмов нормальное положение того или иного блок-механизма может быть отблокированным или заблокированным. Так, например, блок-механизм «путевое прибытие» нормально заблокирован, а блок-механизм «путевое отправление» нормально отблокирован. Блок-аппараты двух соседних станций, ограничивающих перегон, взаимно связаны электрической цепью. При помощи блок-аппаратов входные, выходные и проходные семафоры приведены в такую зависимость, при которой:



Фиг. 146

1. Открыть выходной семафор для отправления поезда со станции можно только в том случае, если от впереди лежащего блок-пункта получен блокировочный сигнал о прибытии ранее отправленного поезда. Эта зависимость гарантирует от выпуска поезда на занятый перегон.

2. Блокировочный сигнал об отправлении поезда со станции на впереди лежащий блок-пункт можно подать только в том случае, если выходной семафор за отправившимся поездом закрыт. Это гарантирует от выпуска двух поездов по одному открытию сигнала. На станциях с исполнительными постами блокировочный сигнал отправления поезда подается одновременно с подачей на станционный пост блок-сигнала, разрешающего открыть выходной семафор.

3. Одновременно с закрытием выходного семафора за отправившимся поездом автоматически замыкается управляющий его крылом рычаг. Это гарантирует от вторичного открытия семафора для выпуска второго поезда на перегон. Следующее отправление возможно только после получения от впереди лежащего блок-пункта блокировочного сигнала прибытия.

4. При приеме поезда нельзя подать на соседнюю станцию блокировочного сигнала прибытия ранее фактического прибытия поезда. Нормально блокировочный сигнал прибытия может быть подан только в том случае, если поезд проследовал по путевой педали при открытом входном сигнале. При входе поезда на путевую педаль при открытом входном семафоре замыкается цепь педальной замычки на блок-аппарате, которая, сработав, освобождает блок-клавишу прибытия для возможности подачи блокировочного сигнала прибытия. Правильное действие путевой педали и связанной с ней педальной замычки гарантирует от подачи сигнала прибытия ранее фактического прибытия поезда.

5. Проходной семафор каждого блок-поста может быть открыт для пропуска поезда только в том случае, если впереди лежащий блок-участок свободен (т. е. если от впереди лежащего блок-поста будет получен блокировочный сигнал о прибытии ранее отправленного поезда) и если получен блокировочный сигнал об отправлении поезда с позади лежащего блок-пункта. Наличие этой зависимости препятствует выпуску на блок-участок двух поездов.

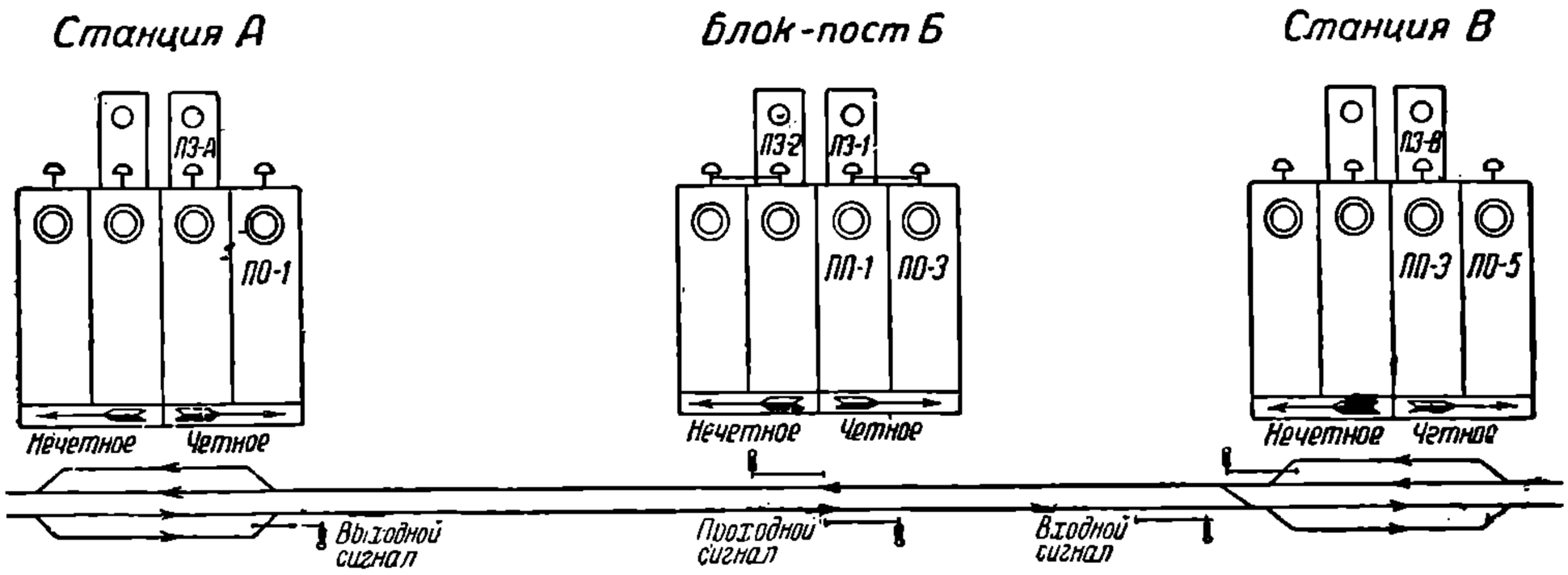
6. Блокировочный сигнал прибытия поезда на позади лежащий пункт и отправления на впереди лежащий пункт может быть подан с блок-поста только после прохода поездом по педали и закрытии проходного семафора.

ВБ УДУНТ (ДИТ)

На тех раздельных пунктах, где по условиям видимости и отдаленности сигналов от конторы дежурного по станции управление ими не может быть сосредоточено в помещении дежурного по станции, устраиваются отдельные станционные исполнительные посты. В помещениях таких постов устанавливаются исполнительные блок-аппараты, включенные в зависимость от распорядительного блок-аппарата, находящегося в конторе дежурного по станции. Открытие (входного или выходного) семафора возможно лишь с разрешения дежурного по станции, передаваемого по блок-аппарату посредством отблокирования соответствующего рычага.

Приборы блокировки обслуживаются: а) на станции — дежурным по станции, а также оператором или сигналистом, но по распоряжению и под ответственностью дежурного по станции; б) на путевом блок-посту — дежурным по блок-посту; в) на станционном исполнительном посту—держурным сигналистом этого поста.

2. Порядок оформления движения поезда по перегону с одним блок-постом при отсутствии станционных исполнительных постов. Простейшим видом аппаратов путевой блокировки, применяющихся на станциях без исполнительных постов, является четырехочковый аппарат, имеющий для каждого направления движения по два очка: «путевое прибытие» и «путевое отправление» (фиг. 147).



Фиг. 147

Последовательность действий дежурных по станции (при наличии на межстанционном перегоне одного блок-поста) на аппаратах блокировки по пропуску поезда состоит в следующем (фиг. 147).

Поезд отправляется со станции *А* в сторону станции *В*

Действия дежурного по станции *А* и изменения на блок-аппарате	Действия дежурного по блок-посту *Б* и изменения на блок-аппарате	Действия дежурного по станции *В* и изменения на блок-аппарате
Подготовив установленным порядком стрелочный маршрут и проверив свободность перегона, дежурный по станции *А*: 1. Открывает выходной семафор в сторону блок-поста *Б* 2. После отправления поезда закрывает выходной семафор 3. Подает на блок-пост *Б* звонковой сигнал «внимание» 4. Нажимает блок-клавишу ПО-1 и подает блокировочный сигнал на блок-пост *Б* об отправлении поезда; затем по телефону уведомляет блок-пост о номере и времени отправления поезда		

НБ УДУНТ (ДИТ)

Продолжение

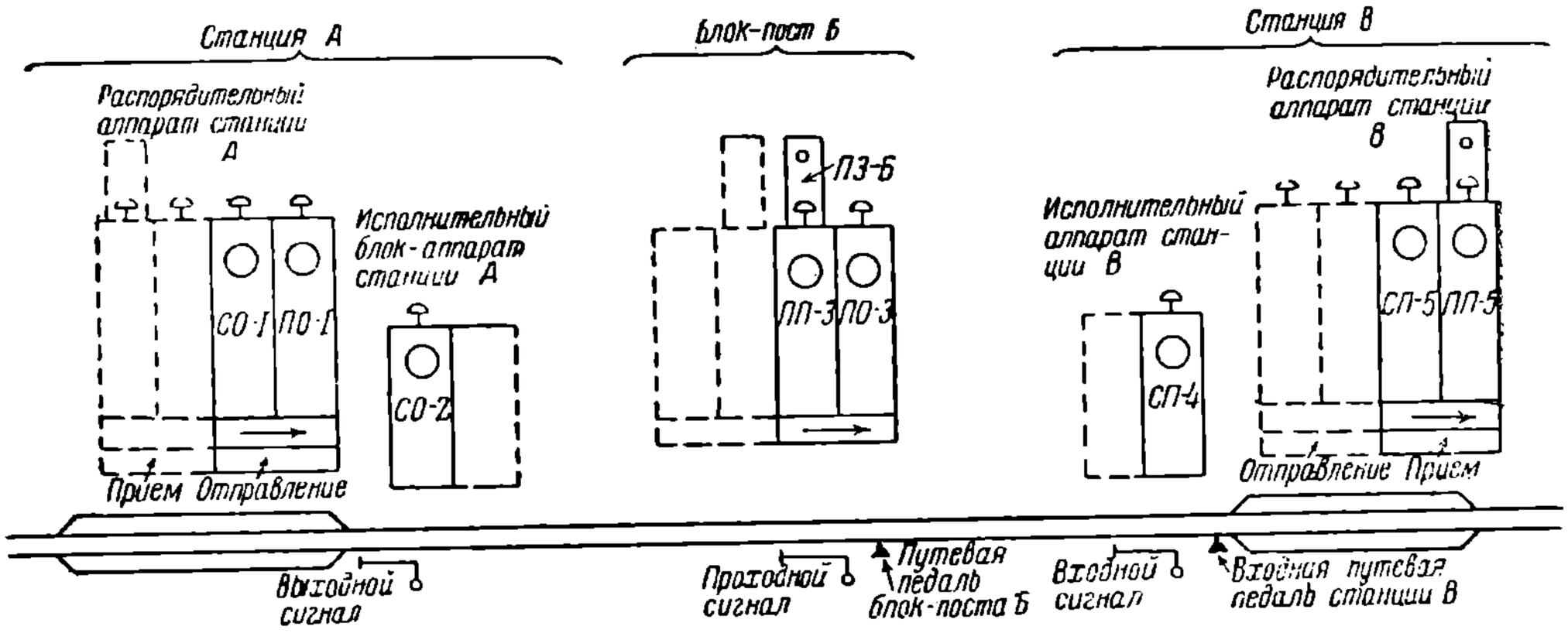
Действия дежурного по станции *А* и изменения на блок-аппарате	Действия дежурного по блок-посту *Б* и изменения на блок-аппарате	Действия дежурного по станции *В* и изменения на блок-аппарате
Р е з у л ь т а т 4-го д е й с т в и я		
Заблокировывается выходной семафор в сторону блок-поста *Б*, белый цвет в точке ПО-1 сменяется на красный	Отблокировывается проходной семафор из *Б* в *В*, белый цвет в очке ПП-1 сменяется на красный 5. Проверив свободность блок-участка, дежурный по посту открывает семафор из *Б* в *В* 6. После проследования поезда мимо семафора всем составом и смены белого цвета в очке ПЗ-1 электрической педальной замычки на красный закрывает проходной семафор 7. Подает на станцию *А* и станцию *В* звонковой сигнал «внимание» 8. Нажимает спаренные между собой блок-клавиши ПП-1 и ПО-3 и подает одновременно блокировочные сигналы на станцию *А* о прибытии поезда и на станцию *В* об отправлении к ней поезда	
Р е з у л ь т а т 8-го д е й с т в и я		
Красный цвет в очке ПО-1 сменяется на белый и выходной семафор отблокировывается	Проходной семафор заблокировывается: красный цвет в очке ПП-1 «путевое прибытие» от *А* сменяется на белый цвет. В очке ПО-3 «отправления» белый цвет сменяется на красный и красный цвет в очке ПЗ-1 электрической замычки сменяется на белый 9. Сообщает по телефону на станцию *А* о проследовании поезда 10. Сообщает по телефону на станцию *В* номер и время отправления поезда	Белый цвет в очке ПП-3 прибытия от *Б* сменяется на красный 11. Если станция готова к приему поезда (подготовлен маршрут, проверена свободность пути приема), то дежурный по станции открывает входной семафор 12. По прибытии поезда и состоявшейся смене в очке ПЗ-В электрической замычки белого цвета на красный цвет закрывает входной семафор 13. Подает на блок-пост *Б* звонковой сигнал «внимание» 14. Нажимает блок-клавишу ПП-3 и подает блокировочный сигнал на пост *Б* о прибытии поезда

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Продолжение

Действия дежурного по станции *А* и изменения на блок-аппарате	Действия дежурного по блок-посту *Б* и изменения на блок-аппарате	Действия дежурного по станции *В* и изменения на блок-аппарате
Результат 14-го действия		
	Красный цвет в очке ПО-3 сменяется на белый	Красный цвет в очке ПП-3 прибытия от *Б* сменяется на белый, красный цвет в очке ПЗ-В электрической замычки сменяется на белый 15. Сообщает по телефону на блок-пост *Б* о прибытии поезда

3. Порядок пропуска поезда по перегону с одним блок-постом при наличии станционных исполнительных постов. При наличии исполнительных постов зависимость между ними и распорядительным аппаратом дежурного по станции осуществляется при помощи дополнительных «сигнальных» блок-механизмов, устанавливаемых на распорядительном и исполнительном блок-аппаратах. При отсутствии централизации стрелок в качестве распорядительного аппарата для каждого направления движения применяются четырехочковые аппараты, а в качестве исполнительного — двухочковый (фиг. 148).



Фиг. 148

Порядок действия на блок-аппаратах при наличии исполнительных блок-постов состоит в следующем (см. стр. 163—166).

Для того чтобы происходило полное заблокирование и отблокирование механизмов, необходимо при каждом нажатии клавиши сделать индуктором не менее 8 оборотов.

При безостановочном пропуске поезда через станцию сперва подготовляется маршрут отправления поезда со станции, а затем маршрут приема и соответственно сначала открывается выходной, а затем уже входной семафоры. При несоблюдении этого порядка специальный электросцепляющий прибор на входном сигнале не сработает, и диск сквозного прохода не откроется.

«Если после открытия выходного семафора поезд почему-либо не будет отправлен, то дежурный по станции обязан закрыть выходной семафор, сделать об этом запись в журнале движения поездов и сообщить соседнему блок-посту о задержке поезда.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Поезд отправляется со станции *А* в сторону станции *В*

Действия дежурного по станции *А*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *А*	Действия дежурного блок-поста *Б*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *В*	Действия дежурного станции *В*
Приготовив установленным порядком маршрут отправления и проверив свободность блок-участка дежурный по станции: 1. Подает на станционный пост звонковый сигнал «внимание» 2. Подает на блок-пост *Б* звонковый сигнал «внимание» 3. Нажимает спаренные блок-клавиши ПО-1 и СО-1 и подает на блок-пост *Б* и станционный пост блокировочный сигнал об отправлении поезда 4. Сообщает по телефону на блок-пост *Б* номер отправляющегося поезда 5. По телефону приказывает станционному посту открыть выходной семафор				
Результат 3-го действия				
Заблокировываются блок-механизмы ПО-1 и СО-1, белый цвет в очках ПО-1 и СО-1 сменяется на красный	Отблокировывается выходной семафор в сторону *Б*, белый цвет в очке СО-2 сигнала отправления сменяется на красный 6. Открывает выходной семафор в сторону *Б* 7. По отправлении поезда со станции и проходе выходного семафора закрывает его 8. Подает дежурному по станции звонковый сигнал «внимание»	Отблокировывается проходной семафор из *Б* и *В*, белый цвет в очке ПП-3 сменяется на красный		

НБ УДУНТ (ДИТ)

Продолжение

Действия дежурного по станции *А*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *А*	Действия дежурного блок-поста *В*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *В*	Действия дежурного по станции *В*
	9. Нажимает блок-клавишу СО-2 и подает на станцию блокировочный сигнал о закрытии семафора за вышедшим поездом			
Результат 9-го действия				
Отблокировывается блок-механизм СО-1, красный цвет в очке СО-1 сменяется на белый	Заблокировывается выходной семафор из *А* в *Б*, красный цвет в очке СО-2 сменяется на белый	10. При свободности блок-участка дежурный по блок-посту открывает проходной семафор из *Б* в *В* 11. После проследования поезда мимо семафора всем составом и смены белого цвета в очке электрической замычки ПЗ-Б на красный закрывает проходной семафор 12. Подает на станции *А* и *В* звонковые сигналы «внимание» 13. Нажимает спаренные между собой блок-клавиши ПП-З и ПО-З и подает одновременно блокировочные сигналы на станцию *А* о прибытии поезда и на станцию *В* об отправлении поезда. Затем по телефону сообщает обеим соседним станциям о времени проследования поезда		

НБ УДУНТ (ДИТ)

Продолжение

Действия дежурного по станции *A*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *A*	Действия дежурного блок-поста *B*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *B*	Действия дежурного по станции *B*
		Результат 13-го действия		
Отблокировывается блок-механизм ПО-1, красный цвет в очке ПО-1 сменяется на белый		Проходной семафор заблокировывается, красный цвет в очке ПП-3 прибытия от *A* сменяется на белый цвет, в очке ПО-3 отправления на *B* сменяется на красный цвет, в очке ПЗ-Б электрической замычки сменяется на белый		Белый цвет в очке ПП-5 сменяется на красный 14. Если станция готова к приему поезда, то дежурный по станции подает на станционный пост звонковый сигнал «внимание». 15. Нажимает блок-клавишу СП-5 и подает на станционный пост блокировочный сигнал, разрешающий открыть входной семафор
		Результат 15-го действия		
			Белый цвет в очке СП-4 сменяется на красный Отблокировывается блок-механизм СП-4 и входной семафор из *A* 17. Открывает входной семафор 19. После прибытия поезда закрывает семафор 20. Подает дежурному по станции звонковый сигнал «внимание» 21. Нажимает блок-клавишу СП-4 и подает блокировочный сигнал дежурному по станции о закрытии сигнала за вошедшим в пределы станции поездом	Белый цвет в очке СП-5 сменяется на красный. Заблокировывается блок-механизм СП-5 16. По телефону приказывает станционному посту открыть входной семафор 18. При проходе поезда по входной педали станции *B* в очке педальной замычки ПЗ-В белый цвет заменяется на красный

НБ УДУНТ (ДИТ)

Продолжение

Действия дежурного по станции *А*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *А*	Действия дежурного блок-поста *В*	Действия дежурного стрелочника по станционному посту станции *В*	Действия дежурного по станции *В*
Результат 21-го действия				
			Красный цвет в очке СП-4 сменяется на белый, входной семафор заблокировывается	Красный цвет в очке СП-5 сменяется на белый и блок-механизм СП-5 отблокировывается 22. После прибытия поезда подает на блок-пост сигнал «внимание» 23. Нажимает блок-клавишу ПП-5 и подает блокировочный сигнал на блок-пост *Б* о прибытии поезда
Результат 23-го действия				
		Красный цвет в очке ПО-3 сменяется на белый		Красный цвет в очке ПП-5 сменяется на белый; красный цвет в очке ПЗ-В электрической педальной замычки сменяется на белый 24. Сообщает по телефону на блок-пост *Б* о прибытии поезда

НБ УДУНТ (ДИТ)

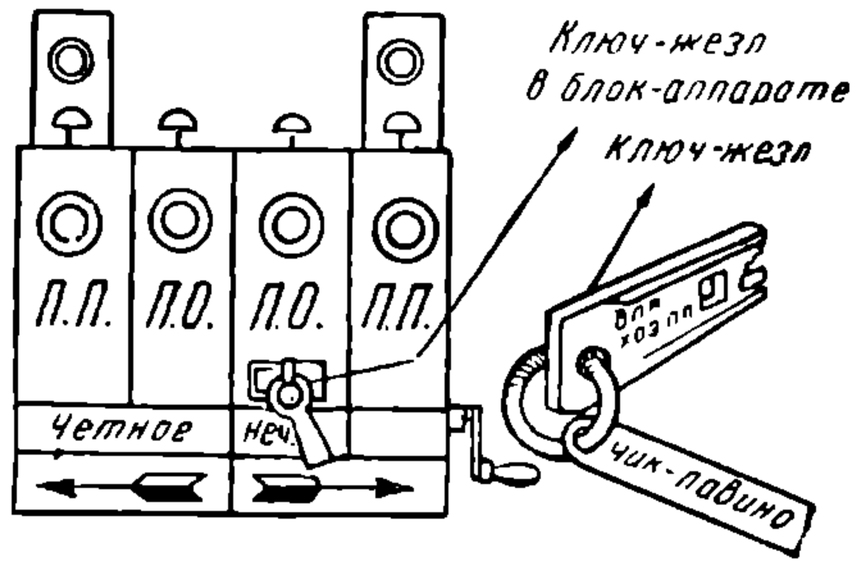
При последующем отправлении задержанного или другого поезда дежурный по станции отправляет его при закрытом выходном семафоре по разрешению на бланке зеленого цвета (I пункт разрешения стр. 168) с подачей сигнала отправления по блок-аппарату (на станциях без исполнительных постов) и уведомлением об отправлении впереди лежащего блок-пункта. Следующие поезда отправляются нормальным порядком» (Инструкция по движению).

4. Движение хозяйственных поездов. Если хозяйственный поезд, отправляемый на перегон по своему правильному пути, будет иметь стоянку для работы, по окончании которой он будет продолжать следовать в том же направлении до соседней станции, то движение его происходит по блок-системе обычным порядком. О месте работ и продолжительности их главному кондуктору и машинисту выдается установленное предупреждение.

Если хозяйственному поезду после работы на перегоне назначено возвращение на станцию отправления, то перед отправлением поезда из блок-аппарата извлекается специальный ключ-жезл, который и служит правом хозяйственному поезду на отправление со станции при закрытом выходном сигнале и возвращение после работы обратно.

Когда место остановки поезда находится за одним или несколькими блок-постами, то дежурные этих блок-постов при свободном блок-участке дают машинисту разрешение на бланке зеленого цвета на право прохода закрытого проходного семафора.

При обратном возвращении хозяйственного поезда на станцию отправления он проходит безостановочно все указанные блок-посты и принимается на станцию с проводником; главный кондуктор сдает ключ-жезл дежурному по станции; дежурный по станции вкладывает ключ-жезл обратно в аппарат и по телефону уведомляет соседний блок-пункт о возвращении поезда.



Фиг. 149

Ключ-жезл находится в следующей зависимости с блок-аппаратом: он может быть извлечен только при свободном перегоне. Будучи вынутым из гнезда блок-аппарата, он замыкает рычаг выходного семафора до момента вложения его обратно (фиг. 149).

Если блок-аппарат станции не снабжен ключом-жезлом, то хозяйственный поезд с возвращением с перегона обратно может быть отправлен после закрытия для данного пути блокировки и установления движения по телеграфным или телефонным сношениям. В этом случае документом на отправление хозяйственного поезда при закрытом выходном семафоре служит разрешение на бланке зеленого цвета.

О прекращении пользования блок-системой и переходе на телеграфные или телефонные сношения, а также об отправлении поезда на перегон и возвращении его обратно соседний блок-пункт извещается специальными поездными телеграммами или телефонограммами, формы и порядок подачи которых указаны в Инструкции по движению поездов.

Отправление хозяйственного поезда по неправильному пути двухпутного перегона может быть произведено только после закрытия по данному пути блок-системы и установления телеграфных или телефонных сношений.

5. Движение поездов с толкачами. При отправлении поезда с толкачом, который следует до соседней станции, оформление отправления по блокировке совершается нормально, но кроме того станция отправления подает на впереди лежащий блок-пункт поездную телефонограмму об отправлении поезда с толкачом.

Все блок-посты также телефонограммами уведомляют впереди лежащие и позади лежащие блок-пункты о проследовании поезда с толкачом с подачей соответствующих блокировочных сигналов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

КОРЕШОК РАЗРЕШЕНИЯ № .

Ст. (штемпель)

« . .» 193 . г.

I

Поезду № . разрешаю отправиться со $\frac{\text{станции}}{\text{блок-поста}}$. по . пути при закрытом $\frac{\text{выходном}}{\text{проходном}}$ семафоре и следовать до $\frac{\text{блок-поста}}{\text{станции}}$. до .

. километра и обратно

Прибытие последнему поезду № . . отправленному по блокировке получено

II

Поезду № . . разрешаю отправиться со станции . с пути по открытому выходному семафору с . пути

Дежурный по $\frac{\text{блок-посту}}{\text{станции}}$

РАЗРЕШЕНИЕ №

Ст. (штемпель)

« .» . 193 . г.

I

Поезду № . разрешаю отправиться со $\frac{\text{станции}}{\text{блок-поста}}$.пути при закрытом $\frac{\text{выходном}}{\text{проходном}}$ семафоре и следовать до $\frac{\text{блок-поста}}{\text{станции}}$. до

километра и обратно

Прибытие последнему поезду № отправленному по блокировке получено

II

Поезду № разрешаю отправиться со станции с пути по открытому выходному семафору с пути

Дежурный по $\frac{\text{блок-посту}}{\text{станции}}$

(ненужные пункты зачеркиваются)

Вручается лично главным кондуктором машинисту.

(зеленого цвета)

«В случае прохода поезда без толкача, дежурный блок-поста семафора не закрывает и немедленно выясняет причину отсутствия толкача, уведомляя об этом телефонограммой оба соседних блок-пункта.

Дежурные впереди лежащих блок-постов при свободных блок-участках пропускают поезд, выдавая разрешение на бланке зеленого цвета (I пункт разрешения), уведомляя телефонограммой соседние блок-пункты о проследовании поезда без толкача» (Инструкция по движению).

По прибытии поезда с толкачом на соседний пункт таковой уведомляет позади лежащий блок-пункт телефонограммой, что поезд прибыл с толкачом, и дает блокировочный сигнал прибытия поезда.

Отправление поездов с толкачом, который с определенного километра на перегоне должен возвращаться на станцию отправления, допускается только с тех станций, в блок-аппаратах которых имеются особые ключи-жезлы (не следует смешивать их с ключами-жезлами для хозяйственных поездов). На станциях при отправлении поезда с толкачом нормально подготовляется маршрут, открывается выходной сигнал и после этого извлекается ключ-жезл (фиг. 150) для толкача, который и передается его машинисту. До возвращения толкача и до вложения ключа-жезла в блок-аппарат открыть выходной сигнал для отправления следующего поезда невозможно, хотя бы сигнал о прибытии первого поезда на соседнюю станцию был уже получен.

НБ УДУНТ (ДИТ)

6. Движение несъемных автодрезин. «Несъемные автодрезины, срабатывающие педали, отправляются и следуют по сигналам блокировки как поезда.

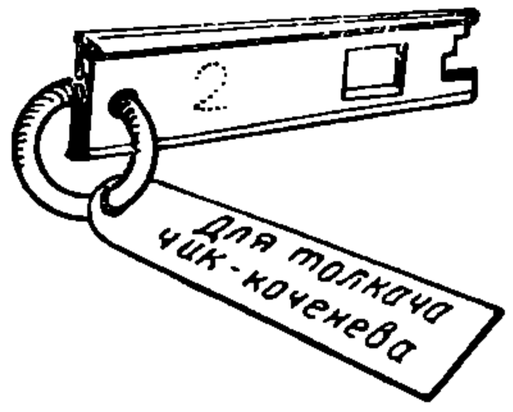
Перечень несъемных автодрезин, которые приводят своим весом в действие рельсовую педаль, объявляется приказом по дороге. В паспорте каждой автодрезины указывается, допускает ли она следование по сигналам блокировки» (Инструкция по движению).

Если по легковесности дрезины педали не могут сработать, то дрезины отправляются на свободный перегон при закрытых выходных и проходных семафорах без подачи блокировочных сигналов.

В качестве разрешающего документа на занятие перегона шоферу дрезины выдается разрешение на бланке зеленого цвета.

Об отправлении, прибытии и проследовании автодрезины соседние блок-пункты уведомляют друг друга поездными телефонограммами.

Прием автодрезины на станцию производится по открытому входному семафору, если система блокировки допускает его открытие без блокировочного сигнала с соседней станции, или с проводником, если входной семафор не может быть открыт без получения блокировочного сигнала отправления поезда.



Фиг. 150.

7. Движение поездов по неправильному пути и закрытие для движения одного из путей двухпутной линии. Согласно Инструкции по движению поездов на железных дорогах СССР движение поездов по неправильному пути производится по приказу поездного диспетчера и оформляется поездными телефонограммами между соседними станциями, передаваемыми по селекторной диспетчерской связи под контролем диспетчера.

При необходимости временного закрытия одного из путей и установления однопутного движения по оставшемуся свободному пути пользование блок-системой прекращается с переходом на телефонные или телеграфные сношения.

8. Однопутная полуавтоматическая блокировка. Полуавтоматическая блокировка, применяемая на однопутных участках, принципиально не отличается от описанной блокировки, применяемой на двухпутных линиях.

При этой системе разрешением на отправление поезда также является открытое крыло выходного семафора. Но для того чтобы каждая станция не могла без согласия соседней станции отправить поезд, в блок-аппарат введены дополнительные блок-механизмы (очки) «согласия» на прием поезда от соседней станции. Поэтому перед отправлением поезда станция должна потребовать от соседней станции согласие, которое она получает в виде блокировочного сигнала. С получением «согласия» отмыкается выходной семафор и представляется возможность отправить поезд.

При подаче блокировочного сигнала «отправления» одновременно с заблокированием блок-механизма «отправления» на станции отправления заблокировывается и блок-механизм «согласия». С получением с соседней станции блокировочного сигнала «прибытия» отблокировывается блок-механизм «согласия».

Таким образом порядок действий на блок-аппаратах однопутной аналогичен порядку действия на аппаратах двухпутной блокировки с той лишь разницей, что каждый раз перед отправлением поезда необходимо предварительно получить блокировочное «согласие» от соседней станции.

9. Движение поездов вслед. При необходимости отправить два поезда вслед в случае, если такое движение удовлетворяет требованиям § 408 ПТЭ, пользование блок-системой по данному пути прекращается с переходом на телеграфные или телефонные сношения.

10. Движение поездов при неисправном действии блокировки. Движение поездов при неисправном действии блокировки

НЕ УДУНТ (ДИТ)

производится в соответствии с указаниями Инструкции по движению поездов на железных дорогах СССР.

11. Блокировочный журнал. Для контроля за движением поездов по блокировке на всех блок-постах, а также на тех станциях, где для обслуживания блок-аппарата имеется при дежурном по станции сигналист, ведется настольный блокировочный журнал.

На прочих станциях блокировочный журнал соединен в одно с настольным журналом движения поездов.

.ж. д.

БЛОК-ПУНКТ

.» 193 г.

НАСТОЛЬНЫЙ БЛОКИРОВОЧНЫЙ ЖУРНАЛ

(в форме отдельной книги)

Четные поезда					Нечетные поезда				
а	б	в	г	д	а	б	в	г	д
№ поезда	время получения блок-сигнала об отправлении поезда	время подачи блок-сигнала о прибытии поезда	время подачи блок-сигнала об отправлении поезда	время получения блок-сигнала о прибытии поезда	№ поезда	время получения блок-сигнала об отправлении поезда	время подачи блок-сигнала о прибытии поезда	время подачи блок-сигнала об отправлении поезда	время получения блок-сигнала о прибытии поезда
	ч. м.	ч. м.	ч. м.	ч. м.		ч. м.	ч. м.	ч. м.	ч. м.

Движение поездов по жезловой системе

1. Общие положения. Жезловая система применяется на однопутных линиях. Принцип действия ее состоит в том, что из двух аппаратов, находящихся на соседних станциях, ограничивающих перегон и соединенных между собой электрической цепью, жезл может быть вынут только из какого-либо одного аппарата.

Таким образом жезловая система конструктивно не допускает отправления на перегон более чем одного поезда и тем самым в этом отношении гарантирует безопасность движения.

Для каждого перегона на ограничивающих его станциях устанавливается по жезловому аппарату одной серии, которые соединены между собой проводом. Таким образом на каждой промежуточной станции имеется по два аппарата для двух перегонов.

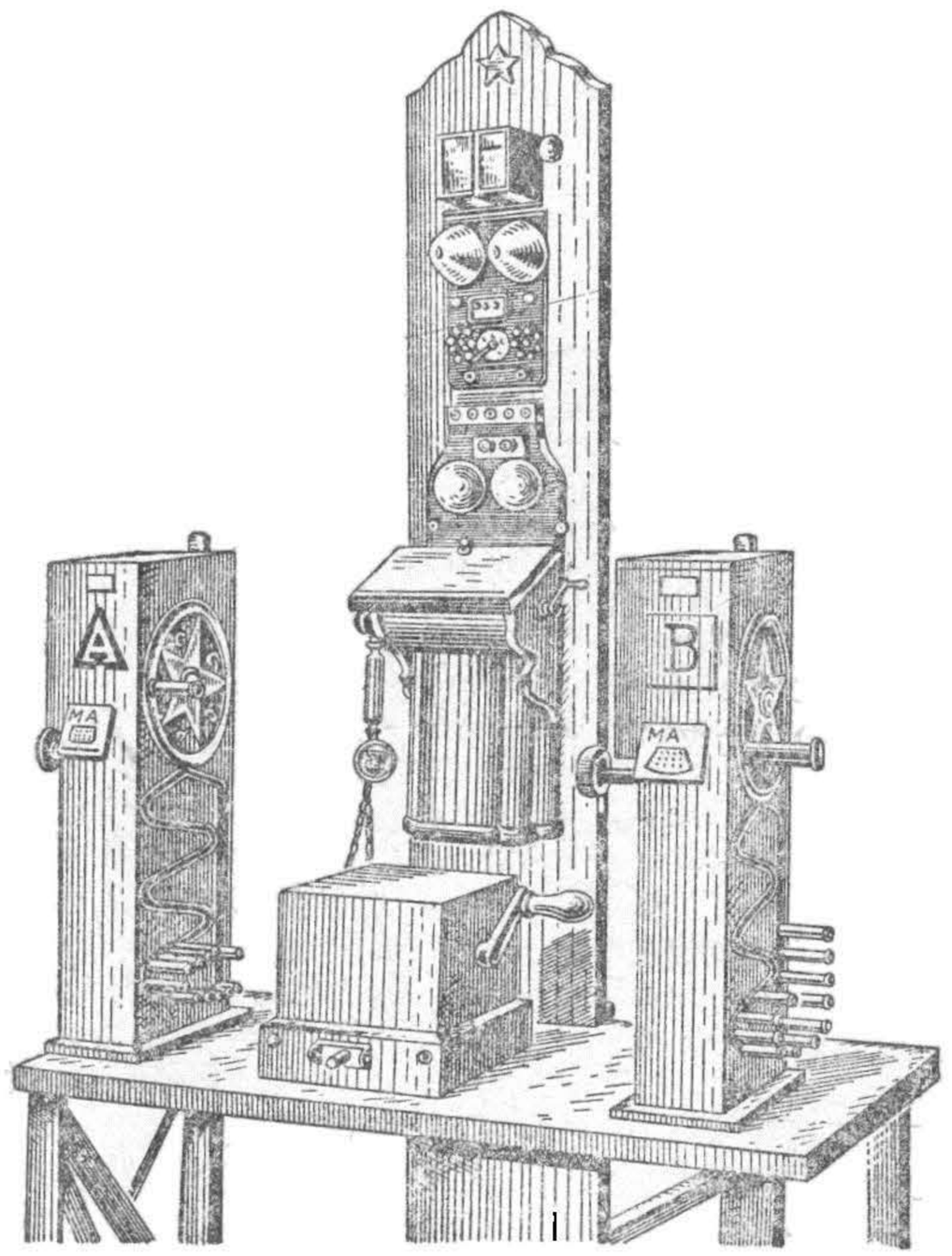
В двух, связанных между собой жезловых аппаратах, обслуживающих один перегон, обычно помещают четное число жезлов (от 20 до 40 шт.). Если в обоих аппаратах в сумме четное число жезлов, жезл может быть вынут на любой из станций. Если в аппаратах нечетное число жезлов, то, следовательно, на перегоне находится поезд, и ни одного жезла ни на одной станции извлечь нельзя до вложения ранее вынутого. Для того чтобы сохранить принцип однопутного движения (т. е. чтобы на перегоне мог находиться только один поезд, отправленный с согласия соседнего пункта), жезловая система устроена так, что извлечь

НБ УДУНТ (ДИТ)

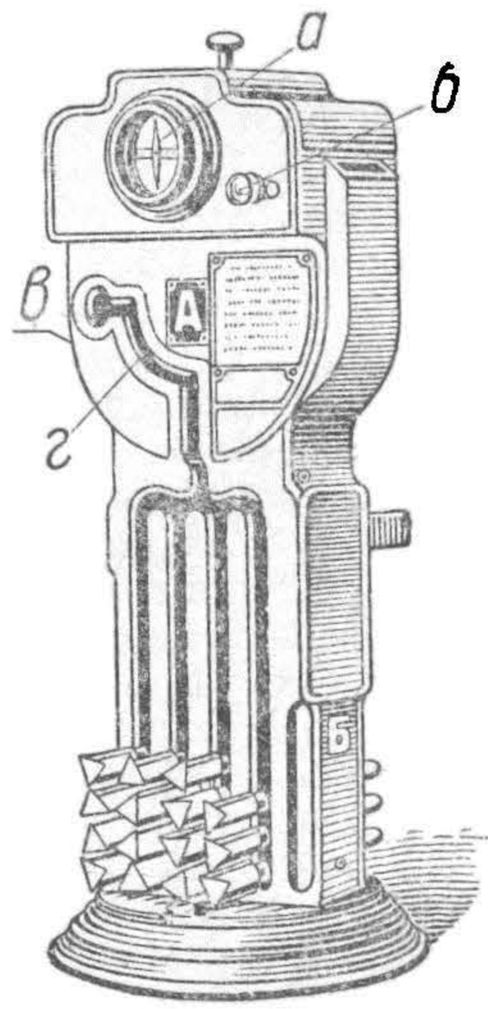
жезл из аппарата можно только с разрешения соседней станции, которая принимает поезд. Это разрешение дается в виде посылки электрического тока со станции приема поезда. Посылка электрического тока в цепь жезловых аппаратов осуществляется нажатием соответствующей клавиши и вращением ручки индуктора.

Наличие электрического тока в цепи жезловых аппаратов определяется по миллиамперметру или гальваноскопу, помещаемому на головке аппаратов. На железных дорогах СССР наибольшее распространение получили жезловые аппараты системы Трегера (фиг. 151). Отдельные линии оборудованы аппаратами системы Вебб-Томпсона и Смиса (фиг. 152).

Существуют различные серии жезловых аппаратов с соответствующими им жезлами. Жезл одной серии не подходит к аппарату другой серии и не может быть в него вложен. Жезловые аппараты одной серии устанавливаются не ближе чем через три перегона. Это делается для того, чтобы на промежуточном раздельном пункте жезл одного перегона не мог быть вложен в аппарат соседнего перегона, а также чтобы случайно провезенный жезл на другой перегон не мог быть вложен в аппарат раздельного пункта, граничащего с соседним, чем предоставилась бы возможность извлечь два жезла, относящиеся к одному перегону.



Фиг. 151



Фиг. 152

На каждом жезле имеются порядковый номер, литера — буква, обозначающая серию жезлового аппарата, и наименование станций, ограничивающих перегон, к которому приписан жезл (фиг. 153 и 154).

На железных дорогах применяются неразвинчивающиеся и развинчивающиеся жезлы. Развинчивающимися жезлами снабжены аппараты тех станций, которые отправляют поезда вслед или с толкачами, производящими подталкивание на протяжении всего перегона. На развинчивающихся жезлах имеются дополнительные надписи. Одна часть развинчивающегося жезла имеет надпись «жезл», другая — «билет» (фиг. 154). В жезловой системе Трегера билетом является часть, имеющая два кольца.

Извлеченный жезл может быть вложен в любой из двух аппаратов данного перегона без согласования с соседней станцией.

Для переговоров между станциями по вопросам движения поездов при каждом жезловом аппарате устанавливается телефон.

НБ УДУНТ (ДИТ)

2. Порядок оформления движения поездов. Порядок действий дежурных по станции при пропуске поезда по жезловой системе состоит в следующем.

Дежурный по станции, отправляющий поезд	Дежурный по станции, принимающий поезд
Перед отправлением поезда	
1. Вызывает звонком соседнюю станцию (один короткий звонок)	2. Отвечает звонком на вызов (один короткий звонок)
Обменявшись звонковыми вызовами, оба дежурных по станции снимают с рычагов трубки телефона и, назвав свои фамилии, передают друг другу:	
3. Могут ли отправить поезд № 816	4. Ожидаю поезд № 816, вынимайте жезл
После запроса и полученного по телефону согласия оба дежурных по станции вешают трубки на рычаги, и вслед за этим:	
6. Заметив, что стрелка миллиамперметра или гальваноскопа отклонилась в сторону, вынимает жезл, после чего (при пользовании жезловым аппаратом Вебб-Томпсона) нажимает дотказа кнопку спереди головки аппарата, чем разрывает цепь и приводит стрелки гальваноскопов в обоих жезловых аппаратах данного перегона в вертикальное положение. В жезловых аппаратах системы Трегера таких кнопок нет, и извлечение жезла определяется по отклонившейся в другую сторону стрелке миллиамперметра 8. Номер вынутого жезла записывает в журнал движения поездов, после чего вручает жезл главному кондуктору, который лично или через кондуктора своей бригады передает его машинисту. При этом как главный кондуктор, так и машинист должны проверить и убедиться по надписям на жезле в том, что он принадлежит тому перегону, на который поезд отправляется. При следовании поезда двойной тягой жезл вручается машинисту первого локомотива	5. Разрешает вынуть жезл путем посылки индуктором электрического тока на соседнюю станцию 7. Заметив, что (при пользовании аппаратом Вебб-Томпсона) стрелка указателя пришла в вертикальное положение, а при пользовании аппаратом Трегера заколебалась, прекращает посылку электротока
После отправления поезда	
9. По отправлении поезда вызывает соседнюю станцию и передает по телефону: поезд № 816 отправился в 19 ч. 22 м.	10. По прибытии поезда лично от машиниста или от главного кондуктора поезда получает жезл и, убедившись в том, что поезд прибыл в полном составе и с жезлом, соответствующим данному перегону, записывает номер жезла в настольный журнал движения поездов, вкладывает жезл в аппарат, соответствующий данному перегону, вызывает соседнюю станцию по телефону и передает: «поезд № 816 прибыл в 19 ч. 45 м.»

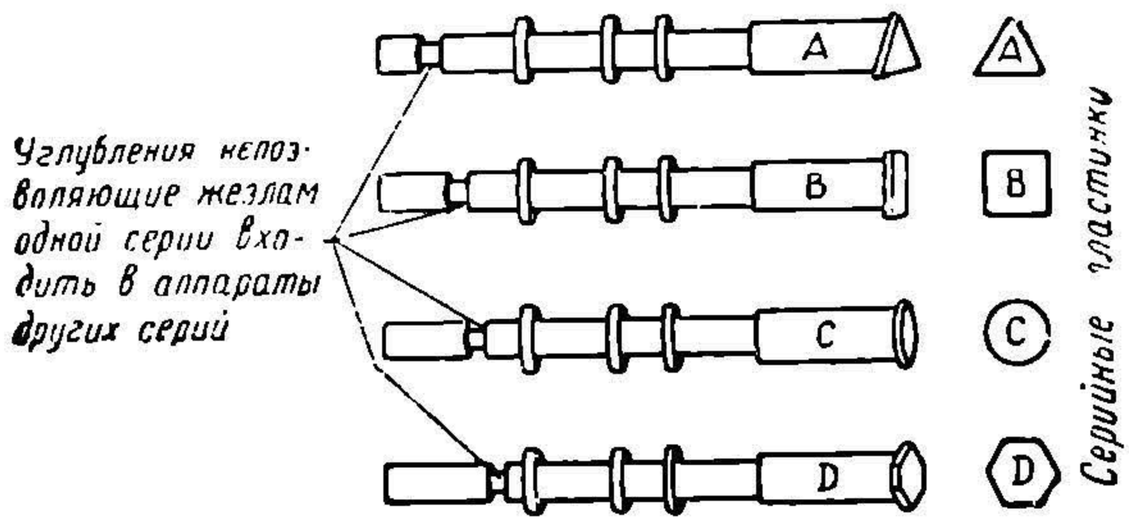
НБ УДУНТ (ДИТ)

Переговоры по телефону по вопросам движения поездов, а также обслуживание жезловых аппаратов и выполнение всех манипуляций по извлечению и вложению жезлов, так же как и выдача их на поезд и получение с поезда обратно, производятся исключительно дежурным по станции.

Согласно § 415 ПТЭ дежурным по станции «в о с п р е щ а е т с я:

а) испрашивать разрешение на извлечение жезла ранее действительной готовности поезда к отправлению, за исключением случая безостановочного пропуска поездов;

б) хранить действующие жезлы невложенными в аппарат».



Фиг. 153

Для удобства обмена жезлов при безостановочном проходе поездами станции жезлы передаются на обруче или с применением механических жезлоподавателей или автоматических жезлообменивателей (фиг. 155).

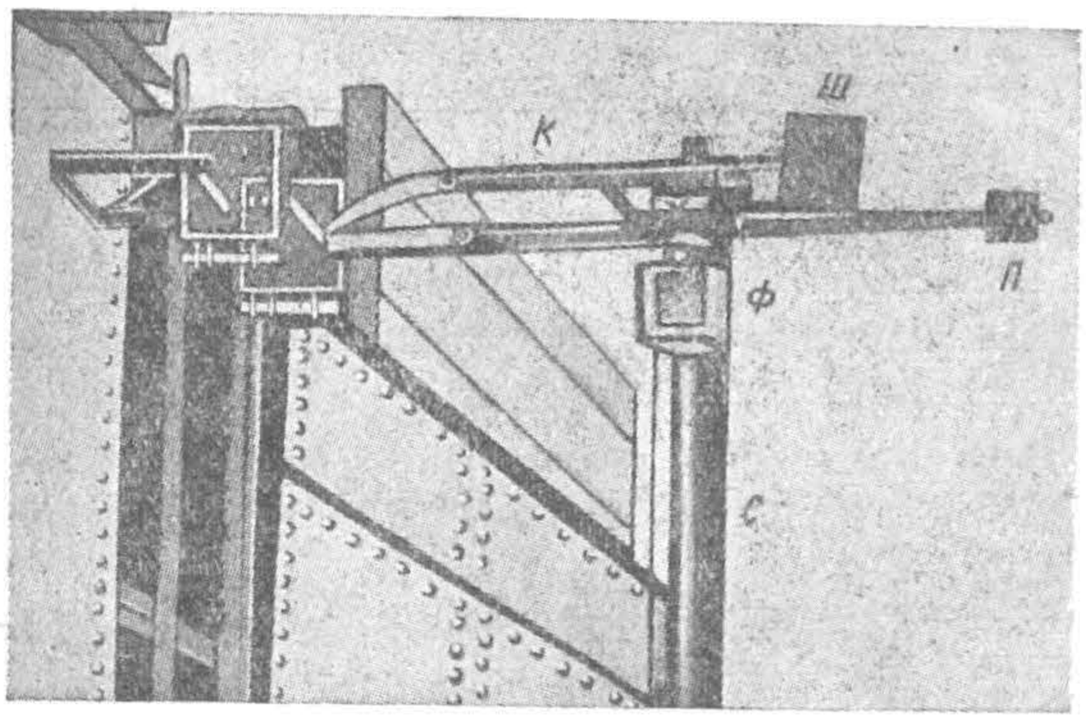
Если при безостановочном проходе станции полученный машинистом жезл окажется не того перегона, по которому поезду предстоит следование, то машинист останавливает поезд, заявляет об этом главному кондуктору и сдает ему жезл.



Фиг. 154

Во избежание несчастных случаев с людьми, а также во избежание порчи жезла бросание жезла на землю воспрещается.

При скрещении поездов на станции жезл, полученный с поезда, как правило, вкладывается в аппарат и не может быть непосредственно передан дежурным по станции машинисту встречного поезда. Для отправления встречного поезда делается запрос и обычным порядком вынимается жезл, причем при наличии аппарата Трегера или многогорлого аппарата Вебб-Томпсона и Смиса (аппарат, имеющий не один, а обычно четыре канала для помещения жезлов) на поезд должен быть выдан жезл за другим номером, т. е. не тот, с которым прибыл поезд встречного направления.



Фиг. 155

Для сокращения времени стоянки поезда встречного направления разрешается передача ему жезла от прибывшего поезда без пропуска через аппарат, но при соблюдении следующих условий.

Дежурный по станции, получив извещение об отправлении к нему поезда с соседней станции и ожидая к себе на скрещение поезд встречного направления, вызывает заблаговременно по телефону дежурного этой последней станции и просит у него разрешение на отправление от себя поезда, например, № 820 по жезлу от поезда, например, № 713 без пропуска через аппарат.

Дежурный по станции при неимении препятствий на прием запрашиваемого поезда дает разрешение регистрируемой в журнале поездных телеграмм телефонограммой или телеграммой.

«Ожидаю поезд № 820 по жезлу от поезда № 713» (подпись).

НБ УДУНТ (ДИТ)

Помимо того о выдаче на поезд жезла без пропуска через жезловой аппарат дежурный по станции должен получить по телефону согласие поездного диспетчера. Применение такого способа воспрещается на перегонах, на которых применяется подталкивание с возвращением толкача с перегона обратно на станцию отправления.

3. Движение поездов вслед. Отправлять поезда вслед по жезловой системе можно только в том случае, если жезлы данного перегона развинчивающиеся.

При отправлении поездов вслед по жезловой системе дежурный по станции отправления запрашивает по телефону: «Могу ли отправить поезд № 602 и вслед за ним через 10 минут поезд № 814».

Дежурный соседней станции, получив запрос на отправление двух поездов вслед одного за другим, отвечает по телефону: «Ожидаю поезд № 602 и вслед за ним через 10 минут поезд № 814, вынимайте жезл».

Вынув жезл, дежурный по станции развинчивает его и часть с надписью «билет» выдает главному кондуктору для передачи машинисту первого поезда № 602, после чего первый поезд отправляется, и дежурный по станции по телефону сообщает соседней станции время отправления и номер поезда.

Второй поезд № 814 отправляется со второй половиной жезла с надписью «жезл» через интервал в 10 мин., и об отправлении его также сообщается по телефону на станцию прибытия.

На станции прибытия машинист первого поезда лично или через главного кондуктора передает «билет» дежурному по станции, который сообщает по телефону о прибытии первого поезда, а «билет» хранит до получения второй половины жезла.

По прибытии второго поезда дежурный по станции получает с этого поезда вторую половину жезла с надписью «жезл», свинчивает его плотно с «билетом» (при неполном свинчивании жезл в аппарат не входит), вкладывает в аппарат и извещает станцию о прибытии второго поезда.

4. Движение хозяйственных поездов. Движение хозяйственных поездов, следующих после остановки на месте работ до соседней станции или возвращающихся на станцию отправления обратно, совершается обычным порядком с выдачей на поезд жезла данного перегона.

5. Движение поездов с подталкивающим локомотивом. При отправлении поезда с подталкивающим локомотивом могут быть два случая:

1) толкач следует до соседней станции;

2) толкач следует до определенного километра на перегоне и возвращается затем на станцию отправления обратно.

Станции, которые отправляют поезда с толкачом, следующим на весь перегон, должны быть оборудованы развинчивающимися жезлами.

В первом случае при следовании толкача до соседней станции разрешение на прием и уведомление об отправлении и прибытии поезда производятся обычным порядком с добавлением слов «с толкачом».

Вынув жезл, дежурный по станции развинчивает его и часть с надписью «билет» вручает машинисту ведущего локомотива, а другую часть с надписью «жезл» — машинисту толкача.

По прибытии поезда с толкачом на соседнюю станцию дежурный по станции прибытия свинчивает обе половины жезла и вкладывает жезл в аппарат.

Станция, которая отправляет поезда с толкачом, следующим до определенного километра на перегоне и возвращающимся на станцию отправления обратно, имеет аппарат, оборудованный специальным прибором, называемым ключом-жезлом. Ключ-жезл является разрешением толкачу на отправление с поездом и на возвращение обратно.

Между жезловым аппаратом и ключом-жезлом существует следующая зависимость: извлечение ключа-жезла возможно только в том случае, если жезл, взятый из аппарата для передачи ведущему локомотиву, вложен в специальное гнездо дополнительного прибора.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Извлечь жезл на какой-либо станции данного перегона можно только при наличии в аппарате ключа-жезла.

Последовательность действий дежурных по станции при этом следующая:

Дежурный по станции отправления	Дежурный по станции, принимающий поезд
1. Запрашивает путь поезду с толкачом с возвращением толкача с перегона обратно 3. Вынимает из жезлового аппарата жезл 4. Вкладывает жезл в специальное гнездо прибора, заключающего в себе и ключ-жезл 5. Извлекает ключ-жезл из прибора 6. Вынимает обратно жезл из прибора 7. Выдает жезл через главного кондуктора машинисту ведущего локомотива, а ключ-жезл—машинисту толкача 8. Сообщает соседней станции по телефону, что поезд с толкачом, следующим до (123) *км*, отправился в (15) ч. (32) м. 9. По возвращении толкача с перегона получает от него ключ-жезл и вкладывает его в прибор аппарата 10. Сообщает по телефону время возвращения толкача	2. Дает разрешение вынуть жезл посылкой электротока 11. По прибытии поезда в полном составе вкладывает жезл в жезловой аппарат и сообщает по телефону на соседнюю станцию о прибытии поезда

6. Регулировка жезлов в аппаратах. Если в силу неравномерного движения поездов число жезлов в аппарате одной из станций станет менее $^1/_4$ от общего количества их в двух аппаратах, то дежурный этой станции вызывает электромеханика телеграммой:

«В аппарате станции (такой-то) перегона (такого-то) столько-то жезлов. Необходима регулировка» (подпись). На эту станцию отправляется электромеханик, распломбировывает в присутствии дежурного по станции аппарат, открывает его и вынимает соответственное (непременно четное) количество жезлов, после чего закрывает и запломбировывает аппарат. О вскрытии аппарата и извлечении жезлов делается запись в журнале смотра устройств СЦБ за подписью дежурного по станции и электромеханика.

Все вынутые жезлы электромеханик укладывает в специальную сумку, запломбировывает ее пломбой станции и перевозит на соседнюю станцию, где в присутствии дежурного по станции, после проверки целости пломб на сумке, жезлы вкладываются в аппарат обычным порядком без вскрытия его. О вложении жезлов делается запись в журнале осмотра устройств СЦБ за подписью дежурного по станции и электромеханика.

7. Движение поездов при неисправном действии жезловой системы. При обнаружении неисправности жезловой системы таковая обменом телеграмм закрывается, и движение поездов устанавливается по телеграфным или телефонным сношениям в соответствии с требованиями Инструкции по движению поездов на железных дорогах СССР.

Движение поездов по авторегулировке

1. Общие положения. При авторегулировке с кэб-сигналами разрешением на занятие поездом блок-участка служит разрешающее показание локомотивного светофора (кэб-сигнала), установленного внутри будки машиниста на локомотиве.

НБ УДУНТ (ДИТ)

ционные сигналы (светофоры), которые работают по принципу автоблокировки.

При стоянке поезда на станции кэб-сигнал имеет то же показание, что и выходной светофор, а при подходе к станции показание кэб-сигнала соответствует показанию входного светофора.

В пределах станции кэб-сигнал действует как полуавтоматический сигнал (входной и выходной светофоры). Эта полуавтоматичность обусловливается воздействием дежурного по станции на показания кэб-сигнала. Воздействие это осуществляется через аппарат-централизатор, установленный в конторе станции.

2. Порядок движения поездов. Приготовив маршрут отправления и проверив правильность его и свободность блок-участка, дежурный по станции поворачивает соответствующую рукоятку станционного централизатора, посылая тем самым в рельсы импульсы тока так называемого разрешительного кода. Разрешительный код открывает кэб-сигнал и соответствующий станционный выходной сигнал. По выходе поезда за пределы станции, дежурный по станции ставит рукоятку централизатора нормально и сообщает соседней станции по телефону об отправлении поезда.

Прием поезда совершается аналогично отправлению.

Для безостановочного пропуска поездов по главному пути дежурный по станции дает задание стрелочным постам приготовить маршрут сквозного прохода. Получив от них извещение о готовности маршрута и проверив его, он поворачивает соответствующие рукоятки станционного централизатора приема и отправления по главному пути и затем поворачивает соответствующую (четную или нечетную) рукоятку дополнительного централизатора. Этим станционные устройства авторегулировки переводятся на автоматическое действие, подобно тому, как они работают на перегоне. После прохода этого поезда дежурный по станции возвращает рукоятку в нормальное положение.

При наличии стрелок, оборудованных контрольными замками, порядок действий дежурного стрелочника состоит в следующем. Получив от дежурного по станции задание приготовить маршрут, стрелочник устанавливает стрелки, запирает их, приносит ключи в стрелочный пост, вставляет каждый ключ в соответствующее отверстие на контрольном аппарате, установленном внутри стрелочного поста, и поворачивает их доотказа. Затем склоняет соответствующую заданному маршруту рукоятку контрольного аппарата (вправо или влево) и сообщает дежурному по станции по телефону о готовности маршрута.

3. Действие машиниста при следовании с поездом. При следовании с поездом действия поездного машиниста сводятся к следующему [1]:

1-й случай. Вход на станцию закрыт. Входной светофор горит красным огнем. В этом случае на кэб-сигнале на расстоянии одного блок-участка от входного сигнала появится красный огонь с синей полоской, машинист должен принять меры к остановке поезда, не проезжая закрытого входного сигнала.

2-й случай. Вход на станцию разрешается с остановкой на главном пути. Входной сигнал горит одним желтым огнем. В этом случае на расстоянии одного блок-участка от входного сигнала на кэб-сигнале появляется желтый огонь, который остается до момента прохода головой поезда входного сигнала, после чего это показание кэб-сигнала заменяется красным огнем с синей полоской; это значит, что машинист должен остановить поезд в пределах того пути, на который его принимают.

3-й случай. Вход на станцию разрешается с остановкой на боковом пути. На входном светофоре горят два желтых огня. В этом случае на кэб-сигнале на расстоянии одного блок-участка от входного сигнала появляется желтый огонь и остается до момента прохода головой поезда входного сигнала, после чего это показание меняется на красный огонь с синей полоской; это значит, что

---

[1] Описание ведется применительно к порядку работы устройства на участке Москва—Владимир.

НБ УДУНТ (ДИТ)

разрешение на выход поезду не дано, и машинист обязан остановить поезд в пределах пути, на который его принимают.

4-й случай. Разрешается сквозной безостановочный проход поезда через станцию. На входном сигнале горит зеленый огонь. В этом случае на кэб-сигнале как при подходе к станции, так и при проходе через нее горит зеленый огонь, и машинист может следовать с установленной скоростью без остановки.

5-й случай. Поезду, стоящему на станции, разрешается отправиться на перегон. В кэб-сигнале загорается зеленый огонь, а на тех станциях, где установлены еще и выходные светофоры, одновременно с этим появляется зеленый огонь и на светофоре. Машинист по сигналу главного кондуктора приводит поезд в движение.

Показания кэб-сигнала и соответствующего наружного сигнала (входного или выходного) во всякий момент должны соответствовать друг другу. Отклонения от этого рассматриваются как неисправность системы авторегулировки.

4. Производство маневров. Во время маневровой работы в пределах станции действие устройств авторегулировки на локомотиве выключается. Выключение авторегулировки на локомотиве, снабженном автостопом, производит машинист специальным ключом, который ему вручает перед началом маневров главный кондуктор. Если же автостопа на локомотиве нет, то выключение авторегулировки производится размыканием соответствующего рубильника на распределительном щитке локомотива.

По окончании маневров авторегулировка вновь включается: на локомотивах с автостопом — изъятием из прибора автостопа ключа с обязательным возвращением его главному кондуктору, а на локомотивах без автостопа —включением рубильника на распределительном щитке.

По прибытии локомотива на конечный пункт следования, а также при необходимости выхода поезда на ветвь, не оборудованную устройствами авторегулировки, главный кондуктор возвращает машинисту ключ от автостопа.

Все случаи получения и возвращения этого ключа машинисту главный кондуктор отмечает в своем путевом журнале.

5. Движение поездов с толкачом. Движение поездов с толкачом, следующим до соседней станции на протяжении всего перегона, производится по сигналам авторегулировки с уведомлением соседней станции по телефону, что поезд отправился с толкачом.

В случае же подталкивания до определенного километра на перегоне, после чего толкач возвращается обратно на станцию отправления, толкачу выдается ключ-жезл.

Движение поездов по диспетчерской централизации

1. Общие положения. Диспетчерской централизацией называется система управления движением поездов на участке, при которой все действия, обеспечивающие безопасность следования поездов: подготовка стрелочных маршрутов, открытие и закрытие соответствующих сигналов, производятся непосредственно диспетчером при помощи центрального пульта управления. Этот центральный пульт управления называется диспетчерской машиной.

Диспетчерская централизация представляет собой дальнюю электрическую централизацию стрелок и сигналов, применяемую в сочетании с автоблокировкой.

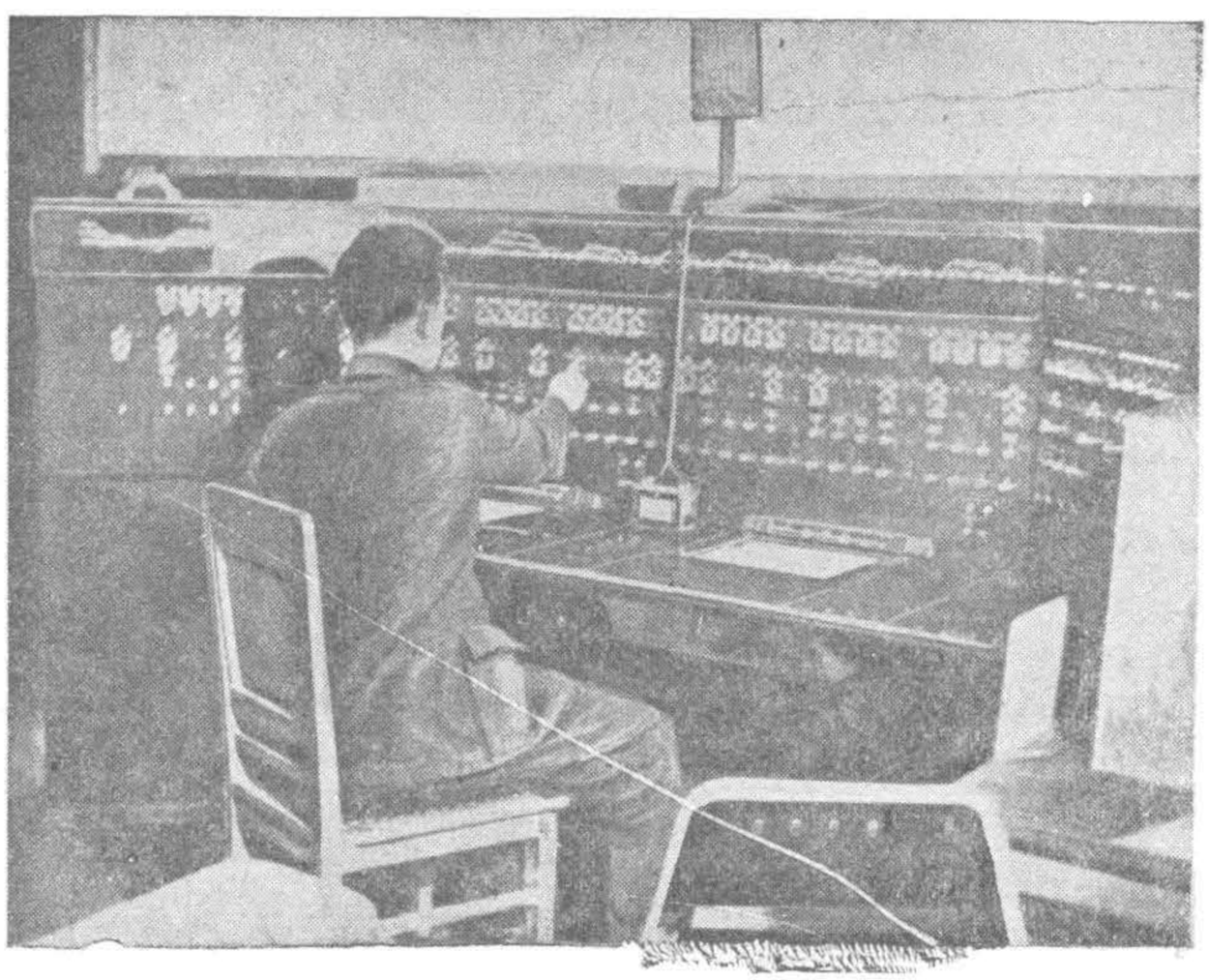
Диспетчерская централизация повышает безопасность движения поездов и увеличивает пропускную способность линии. При наличии разъездов с длинными путями диспетчерская централизация позволяет производить скрещения и даже обгоны поездов на ходу. Первые вполне оформленные устройства диспетчерской централизации появились в США в период 1914 — 1918 гг., в настоящее время там она довольно широко распространена. В СССР диспетчерской централизацией оборудованы участок Люберцы — Куровская протяжением в 64 *км*. Все оборудование диспетчерской централизации построено на нашем заводе им. Козицкого и из отечественных материалов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

2. Диспетчерская машина. При диспетчерской централизации стрелки и сигналы всех пунктов централизованного участка управляются с единого пульта — диспетчерской машины (фиг. 156).

По внешнему виду диспетчерская машина напоминает пианино. В верхней части машины нанесена схема участка с указанием путевого развития раздельных пунктов (фиг. 156а).

В эту схему, называемую табло, в местах соединения путей (на стрелках) вмонтированы контрольные лампочки, которые загораются в том случае, если стрелка и соответствующий ей стрелочный участок заняты поездом. Для контроля за занятостью станционных путей на табло вмонтированы специальные лампочки, которые загораются, когда путь занят, и гаснут, когда он свободен. На табло такой же лампочкой отмечен так называемый участок приближения к каждой станции. По вспыхиванию этой лампочки диспетчер определяет, что поезд подходит к данному раздельному пункту.



Фиг. 156

На табло также обозначены места установки входных и выходных сигналов каждого раздельного пункта.

Ниже табло под соответствующими стрелками, изображенными на схеме, расположены рукоятки для перевода стрелок. По бокам от каждой стрелочной рукоятки расположены цветные лампочки, контролирующие положение перевода.

Находящаяся слева зеленая лампочка вспыхивает после того, когда стрелочная рукоятка склоняется влево. Наличие огня в этой лампочке свидетельствует, что стрелка перевелась правильно и находится в плюсовом положении. В это время правая оранжевая лампочка не горит. При повороте стрелочной рукоятки вправо зеленая лампочка тухнет, и после перевода стрелки в минусовое положение вспыхивает оранжевая лампочка.

Еще ниже идет ряд сигнальных рукояток, которыми управляются входные и выходные сигналы (фиг. 157).

Каждая сигнальная рукоятка располагается под каждым концом станции и управляет всеми сигналами данного конца (т. е. входным и выходным). Нормально сигнальная рукоятка расположена вертикально. Такое положение соответствует закрытому положению всех сигналов данного конца станции. Закрытое положение сигналов контролируется красной контрольной лампочкой, находящейся несколько выше рукоятки.

Повернутая вправо сигнальная рукоятка открывает входной сигнал, при этом загорается находящаяся справа контрольная лампочка, повернутая влево— она открывает тот выходной сигнал, который соответствует подготовленному маршруту отправления. При этом загорается зеленая контрольная лампочка, находящаяся слева.

Ниже ряда сигнальных рукояток расположены два ряда кнопок.

Верхний ряд этих кнопок предназначен для перевода станционных сигналов на автоматическое действие, подобно тому как работают промежуточные сигналы.

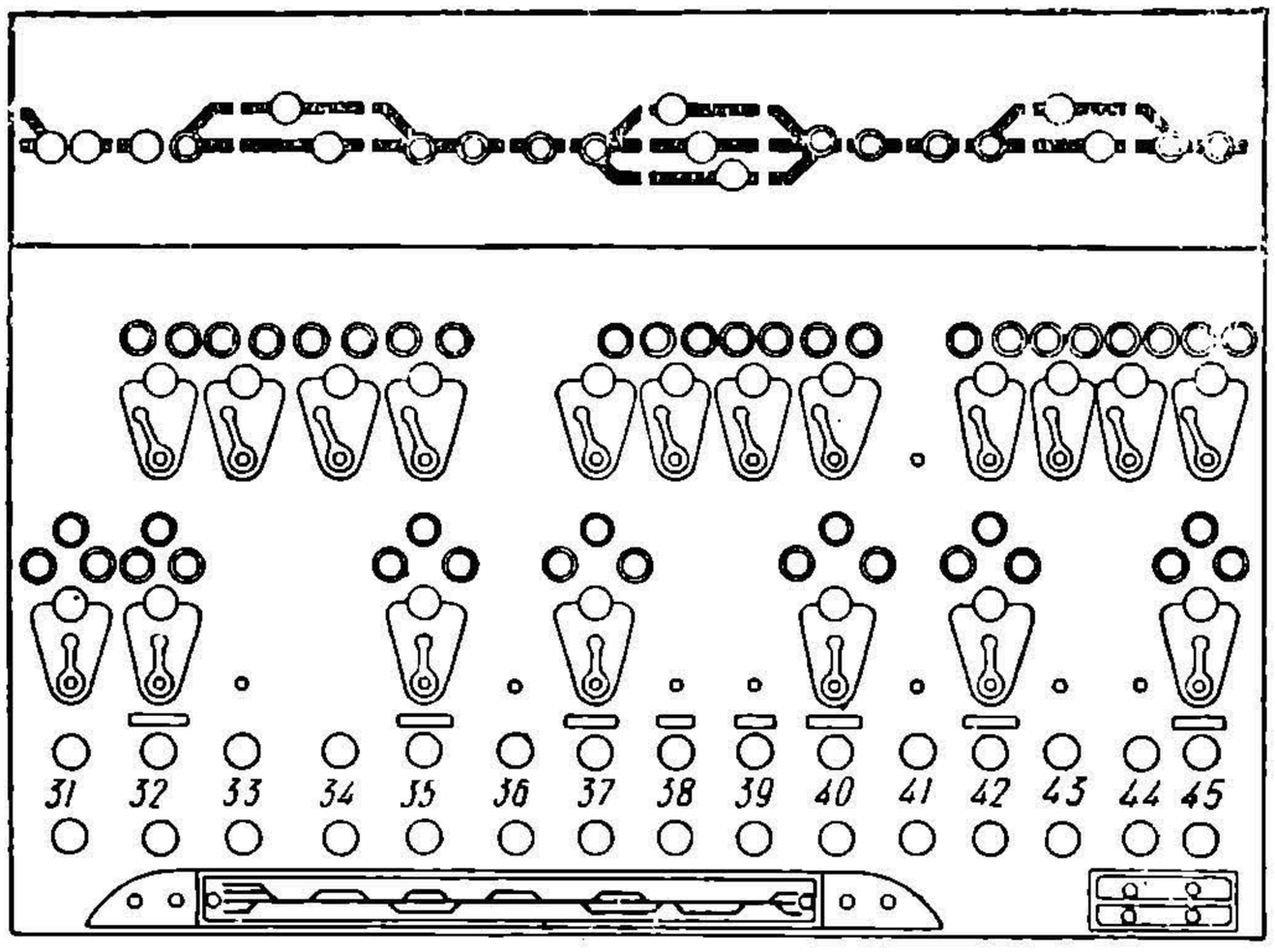
Нижний ряд предназначен для посылки кодового (управляющего) тока с целью открытия или закрытия сигнала и перевода стрелок.

Рядом на одной панели с кнопками «АК» помещены так называемые ма-

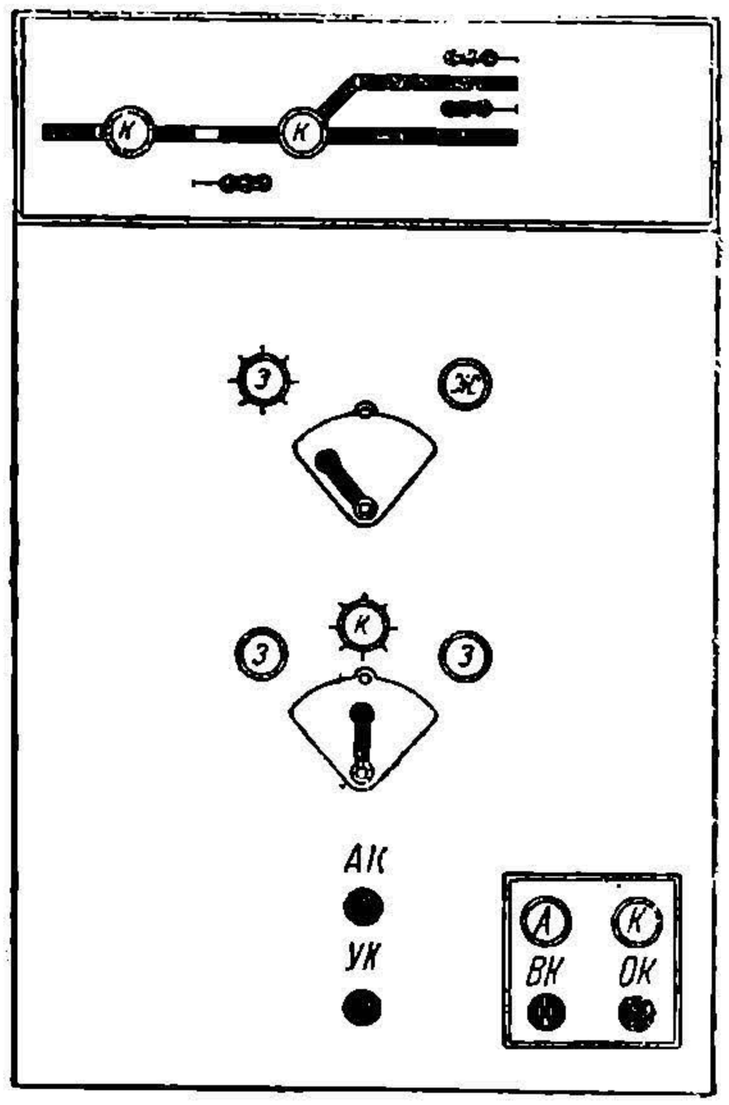
НБ УДУНТ (ДИТ)

невровые кнопки, с помощью которых все сигналы станции замыкаются в закрытом положении и разрешается перевод стрелок на местное управление с данной станции.

Наконец, в правом нижнем углу машины имеются две кнопки, а над ними — две контрольные лампы. Одна из этих контрольных ламп проверяет правильность



Фиг. 156а



Фиг. 157

прохождения управляющего кода (она мигает, после того как с помощью кнопок послан управляющий код); другая контролирует прохождение известительного кода, т. е. импульсов тока, поступающего со станции, после того как все приборы соответствующих раздельных пунктов сработают правильно. В период поступления известительного кода эта лампочка мигает.

3. Устройства на станциях и обслуживание станций. Для помещения приборов диспетчерской централизации и питающих батарей на каждом раздельном пункте с каждого конца его устанавливаются будки, которые называются хаузингами. На наружной стене каждого хаузинга в специально сделанной нише, закрывающейся щитом, помещается так называемый маневровый щит. На маневровом щите помещены телефон для переговоров с диспетчером, рукоятка маневрового сигнала, укрепленного на мачте входного сигнала, и рукоятки для местного перевода стрелок (фиг. 158). Ключи от маневровых щитов находятся у каждого главного кондуктора. При необходимости главный кондуктор, открыв щит и взяв телефон, ведет переговоры с диспетчером. Получив разрешение на производство маневров (электрическим путем), главный кондуктор поворотом стрелочных рукояток переводит их, подготовляя таким образом стрелки для маневровых передвижений со своим поездом.



Фиг. 158

Как видно из описания, при диспетчерской централизации на станциях нет ни дежурных по станции, ни стрелочников.

Все распоряжения, касающиеся движения поезда, диспетчер в форме приказа передает непосредственно главному кондуктору поезда, с которым связывается по телефону при стоянке поезда на станции.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Для наблюдения за состоянием технических устройств на раздельных пунктах (стрелок, путей, сигналов и пр.) и для руководства внутренней работой пункта, а также производства грузовых и пассажирских операций на всех раздельных пунктах существуют должности так называемых заведующих разъездами.

Заведующий разъездом нормально никакого участия в руководстве движением поездов не принимает, вступая в дежурство по движению лишь в особых случаях по распоряжению диспетчера или самостоятельно — в случае порчи автоблокировки и перерыва всех видов связи.

В распоряжение заведующего разъездом для содержания стрелок в исправности и чистоте и выполнения других работ назначается штат чистильщиков стрелок.

4. Работа диспетчера по командованию движением поездов. Вступая на дежурство, диспетчер вызывает циркулярным ключом всех заведующих разъездами, сообщает им о вступлении в дежурство и заслушивает от каждого из них доклад о состоянии устройств СЦБ каждого раздельного пункта. Эти сообщения записываются в журнале осмотра устройств СЦБ.

Перед отправлением поезда с начальной станции участка диспетчер по контрольным лампочкам табло проверяет свободность выходной стрелочной горловины станции отправления, затем он устанавливает стрелочные рукоятки в соответствии с маршрутом отправления поезда, переводит сигнальную рукоятку данного конца станции вправо, если поезд отправляется в четном направлении, или влево, если поезд отправляется в нечетном направлении; с помощью пусковой кнопки данной сигнальной группы посылает в линию управляющий код. Если стрелки конечного пункта не включены в центральное управление, то о готовности маршрута диспетчеру докладывают по телефону и он открывает только сигналы.

Для отправления поезда с промежуточного пункта централизованного участка диспетчер сначала устанавливает стрелочный маршрут отправления, поворотом соответствующих стрелочных рукояток данного конца станции и склонением сигнальной рукоятки он подготовляет стрелочный маршрут и открытие соответствующего выходного сигнала. С помощью соответствующих пусковых кнопок он посылает управляющий кодовый ток, который заставляет произвести перевод стрелок и открытие сигнала. По прохождении управляющего кода на раздельном пункте произойдет перевод и запирание стрелок и открытие выходного светофора в заданном направлении, после чего в линию поступит известительный контрольный код. По контрольным лампочкам диспетчер проверяет правильность выполненных действий.

По выходе поезда за стрелочный блок-участок диспетчер устанавливает стрелочные и сигнальные рукоятки в нормальное положение и с помощью пусковых кнопок, посылая управляющий код, возвращает стрелки в нормальное положение, в котором и запирает их.

Прием поезда на промежуточный раздельный пункт с остановкой на нем диспетчер осуществляет следующим образом. Предварительно убедившись по показанию табло в свободности входного стрелочного блок-участка и станционного пути данного раздельного пункта, он переводит стрелочные рукоятки в соответствующее маршруту приема положение, переводит сигнальную рукоятку и нажимает пусковые кнопки. О приближении поезда к станции диспетчер узнает по вспышке контрольной лампочки участка приближения и звонку, сопровождающему эту вспышку. Во время входа поезда на путь сначала загорается контрольная лампочка стрелочного участка, а затем — лампочка занятия пути. По прибытии поезда и освобождении стрелочного участка контрольная лампочка стрелочного участка тухнет. Разборка стрелочного маршрута идет аналогично тому, как и при отправлении поезда.

Для сквозного пропуска поезда через промежуточный пункт диспетчер устанавливает стрелочные и сигнальные рукоятки обоих концов раздельного пункта по направлению свободного пути и после этого последовательно нажимает на пусковые кнопки, относящиеся к одному и другому концам данного раздельного пункта.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Если установленный для приема поезда маршрут подготовлен ошибочно или если появилась безусловная необходимость изменения его, то переделка маршрута может быть допущена только в том случае, если участок приближения еще не занят поездом. Для установления нового маршрута диспетчер предварительно ставит соответствующую сигнальную рукоятку в нормальное положение, посылкой управляющего кода закрывает входной светофор, после чего переводит в нужное положение стрелочные рукоятки, а затем и сигнальную рукоятку на вторичное открытие входного сигнала и с помощью пусковых кнопок посылает управляющие коды.

5. Движение хозяйственных поездов. Движение хозяйственных поездов может производиться только при условии, чтобы хозяйственный поезд по окончании работы на перегоне продолжал следование в прежнем направлении.

Движение хозяйственных поездов с возвращением на станцию, с которой он был отправлен на участок диспетчерской централизацией, воспрещается.

6. Движение поездов с толкачом. Толкач должен следовать по всему перегону и возвращаться обратно на станцию отправления одиночным порядком или с поездом встречного направления двойной тягой.

7. Производство маневров. По прибытии поезда на разъезд, на котором должны быть произведены маневры, главный кондуктор с ближайшего маневрового щита, помещенного на будке-хаузинге, вызывает по телефону диспетчера и докладывает ему о прибытии поезда на разъезд (фиг. 158).

Диспетчер дает указания о порядке производства маневров, проверяет нормальное положение соответствующей сигнальной рукоятки на пульте управления, после чего разрешает приступить к производству маневров. Для этого вытягивает маневровую кнопку[1], находящуюся на одной панели с сигнальной рукояткой, и нажимает пусковую кнопку, посылая управляющий код.

Главный кондуктор, после того как на щите загорелась белая лампочка, поворачивает маневровую ручку (коммутатор) на щите на 180° (доотказа) и этим переводит стрелки с центрального диспетчерского управления на местное управление, при этом зажигается лунно-белый огонь маневрового сигнала на мачте входного светофора.

Так как надписи, находящиеся у каждой стрелочной рукоятки, на маневровом щите поясняют, на какой путь устанавливается стрелка при повороте ее в то или иное положение, то, склоняя стрелочные рукоятки вправо или влево, главный кондуктор производит перевод стрелок. Перевод стрелки во время маневров совершается главным кондуктором лично; другим кондукторам или чистильщикам перевод стрелок не разрешается.

По окончании маневров кондуктор возвращает стрелочные ручки на щите в их нормальное (вертикальное) положение, затем поворачивает маневровую ручку (коммутатор) на 180°, приведя ее таким образом также в нормальное положение.

Об окончании маневров главный кондуктор докладывает диспетчеру, сообщая ему количество прицепленных и отцепленных вагонов для отметки на графике.

Если при производстве маневров стрелка не будет переводиться со щита, то главный кондуктор берет у заведующего разъездом курбель и переводит стрелку вручную, срывая пломбу с заслонки стрелочного мотора.

Движение поездов по телеграфным сношениям

1. Общие положения. Для обмена поездными телеграммами на каждом раздельном пункте устанавливаются телеграфные аппараты.

Поездные телеграммы подаются по определенным формам, установленным Инструкцией по движению поездов.

---

[1] Нормально маневровые кнопки утоплены, и для того чтобы разрешить на станции производство маневров, кнопку нужно вытянуть.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Для записи поездных телеграмм, которыми обмениваются станции, на каждой станции ведется журнал поездных телеграмм (см. форму).

НКПС Лицевая сторона

Ленинская ж. д.

ЖУРНАЛ ПОЕЗДНЫХ ТЕЛЕГРАММ ИЛИ ТЕЛЕФОНОГРАММ

Ст. . .
Начат 19 .г.
Окончен 19 .г.

Внутренняя сторона—левая и правая

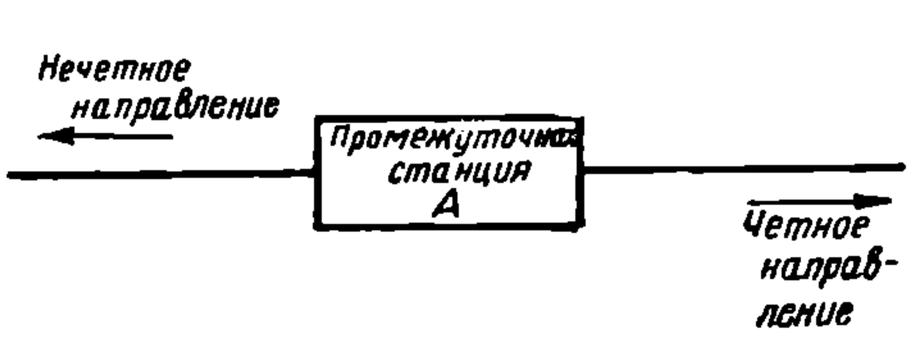
К ст.

Номера телеграмм или телефонограмм		Время		Содержание	Расписки телеграфиста или особого работника в передаче и приеме и дежурного по станции в прочтении
		подачи	передачи		
исх.	вх.	ч. м.	ч. м.		
1	2	3	4	5	6

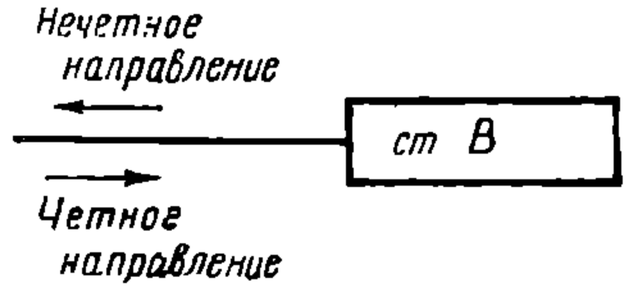
На промежуточных станциях (фиг. 159) ведется один журнал, причем поездные телеграммы, обмениваемые со станцией, на которую отправляются нечетные поезда, записываются на левых страницах журнала, а телеграммы, обмениваемые со станцией, на которую отправляются четные,—на правых страницах.

На конечных станциях (фиг. 160) поездные телеграммы записываются в порядке их поступления без подразделения страниц.

Если к станции (фиг. 161) примыкают несколько линий (три и более), то для каждой линии ведется отдельный журнал.



Фиг. 159



Фиг. 160

Отдельные журналы ведутся также в том случае, если к данной станции примыкают перегоны с различными способами движения или средствами сношения.

Все поездные телеграммы как исходящие, так и входящие записываются в журнал чернилами, причем исходящие телеграммы записываются только дежурным по станции, а входящие — дежурным по станции или, при наличии, дежурным телеграфистом.

Нумерация исходящих поездных телеграмм ведется посуточно с первого номера, начиная с полуночи каждого числа и отдельно по каждому перегону.

В поездных телеграммах, записанных в журнале, не допускается никаких исправлений, добавлений или помарок.

Неверно записанная телеграмма перечеркивается, причем под ней делается следующая запись: «телеграмма № недействительна» (подпись).

НБ УДУНТ (ДИТ)

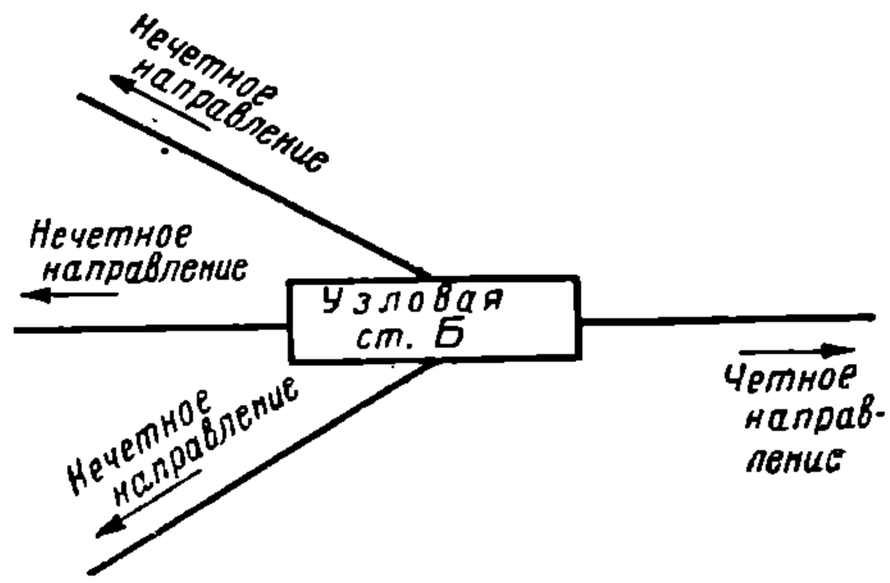
В сдаче или приеме дежурства дежурный по станции и телеграфист расписываются в журнале поездных телеграмм под записью:

«Дежурство принял в час м. и предыдущие телеграммы читал» (подпись).

«Дежурство сдал в ч. м.» (подпись).

В поездной журнал вписывается начало суток каждого числа словами «Полночь числа».

Журнал поездных телеграмм находится на аппаратном столе и не может выноситься из помещения телеграфа, причем, если из помещения дежурного по станции в телеграф нет окошка, то для записи телеграммы дежурные по станции должны приходить в телеграф. При наличии окошка запись производится у такового на столике в присутствии телеграфиста.



Фиг. 161

Журналы поездных телеграмм ежедневно просматриваются начальником станции и старшим телеграфистом с записью на имеющемся для этой цели при журнале контрольном листе. Сюда же записываются и результаты проверки ведения журнала всеми ревизующими работниками.

2. Порядок оформления движения поезда на однопутных линиях. При свободном перегоне перед отправлением поезда дежурный по станции записывает телеграмму и передает ее по аппарату, запрашивая соседнюю станцию по форме №-1:

«Могу ли отправить поезд № 715» (подпись).

Эта телеграмма называется запросом. Делать запрос поезду в то время, когда перегон еще занят другим поездом, Правилами технической эксплуатации запрещается.

При свободности перегона и неимении препятствий к приему поезда дежурный соседней станции отвечает телеграммой по форме №-2:

«Ожидаю поезд № 715» (подпись).

Текст данного разрешения дословно выписывается на бланк путевой телеграммы.

Путевая телеграмма состоит из самой путевой телеграммы и корешка. Для большей наглядности путевые телеграммы для поездов нечетного направления печатаются на бланках белого цвета, а для четного направления — на бланках светлосинего цвета.

Форма путевой телеграммы следующая:

Корешок	**Машинисту**
ПУТЕВАЯ ТЕЛЕГРАММА	**ПУТЕВАЯ ТЕЛЕГРАММА**
Для поездов	Для . поездов
Станция (штемпель)	Станция (штемпель)
« » 193 г.	« » 193 г.
Из № в ч. м.	Из № в ч. м.
Верно:	Верно:
Телеграфист	Телеграфист
Дежурный по станции	Дежурный по станции

НБ УДУНТ (ДИТ)

Путевая телеграмма заполняется лично дежурным по станции или телеграфистом (там, где он есть) четко, без помарок, подчисток и сокращений слов и заверяется подписями.

Неправильно заполненная путевая телеграмма перечеркивается, заверяется подписью дежурного телеграфиста и остается при корешке.

Если путевая телеграмма заполнена телеграфистом, то дежурный по станции сверяет ее с содержанием записанной в поездном журнале телеграммы, заверяет своей подписью и ставит штемпель станции. Перед самым отправлением поезда дежурный по станции отрезает от корешка путевую телеграмму и лично вручает ее главному кондуктору поезда.

Главный кондуктор, получив путевую телеграмму на отправление поезда, проверяет ее содержание и лично (или через кондуктора своей бригады) вручает машинисту, который также проверяет ее содержание.

При безостановочном проходе поездом станции путевая телеграмма вручается дежурным по станции поездному машинисту на ходу.

При наличии в поезде двух локомотивов, стоящих в голове, путевая телеграмма вручается машинисту первого локомотива.

Отправив поезд, дежурный по станции уведомляет попутную станцию об отправлении поезда телеграммой по форме № 3:

«Поезд № 715 отправился в 16 ч. 27 м.» (подпись).

По прибытии поезда в полном составе дежурный соседней станции уведомляет станцию отправления о его прибытии телеграммой по форме № 4:

«Поезд № 715 прибыл в 16 ч. 39 м.» (подпись).

Когда в составе товарного поезда имеются вагоны с пассажирскими, опасными грузами или животными, первые две телеграммы дополняются соответствующими указаниями. Например: «Могу ли отправить поезд № 715 с живностью, опасными грузами и т. д.».

Эти добавления необходимы для того, чтобы принять поезд на соответствующие пути и надлежащим образом его обслужить.

Если станция, получившая запрос, не может по каким-либо причинам принять поезд, она отвечает отказом также по специальной форме:

«Ввиду (указываются причины) задержите у себя поезд № 715» (подпись).

По устранении препятствий к приему поезда станция приема, не ожидая повторного запроса, дает разрешение, или, как принято говорить, — путь поезду.

3. Порядок оформления движения поезда на двухпутных линиях. В силу того что на двухпутных линиях для каждого направления движения выделен специальный путь, запросов и разрешений пути на двухпутном участке не производится. На этих линиях подаются телеграммы об отправлении поезда и о прибытии. Уведомление от соседней станции о прибытии поезда дает право на отправление следующего поезда того же направления.

Для оповещения соседней станции об отправлении с людьми, опасными грузами или животными телеграмма об отправлении поезда дополняется соответствующими данными. Порядок оформления движения хозяйственных поездов и поездов, следующих с толкачами, порядок оформления закрытия и открытия путей на перегонах, порядок перехода с одного способа движения на другой производятся путем обмена специальными телеграммами, преподанными Инструкцией по движению на железных дорогах СССР.

Правом на отправление поезда со станции на двухпутный перегон является путевая записка.

Путевые записки состоят из самой путевой записки и корешка. Путевые записки печатаются на бланках белого цвета — для нечетного и светлосинего — для четного направлений.

ЭБ УДУНТ (ДИТ)

Корешок

ПУТЕВАЯ ЗАПИСКА

Для . поездов

Станция (штемпель)

« » 193 г.

Последний поезд № прибыл на станцию

Поезду № . в . час. . мин. предлагаю отправиться до станции

Дежурный по станции

Машинисту

ПУТЕВАЯ ЗАПИСКА

Для . поездов

Станция (штемпель)

« » 193 г.

Последний поезд № прибыл на станцию

Поезду № . в час. . мин. предлагаю отправиться до станции

Дежурный по станции

Перед отправлением поезда дежурный по станции, проверив записи в журнале поездных телеграмм и убедившись в свободности пути от поездов, заполняет путевую записку и вручает ее на поезд порядком, указанным для однопутных участков.

4. Движение поездов вслед как на однопутных, так и на двухпутных линиях. При необходимости отправления поездов вслед станция отправления запрашивает соседнюю станцию телеграммой по форме:

«Могу ли отправить поезд № 911 и вслед за ним через 10 мин. поезд № 913» (подпись).

При свободности перегона и отсутствии препятствий к приему соседняя станция отвечает телеграммой по форме:

«Ожидаю поезд № 911 и вслед за ним через 10 мин. поезд № 913» (подпись).

При отправлении поезда одного вслед за другим как на первый, так и на второй поезд выдается экземпляр путевой телеграммы одного и того же содержания вне зависимости от того, отправляются эти поезда на однопутный или двухпутный перегон.

Уведомления об отправлении и прибытии каждого поезда подаются по формам, приведенным выше.

5. Движение хозяйственных поездов и поездов с толкачами. Хозяйственные поезда, отправляемые на пути для работы и следующие затем до следующего раздельного пункта, а также поезда с толкачами, следующими до соседней станции, отправляются на общих основаниях с соответствующими добавлениями в тексте телеграммы. При возвращении хозяйственного поезда после производства работ обратно на станцию отправления как на однопутных, так и на двухпутных линиях подаются поездные телеграммы специальных форм, указанных в Инструкции по движению.

При следовании поездов с толкачами также подаются телеграммы особых форм, предусмотренных Инструкцией по движению.

При отправлении поезда с толкачом копия путевой телеграммы вручается также и машинисту толкача.

6. Порядок движения поездов по неправильному пути. Если встретилась необходимость отправить поезд по неправильному пути, то перед отправлением поезда станция отправления обязана сделать запрос по форме:

«Могу ли отправить поезд № 719 по неправильному второму пути. Последним по этому пути прибыл поезд № 718» (подпись).

Соседняя станция, проверив по сообщенным и своим данным свободность данного пути, дает согласие на прием поезда по форме:

«Ожидаю поезд № 719 по неправильному (№ пути) пути» (подпись).

При этом в уведомлениях об отправлении и прибытии поезда добавляется «по неправильному (№ пути) пути». Разрешением на отправление поезда по неправильному пути служит путевая телеграмма.

НБ УДУНТ (ДИТ)

7. Движение поездов при перерыве телеграфной связи. Движение поездов при перерыве телеграфной связи происходит на основании указаний Инструкции по движению на железных дорогах СССР. При этом как на однопутных, так и на двухпутных линиях передача поездных телеграмм производится по постанционной телефонной связи с предварительным оформлением перехода на использование телефона для движения поездов.

Движение поездов по телефонным сношениям

Движение поездов по телефонной связи производится таким же порядком, как и по телеграфу. Разница состоит в том, что передача телефонограмм производится не по телеграфным, а по телефонным аппаратам.

Формы телефонограмм и порядок их регистрации совершенно аналогичны формам и порядку для телеграфных сношений.

Передачу и прием телефонограмм производит лично дежурный по станции или назначенный для этой цели оператор. При телефонных сношениях на однопутных линиях поездам выдаются путевые телефонограммы, а на двухпутных линиях — путевые записки.

Порядок ведения поездов машинистами локомотивов

Правильное ведение поезда машинистом является одним из главных и решающих условий, обеспечивающих успех в борьбе за выполнение графика движения и полную ликвидацию крушений и аварий.

Основное требование, предъявляемое машинистами, заключается в том, что ведение ими поездов должно производиться точно по Правилам технической эксплуатации в соответствии с Инструкцией о сигналах, должностной инструкцией и полным соблюдением всех указаний по профилю.

Поэтому машинист локомотива обязан хорошо знать Правила технической эксплуатации, Инструкцию по сигнализации, должностную инструкцию, конструкцию локомотива, профиль своего участка, график и расписание движения поездов.

Наряду с машинистом его помощник и кочегар также должны точно и аккуратно выполнять все требования, обеспечивающие нормальную работу локомотива и безопасность движения поезда.

С этой именно целью в Правила технической эксплуатации по указанию Л. М. Кагановича впервые внесен специальный подраздел «Порядок ведения поездов машинистами локомотивов», содержащий практические указания по управлению локомотивом и технике ведения поезда.

Технику правильного ведения поезда рассмотрим в таком порядке:

а) при взятии поезда с места,

б) при ведении поезда по перегону,

в) при остановке поезда или сквозном его пропуске через станцию.

1. Взятие поезда с места. Перед отправлением под поезд машинист должен осмотреть и принять локомотив в депо, проверить исправность всех механизмов, в особенности действие тормозов и песочниц.

Подъезжая к составу для прицепки паровоза, машинист или его помощник за 15 — 20 *м* до вагонов должны открыть песочницу и давать песок на рельсы до самой остановки паровоза у поезда. При подходе к составу необходимо также проследить, чтобы в зеве автосцепки паровоза не находилось переходное сцепление (двухзвенная цепь), так как двухзвенная цепь, находящаяся в зеве, может привести к поломке автосцепок локомотива и переднего вагона в момент их сцепления. После прицепки локомотива машинист производит нажатие буферов (или автосцепок) головной части поезда.

Выполнение указанных правил обеспечивает плавное и без боксования взятие поезда с места, так как песок, подаваемый также на рельсы в момент трогания с места, увеличивает сцепление движущих колес паровоза с рельсами, а пружины буферных тарелок, разжимаясь, помогают паровозу в первые моменты

НТБ УДУНТ (ДИТ)

движения поезда. При трогании поезда с места цилиндровые продувательные краны должны быть открытыми до того момента, когда весь состав не придет в натянутое положение.

Впуск пара в цилиндры при взятии с места должен производиться постепенным открытием регулятора на малый клапан.

Машинист, отправляясь со станции прицепки локомотива, обязан проверить исправность локомотива.

Кроме этого до отправления поезда со станции машинист обязан использовать все оставшееся время после прицепки для личной проверки выполнения Правил технической эксплуатации, требующих правильного сцепления (скрутки) вагонов, правильной расстановки четырехосных, груженых, тормозных и других вагонов в поезде. Машинист производит проверку также наличия имеющихся в поезде тормозных осей и соответствия их нормам, установленным Правилами технической эксплуатации, правильности размещения тормозов по составу и исправного действия тормозных приборов.

Поезд не может быть отправлен без предварительного опробования тормозов со станции формирования поезда, а также и в тех случаях, когда в поезд были включены вновь паровоз и вагоны или когда паровоз, находящийся во главе поезда, был отцеплен и опять прицеплен, и вообще во всех тех случаях, когда производились разъединение и затем соединение тормозной магистрали.

Опробование тормозов обязательно потому, что дает возможность машинисту убедиться в том, что в поезде все межвагонные рукава тормозной магистрали правильно соединены между собой, все концевые краны, за исключением последнего в хвосте поезда, открыты и что тормоза исправно действуют под всеми тормозными вагонами. Опробование тормозов производится следующим образом. После прицепки паровоза к составу и соединения тормозной магистрали машинист по сигналу осмотрщика вагонов производит торможение поезда. Затормозив поезд путем снижения давления воздуха в магистрали с 5 на 1—1,2 *ат*, машинист не должен оттормаживать до тех пор, пока не будут проверены осмотрщиками тормоза под всем поездом.

Проверка исправного действия автотормозов заключается в том, что осмотрщики, направляясь от головной части к хвосту поезда, убеждаются в нажатии тормозных колодок под каждым тормозным вагоном, в нормальном выходе штоков поршней тормозных цилиндров, наряду с этим также проверяют правильность положения ручек концевых клапанов и соединения межвагонных рукавов.

Чтобы убедиться в исправном состоянии всей магистрали, осмотрщики, дойдя до хвоста поезда, открывают на несколько секунд концевой кран последнего вагона. Затем осмотрщики подают машинисту сигнал отпуска тормозов, и, после того как машинистом произведено оттормаживание, направляются к голове поезда, проверяя при этом отпуск тормозов под каждым тормозным вагоном. Тормозная магистраль считается исправной, если при опробовании тормозов давление в магистрали понижается не более чем на 0,2 *ат* в течение 1 мин.

Трогание поезда с места и выход его на перегон должны производиться при строгом соблюдении всех требований безопасности движения.

Машинист не имеет права отправляться со станции без получения сигнала отправления главного кондуктора и без получения разрешения на выход со станции (выходным сигналом, жезлом, путевой телеграммой или телефонограммой, путевой запиской или другим письменным разрешением).

Отправление поезда со станции также не должно производиться, если голова и хвост самого поезда не будут иметь сигналов в соответствии с Инструкцией по сигнализации.

Взятие поезда с места не должно производиться при остановке поезда в пути на крутом подъеме, если поезд не сопровождает подталкивающий паровоз. В этом случае машинист должен осадить поезд на более легкий профиль этого же перегона. При трогании поезда с места на более легком профиле должны быть соблюдены все правила, которые обязательны при отправлении поезда со станции.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Осаживание поезда, остановившегося на крутом профиле для взятия с места, производится машинистом обычно до ближайшей площадки. Движение поезда при этом совершается под прикрытием сигнала остановки, переносимого на расстоянии длины тормозного пути от осаживаемого поезда. Скорость осаживания должна быть не выше 5 *км/час*.

Совершенно нельзя допускать осаживание поезда в следующих случаях:

а) в туманную и снежную погоду, когда сигналы трудно различимы;

б) если вслед за остановившимся поездом следует другой поезд;

в) на перегонах, оборудованных автоблокировкой.

Во всех случаях, когда поезд не может самостоятельно следовать после остановки, состав его выводится с перегона по частям. При взятии с места головной части поезда остальная часть поезда должна оставаться до возвращения локомотива в заторможенном состоянии с подложенным под колеса хвостового вагона тормозным башмаком.

При трогании поезда с места после остановки на уклоне машинист должен сначала отпустить тормоза, выждать оттяжку головной части поезда и лишь после этого осторожно открывать регулятор.

При отправлении поезда с толкачом запрещается:

а) трогаться машинисту толкача без соответствующего распоряжения на право следования;

б) открывать регулятор ведущего локомотива впредь до получения сигнала толкача.

2. В е д е н и е п о е з д а в п у т и. Основное требование, которое должен выполнять каждый поездной машинист при ведении поезда в пути, заключается в том, что машинист обязан обеспечить своевременное и безопасное следование поездов по перегону с точным соблюдением графика. Машинист и его помощник обязаны зорко следить за сигналами и путевыми знаками и со своей стороны во-время и точно так, как это требуется Инструкцией по сигнализации, подавать сигналы паровозным свистком. Паровозные бригады должны добиться максимального и экономного съема пара, соблюдая правильный режим сжигания топлива в целях наиболее полного использования мощности локомотива.

При ведении поезда машинист обязан:

а) иметь тормозные устройства всегда готовыми к действию;

б) проверять их в пути следования;

в) тормозить плавно;

г) проверять по контрольным приборам (водомерное стекло, водопробные краники) уровень воды в котле, не допуская падения его ниже указателя, нанесенного на металлические пластинки у водомерного стекла;

д) проверять давление пара в котле, не допуская его повышения выше контрольной черты на манометре.

При этом машинист не должен выпускать из-под своего наблюдения работу своего помощника и кочегара, обеспечивая точными, краткими и своевременными указаниями слаженность и успешность в работе всей паровозной бригады.

Машинист должен строго и безоговорочно выполнять Правила технической эксплуатации, запрещающие:

а) двигаться на спусках со скоростью, при которой по наличию тормозов в поезде тормозной путь в случае экстренной остановки будет выше установленного ПТЭ;

б) прекращать действия воздушного насоса как в пути, так и на станциях при остановках менее 20 мин.

Останавливать воздушный насос в пути опасно, потому что при прекращении работы насоса давление воздуха в тормозной магистрали может снизиться и может произойти самоторможение. Для того чтобы тормозную магистраль иметь готовой к действию, запрещено также прекращать действие насоса при остановках менее 20 мин. А это требование может быть не выполнено, так как после остановки и последующего затем пуска насоса необходимо вновь опробовать тормоза, на что требуется 5 — 7 мин.

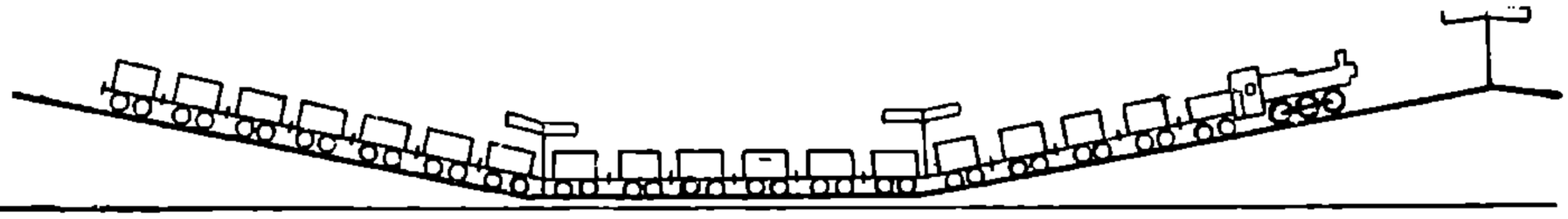
НТБ УДУНТ (ДИТ)

Так же строго должны выполняться машинистом требования не превышать при ведении поезда скорости, установленной выданными предупреждениями и указаниями сигналов.

Бланк письменного предупреждения машинист должен хранить так, чтобы иметь его всегда перед глазами. Одним из обстоятельств, играющих решающую роль в правильном и безаварийном ведении поезда в пути, служит знание машинистом профиля своего участка.

Машинист обязан изучить характер и особенности профиля на каждом перегоне своего участка и знать, какие способы и приемы необходимо применять для правильного ведения поезда по тому или иному профилю.

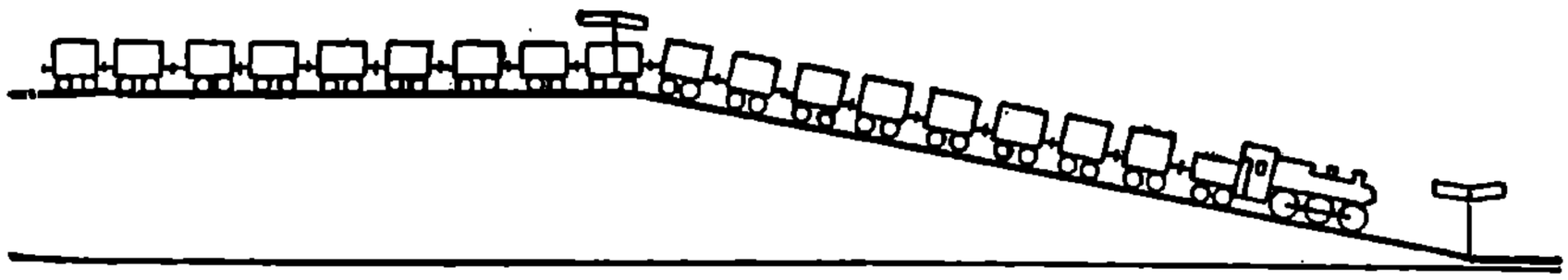
При следовании поезда по спуску, за которым непосредственно следует подъем или небольшая площадка, а затем снова подъем (фиг. 162), техника ведения по-



Фиг. 162

езда должна быть такой, чтобы совершенно было устранено набегание хвостовой половины поезда на головную часть, теряющую скорость при вступлении на площадку и дальше на подъем. Если здесь во-время не выравнять скорость движения хвостовой и головной частей поезда, то буферные пружины, сильно сжатые напирающими сзади вагонами, после того как хвостовая часть войдет на площадку, могут вызвать оттяжку (отход вагонов назад). Чтобы устранить оттяжки в поезде и полностью предупредить разрыв, машинист к моменту перехода поезда со спуска на площадку должен постепенно отпустить тормоза и затем, открывая регулятор, натянуть состав, только после этого машинист доводит регулятор до полного открытия.

Полное открытие регулятора должно быть произведено раньше выхода поезда на подъем с таким расчетом, чтобы скорость головной части поезда не позволила снова набежать вагонам хвостовой половины на паровоз и передние вагоны и вновь вызвать оттяжку в поезде.



Фиг. 163

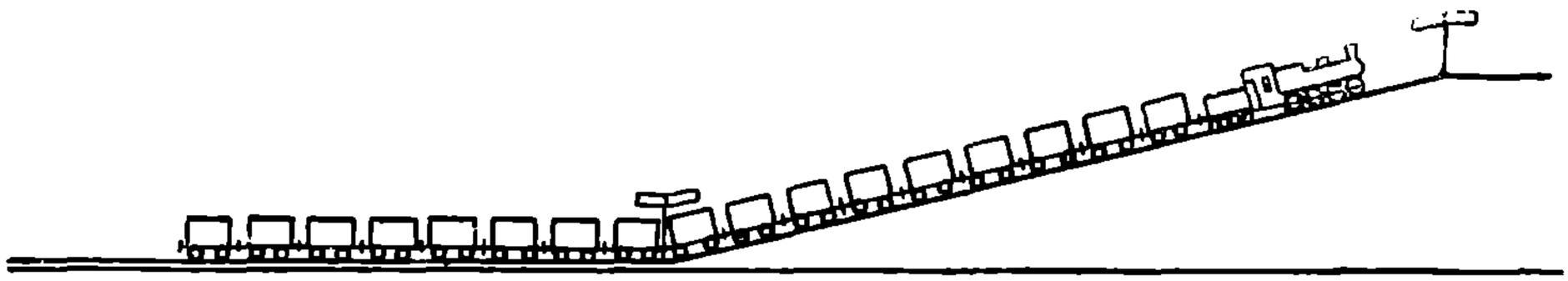
При следовании по перевалистому профилю (с подъема на площадку или на спуск или с площадки на спуск, фиг. 163) машинист должен закрывать регулятор лишь после того, как большая часть поезда или даже весь поезд проследует через вершину перевала.

Несоблюдение этого требования может привести к разрыву вследствие того, что головная часть поезда, вступившая на уклон, будет развивать скорость, хвостовая же часть в то же самое время, поднимаясь к вершине перевала, будет сокращать скорость. Для того чтобы полностью предупредить появление оттяжек в поезде, закрывать регулятор надо по возможности не сразу, а постепенно в два-три приема при одновременном регулировании отсечки реверсом. При переходе поезда с перевала на длинный затяжной спуск закрытие регулятора на большой скорости сразу в один прием приведет к тому, что вагоны набегут на паровоз, который, как известно, быстрей, чем вагоны, теряет свою скорость под влиянием сопротивления при езде без пара. Набегающие вагоны сперва сожмут буфера, после этого произойдет резкая отдача буферных пружин. В резуль-

НБ УДУНТ (ДИТ)

тате головная часть поезда вместе с паровозом как бы оттолкнется вперед, а хвостовая половина поезда, наоборот, замедлит движение. Ясно, что все это может привести к разрыву поезда. При ведении поезда по профилю с повторными перевалами, т. е. по профилю с чередующимися подъемами и спусками незначительного протяжения, машинист должен держать весь поезд натянутым. С этой целью машинист должен вести поезд с открытым регулятором. Чтобы не превышать максимальной скорости при движении по спускам, машинист для регулирования скорости обязан применять тормоза.

Ведение поезда по подъему (фиг. 164) с установленными скоростями требует особенного внимания и бдительности со стороны всей паровозной бригады.

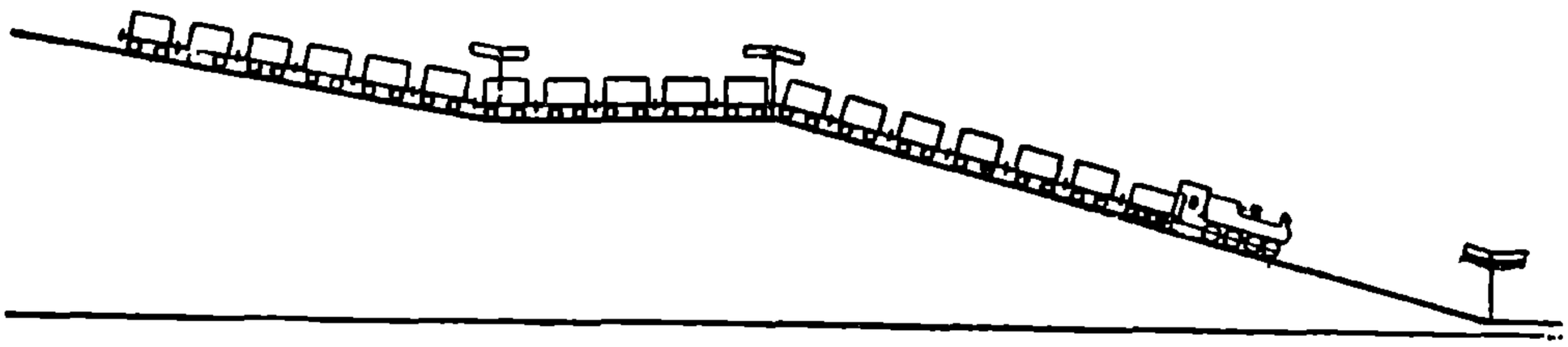


Фиг. 164

Перед вступлением на подъем машинист должен развить возможно большую скорость для того, чтобы поезд мог легче и быстрей преодолеть подъем за счет этого разгона. Набирание скорости перед трудными участками профиля особенно необходимо при ведении тяжеловесных поездов.

Для того чтобы избежать боксования паровоза при следовании по подъему, машинист должен в наиболее опасных в этом отношении местах (переезды, вход на кривые и т. п.) своевременно предупреждать боксование, давая под колеса песок. Для того чтобы не терять скорости движения по подъему, машинист не должен допускать перекрытия регулятора.

При следовании заторможенного поезда с крутого уклона на короткую площадку, а затем вновь на уклон (фиг. 165) машинист должен вести поезд по площадке в заторможенном состоянии. Для устранения разности скоростей между



Фиг. 165

головой и хвостом поезда при переходе поезда с площадки на спуск локомотив в момент этого перехода подтормаживается вспомогательным тормозом. После того как весь поезд окажется на спуске, машинист отпускает вспомогательный тормоз и далее следует с заторможенным поездом.

Если же в рассматриваемом случае уклон не является крутым, а площадка между спусками имеет значительную длину, ведение поезда по такому профилю машинист должен осуществлять следующим образом. При следовании поезда по спуску, не доходя до площадки, машинист уже должен произвести полный отпуск тормозов и пройти площадку с отпущенными тормозами в поезде. Как только локомотив перевалится с площадки на спуск, машинист затормаживает один только локомотив вспомогательным тормозом, а при его отсутствии — ручным тормозом тендера. Когда свыше половины состава будет на спуске, машинист приводит в действие все тормоза в составе, после чего отпускает ручной тормоз тендера. Когда весь состав будет на уклоне, машинист постепенно отпускает вспомогательный тормоз локомотива. В случае неисправности тормозов или порчи воздушного насоса во время следования в пути машинист должен немед-

НТБ УДИИТ (ДИИТ)

ленно сократить скорость, а при подходе к спускам остановить поезд, дав сигналы торможения поездной бригаде, и привести в действие ручные тормоза локомотива.

При недостатке ручных тормозов в поезде для следования на спуск со скоростью не свыше 20 *км/час* машинист должен принять все меры к остановке поезда и в случае надобности применять на паровозах контрпар.

3. При следовании в пути с толкачом и двойной тягой машинисты обоих локомотивов должны строго соблюдать следующие Правила технической эксплуатации:

а) машинистам головного и подталкивающего локомотивов запрещается изменять режим управления локомотивом или останавливать поезд без подачи соответствующих сигналов;

б) машинист толкача не должен прекращать толкание без подачи установленных сигналов и ранее места, установленного соответствующим постоянным сигналом;

в) подталкивающий локомотив при окончании подталкивания (в случае необходимости следовать за поездом) не должен находиться на расстоянии более близком, чем это требуется для остановки толкача перед остановившимся поездом.

Машинист толкача должен входить на станцию прибытия со скоростью, обеспечивающей немедленную остановку.

При следовании поезда двойной тягой ходом поезда управляет машинист первого локомотива.

Машинист второго локомотива обязан подчиняться и повторять все сигналы, подаваемые машинистом первого локомотива. Обоим машинистам запрещается открывать регулятор до получения ответного сигнала второго локомотива. Для правильного ведения поезда огромное значение имеют правильное распределение обязанностей среди работников локомотивной бригады, их дисциплинированность и высокосознательное отношение к порученному делу. Сложная и ответственная работа машиниста, искусство правильно вести поезд требуют от машиниста бдительности, волевых качеств, уменья быстро ориентироваться и быть готовым принять меры в любой сложной обстановке. Вот поэтому Правилами технической эксплуатации запрещено допускать к управлению локомотивами машинистов: а) больных, б) явившихся в нетрезвом виде на работу. При следовании поезда запрещено также локомотивной бригаде заниматься посторонними делами, чтением, разговорами и т. п.

По этой же причине на локомотиве при ведении поезда могут находиться кроме бригады не более 2 человек одновременно из числа только тех работников, которые предусмотрены специальной инструкцией.

На одиночно следующих локомотивах разрешается проезд резервной кондукторской бригады не более 4 человек.

4. Остановка поезда и сквозной пропуск его через станцию. При входе на станцию машинист должен:

а) привести в действие тормоза так, чтобы остановиться локомотивом, не проезжая предельного столбика и сигналов;

б) наблюдать по стрелочным указателям правильность маршрута и незаняты ли пути приема подвижным составом;

в) подавать сигналы о следовании.

Для правильной остановки поезда машинист должен отчетливо знать профиль, на котором расположен остановочный пункт, а также профиль подхода к этому пункту.

Если станция расположена на спуске или в его конечной точке, то машинист при подходе к этой станции на расстоянии от семафора не менее тормозного пути обязан проверить действие тормозов.

При остановке поезда на станции оттормаживание должно быть произведено только после полной остановки поезда. Анализ причин обрывов показывает, что несоблюдение этого требования служит одной из серьезных причин обрывов на станциях.

БГУТ УДУНТ (ДИТ)

Как известно, при торможении всего поезда начало торможения в хвостовой части отстает по сравнению с головной, в результате задние вагоны набегают на головную часть и сильно сжимают буферные пружины во всем поезде. Если произвести отпуск тормозов за 20 — 30 сек. до полной остановки поезда, то к моменту остановки головная часть, оттормаживание которой произойдет несколько ранее отпуска в хвостовой части, силой разжимающихся буферных пружин будет как бы отброшена вперед. Получившаяся таким образом оттяжка может привести к разрыву поезда.

Для устранения разрывов при остановке поезда паровоза у водоразборной (гидравлической) колонки машинист должен подъезжать к колонке со скоростью не выше 3 *км/час*, не допуская проезда этой колонки.

Осаживание поезда для установки паровоза под колонку (в особенности длинносоставного) не должно допускаться, так как оно может привести к разрыву поезда.

При остановке поезда (в особенности длинносоставного и тяжеловесного) за несколько метров до колонки целесообразно и необходимо отцепить паровоз от поезда и подъехать к колонке одним паровозом.

При проходе по станционным путям машинист и его помощник обязаны:

а) следовать и точно выполнять не только указания постоянных сигналов, но и сигналов, подаваемых как работниками станций, так и поездными бригадами;

б) наблюдать за движением поездов и маневровых локомотивов на соседних путях, принимая немедленные меры к остановке в случае опасности столкновения.

В случае необходимости произвести экстренную остановку поезда и недостаточности для этого тормозных средств в поезде машинист может применить действие контрпара. Операции, производимые при применении контрпара, производятся машинистом в такой последовательности: после закрытия регулятора, подачи тормозных свистков кондукторской бригаде, одновременного приведения в действие тормозов поезда и ручного тормоза тендера, машинист:

а) открывает цилиндровые продувательные краны;

б) открывает кран Лешателье для того, чтобы дать возможность воде и пару из котла перейти по трубке в пароотводное окно цилиндра, заполнить его и тем самым преградить доступ воздуха из атмосферы через дымовую трубу и переднюю топку в цилиндры;

в) переводит рычаг перемены хода (реверс) к центру;

г) отпускает паровозный тормоз;

д) открывает регулятор на малый клапан;

е) переводит реверс на задний ход (отсечка 0,2 — 0,3);

ж) открывает регулятор на большой клапан;

з) закрывает цилиндровые продувательные краны.

Дальше машинист регулирует переводом реверса и открытием регулятора силу контрпара, приводя в действие песочницу для того, чтобы избежать остановки вращения колес и образования выбоин на бандажах.

По этой же причине нельзя одновременно с применением контрпара пользоваться паровозным тормозом.

ГЛАВА IX

ГРАФИК И РАСПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Значение графика и расписания

Работа железнодорожного транспорта СССР построена на основе плана. Государственный план устанавливает как объем работы железных дорог по перевозке пассажиров и грузов, так и качественные показатели работы, т. е. погрузку грузов по категориям, оборот и среднесуточный пробег вагонов и локомотивов, участковую скорость движения поездов и др.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Для того чтобы выполнять и перевыполнять государственный план погрузки и перевозок, необходимо наличие плана движения поездов по сети, увязывающего работу всех отраслей железнодорожного хозяйства на протяжении почти 100 000 *км* наших железных дорог. Этим планом являются графики и расписание движения поездов.

Расписание движения поездов, определяя число поездов, их назначение и точное время проследования по всем железнодорожным линиям, отражает в себе размеры и конкретное направление грузовых потоков и пассажирских перевозок. Оно разрабатывается на основе планов формирования поездов, определяющих, сколько поездов, какого назначения и из каких вагонов должна формировать каждая станция, и на основе графиков движения, определяющих порядок проследования поездов по участкам и направлениям нашей железнодорожной сети.

График позволяет проектировать расписание так, чтобы поезда проходили по участкам и станциям без излишних стоянок, чтобы пропускная способность участков использовалась наиболее рационально и чтобы была обеспечена полная безопасность движения поездов.

График, являясь планом движения поездов, вместе с тем определяет и план работы всех подразделений железнодорожного хозяйства, связанных с движением поездов.

«Графиком движения поездов определяется не только движение поездов, но и работа локомотивов, вагонов, станций, депо, вагоноремонтных пунктов, пути, сигнализации и связи, т. е. из графика движения поездов вытекает план работы всех подразделений железнодорожного хозяйства, связанных с движением поездов» (ПТЭ, § 282).

Действительно, для того чтобы все предусмотренные графиком поезда были отправлены точно во-время, необходимо, чтобы станции, формирующие, отправляющие и пропускающие эти поезда, организовывали технологический процесс своей работы и строили ее план, исходя из заданий графика. С другой стороны, график и расписание являются исходным материалом для составления плана работы станции, так как дают станциям необходимые сведения о прибывающих поездах.

План работы подразделений локомотивного хозяйства также целиком вытекает из графика. Так, график оборота локомотивов, являющийся основой организации деповского хозяйства, составляется на основании графика движения поездов с учетом наивыгоднейшего использования локомотивов.

Для службы пути график определяет порядок и план работ по ремонту пути. Имея график, работники этой службы могут организовать ремонт без перерыва движения, как этого требуют Правила технической эксплуатации.

Работники вагонной службы на основе графика планируют и организовывают свою работу по техническому осмотру поездов, ремонту вагонов и т. д.

Таким образом графики и расписание движения поездов увязывают работу всех частей нашего железнодорожного конвейера и вносят в работу железнодорожного транспорта тот заводской ритм, ту четкость часового механизма, без которых немыслима успешная его работа.

Товарищ Л. М. Каганович на совещании работников железнодорожного транспорта 27 июля 1935 г. говорил:

«Транспорт — это тончайшая система нервов, тончайшая система кровообращения страны. Один палец у тебя зашиблен, и весь организм лихорадит. Вот в чем суть. Значит, для дисциплины, для четкой организации движения наше звено, за которое мы должны бороться, — это расписание движения поездов. Оно должно спаять в единый коллектив разбросанных на десятки тысяч километров сотни тысяч отдельных людей. Расписание должно заставить переездного сторожа своевременно проснуться, выйти и пропустить поезд. Расписание должно заставить стрелочника своевременно подготовить стрелку. Расписание должно заставить любого агента работать честно, организованно. Надо любить и уважать расписание, как знамя, как основное условие органического здо-

РЕПОЗИТОРИЙ УДУНТ (ДИТ)

рового подъема транспорта. Вот каково значение расписания, вот чем должно быть расписание для железнодорожников».

Эта блестящая характеристика с исчерпывающей ясностью определяет значение расписания для работы нашего железнодорожного транспорта.

Имея в виду такое значение расписания, Правила технической эксплуатации железных дорог СССР устанавливают, что «движение всех поездов производится строго по расписанию, утвержденному Народным комиссаром путей сообщения».

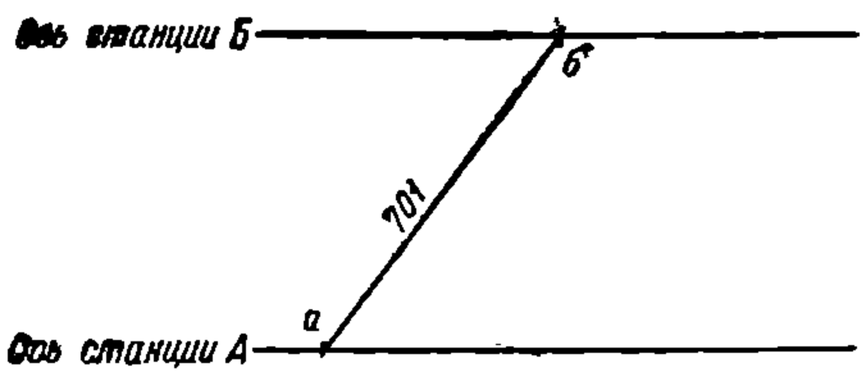
Агенты врагов народа — троцкистско-правых фашистских наймитов — предельщики проповедывали взгляд на график, как на «наглядное изображение движения поездов», затушевывали и затуманивали схоластическими, оторванными от практики формулами и выкладками основные вопросы составления графиков.

Основываясь на практике отсталого частновладельческого транспорта царской России, предельщики рассматривали график не на протяжении всей длины железнодорожной линии, по которой проходит движение сквозных поездов, а по отдельным участкам, доказывая, что эти участки между собой не связаны и должны рассматриваться изолированно. Эти рассуждения базировались на схоластической и абсурдной предпосылке, выдвинутой еще в 1909 г. инж. Щегловитовым, что «на распорядительных станциях как бы отсутствует простой поездов».

Рассматривая, таким образом, транспорт не как конвейер, а как систему ничем не связанных между собой отдельных участков, вредители насаждали антигосударственную практику чересполосицы весовых норм, когда весовые нормы поездов меняют чуть ли не на каждой участковой станции практику составления графиков смежных участков без увязки между собой, и изменения нумерации поездов на каждом участке, что делало практически невозможным контроль за продвижением сквозных поездов и приводило к огромным простоям поездов на участковых станциях.

Графическое изображение движения поездов

График движения поездов вычерчивается на сетке, которая состоит из горизонтальных линий, соответствующих осям станций, разъездов и обгонных пунктов, и вертикальных линий, соответствующих часам и десятиминуткам. С левой и правой сторон сетки графика в вертикальных колонках помещаются названия раздельных пунктов, перегонные времена хода поездов и другие данные, необходимые для составления и пользования графиком. Наверху, против вертикальных линий, соответствующих часам суток, обозначаются часы от нуля до 24 час. (фиг. 166).



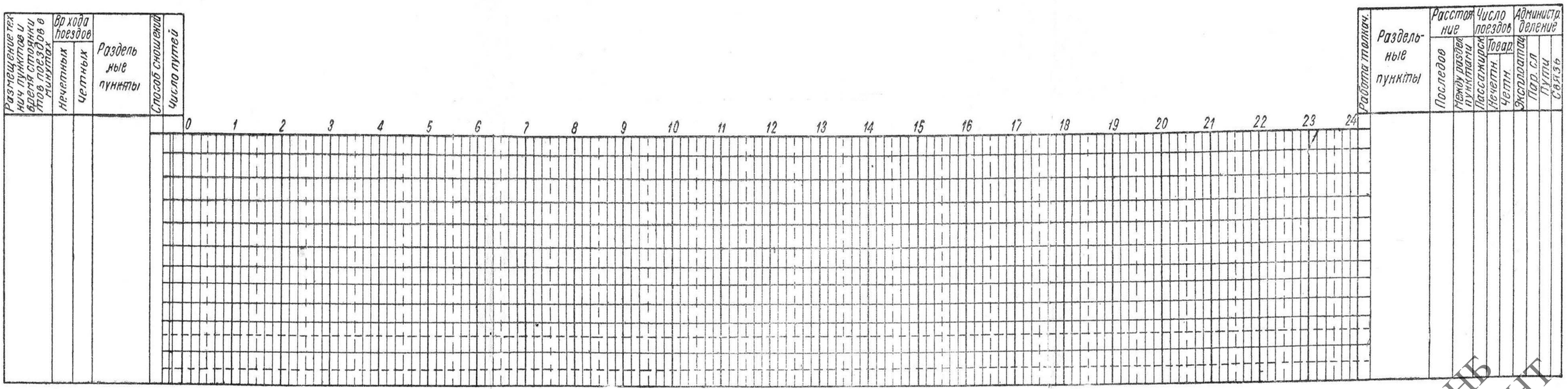
Фиг. 167

Движение поезда на сетке графика изображается наклонной линией, проекция которой на горизонтальную ось равна в принятом масштабе времени хода поезда по данному перегону. Эта линия называется линией хода поезда (фиг. 167).

Момент отправления поезда со станции соответствует на графике точке пересечения линии хода поезда с осью станции, с которой поезд отправляется. Точно так же момент прибытия соответствует на графике точке пересечения линии хода с осью станции, на которую поезд прибывает.

Известно, что скорость поезда при движении его по перегону непостоянна. Особенно резко меняется скорость при трогании поезда с места и при остановке. В связи с этим линия хода поезда по перегону имеет в общем случае вид кривой. В тяговых расчетах эта кривая носит название кривой времени хода. Условное изображение линии хода поезда на графике прямой линией представляет значительное удобство при построении графика, не вызывая при этом никаких неточностей. Однако в некоторых случаях при расчете различных элементов графика, в целях обеспечения точности расчета, приходится обращаться к действительным кривым времени хода, полученным путем тяговых расчетов или опытных поездок.

НТБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 166

НБ УДУНТ (ДИТ)

Требования, предъявляемые к графику движения

Требования, предъявляемые к графику движения, определяются значением графика, выражающего план эксплуатационной работы железных дорог и являющегося железным законом для работников железнодорожного транспорта.

Первое и основное требование состоит в том, чтобы график обеспечивал выполнение и перевыполнение железнодорожным транспортом государственного плана погрузки и перевозок.

Наряду с этим «график движения поездов должен обеспечить:

а) быстрое и удобное перемещение пассажиров и перевозку грузов;

б) наилучшую скорость движения поездов;

в) наивыгоднейшее использование локомотивов и вагонов;

г) согласованность работы всех станций с работой прилегающих участков, а также между собой;

д) безопасность следования поездов как по перегонам, так и через все раздельные пункты» (ПТЭ, § 284).

Для того чтобы график движения обеспечивал возможность выполнения железнодорожным транспортом государственного плана погрузки и перевозок, необходимо правильно определять число поездов, которое должно быть проложено на графиках отдельных участков, и обеспечивать при составлении графиков наилучшее использование локомотивов и вагонов.

Число поездов, которые будут находиться в обращении на данном участке, определяется на основании установленного планом размера грузопотоков на данном участке на период действия составляемого графика. Число поездов должно соответствовать реально ожидаемым размерам движения. При определении размеров движения необходимо учитывать рост грузовых потоков вследствие общего роста перевозок и сезонность перевозок некоторых категорий грузов.

Быстрое и удобное перемещение пассажиров и перевозка грузов обеспечиваются при составлении графиков путем достижения наилучшей скорости продвижения поездов на всем протяжении их следования и правильной увязки их расписания с интересами пассажиров и клиентуры транспорта.

К числу условий, которые необходимо соблюдать при составлении графиков для обеспечения интересов пассажиров, относятся: организация беспересадочных сообщений между крупными населенными пунктами; такое согласование пассажирских поездов в узлах, чтобы пересаживающиеся пассажиры ожидали нужный им поезд минимум времени; назначение расписаний пригородных поездов с учетом часов начала и конца работы на предприятиях и в учреждениях, работники которых пользуются этими поездами; назначение расписания дальних пассажирских поездов таким образом, чтобы эти поезда отправлялись из крупных населенных центров по возможности в вечерние часы и прибывали утром, и т. п.

Интересы клиентуры транспорта должны учитываться при разработке расписаний отправительских маршрутов всех видов, ускоренных товарных поездов, при разработке организации технологических процессов работы станций по обслуживанию погрузочно-выгрузочных пунктов и т. д.

При составлении графика должна быть обеспечена лучшая скорость продвижения поездов.

Это обеспечивается, во-первых, тем, что заложенные в график времена хода, нормы на станционные операции и т. п. устанавливаются с максимальным использованием достижений передовых работников стахановцев-кривоносовцев. Кроме того график должен быть составлен так, чтобы стоянки поездов по всевозможным техническим надобностям (набор воды, смена локомотивов и поездных бригад и т. п.) не превышали норм времени, установленных на эти операции по технологическому процессу станций и депо, чтобы на двухпутных участках товарные поезда между участковыми станциями, как правило, следовали безостановочно, а на однопутных при скрещениях безостановочно следовал один из скрещивающихся поездов и т. д. Соблюдение этих требований обеспечивает наи-

НТБ УДУНТ (ДИТ)

большую скорость продвижения поездов и наименьшее число и продолжительность стоянок поездов на станциях.

Показателями, учитывающими качество графика с точки зрения обеспечения наилучшей скорости продвижения поездов, служат техническая скорость, участковая скорость и маршрутная скорость.

Т е х н и ч е с к о й с к о р о с т ь ю называется средняя скорость движения поезда по участку без учета стоянок на промежуточных станциях, но с учетом времени на разгон и замедления, затрачиваемого при остановках поезда на промежуточных станциях. Таким образом величина технической скорости, зависящая в основном от правильного использования мощности локомотива, в некоторой степени зависит от качества составления графика, поскольку от качества составления графика зависит число стоянок поездов на промежуточных станциях.

У ч а с т к о в о й с к о р о с т ь ю называется средняя скорость поезда между участковыми станциями с учетом стоянок на промежуточных станциях. Средняя участковая скорость товарных поездов подсчитывается как частное от деления общего числа поездо-километров, выполненных всеми товарными поездами на данном участке за сутки, на общее число поездо-часов, затраченных за сутки этими поездами на продвижение по участку, т. е.

$$V_{уч} = \frac{\Sigma nl}{\Sigma nT},$$

где $V_{уч}$ — средняя участковая скорость;

Σnl — сумма поездо-километров на участке за сутки;

ΣnT — сумма поездо-часов.

Очевидно, что по этой формуле может быть определена как средняя участковая скорость всех поездов, так и какой-либо одной категории поездов или отдельного поезда.

Показателем, учитывающим скорость продвижения транзитного поезда на всем протяжении его следования или на протяжении следования в пределах определенного направления или дороги, служит маршрутная скорость.

М а р ш р у т н а я с к о р о с т ь показывает среднесуточный пробег транзитного поезда в километрах с учетом стоянок на сортировочных, участковых и промежуточных станциях.

Этот показатель определяет не только качество графиков внутри каждого отдельного участка, но и качество организации станционной работы сортировочных и участковых станций по пропуску поездов и качество графиков всего данного направления.

Маршрутная скорость определяется как частное от деления общего пробега сквозных поездов на всем пути их следования на сумму времени нахождения этих поездов в пути, включая и стоянки их на участковых станциях.

Задание по технической и участковой скорости перед составлением графиков устанавливается НКПС для каждого участка с учетом всех его особенностей. Сокращение разрыва между технической скоростью, с одной стороны, и участковой и маршрутной, с другой стороны,— важнейшая задача организации движения.

График должен обеспечивать наивыгоднейшее использование локомотивов и вагонов.

К а ч е с т в о и с п о л ь з о в а н и я п о д в и ж н о г о с о с т а в а характеризуется величиной среднесуточного пробега локомотивов, поездов и вагонов и временем оборота локомотивов и вагонов.

Для того чтобы обеспечить наибольший среднесуточный пробег локомотивов, графики движения разрабатываются с учетом достижения наименьшего времени оборота локомотивов.

Эксплуатационным оборотом локомотива называется время, затрачиваемое локомотивом на проход от станции основного депо до оборотного и обратно с учетом всего времени нахождения локомотивов на станции оборотного депо и на станции основного депо от момента прохода контрольного поста до отпра-

УДУНТ (ДИТ)

вления с поездом и от момента прибытия на станцию основного депо до прохода контрольного поста при возвращении в депо. Таким образом эксплуатационный оборот локомотива равен:

$$\Theta = \frac{2L}{V_{уч}} + t_{об} + t_{осн},$$

где L — длина тягового участка;
$V_{уч}$ — средняя участковая скорость поезда в оба направления;
$t_{об}$ — время нахождения локомотива на станции оборотного депо;
$t_{осн}$ — время нахождения локомотива на станции основного депо от момента прохода контрольного поста до отправления и от момента прибытия до прохода контрольного поста в депо.

При работе локомотивов без захода в основное депо от промывки до промывки эксплуатационный оборот определяется как частное от деления времени работы локомотива между промывками на число оборотов между станциями основного и оборотных депо.

Полный оборот локомотива равен эксплуатационному, увеличенному на время нахождения локомотива в основном депо на промывке и экипировке, приходящееся на один оборот.

Из сказанного ясно, что для того чтобы уменьшить время оборота локомотива, надо, во-первых, увеличить участковую скорость, во-вторых, путем правильной организации технологического процесса обеспечить наименьшее время нахождения локомотива в депо и, в-третьих, не допускать простоев локомотивов в ожидании поездов.

Согласование расписания поездов в пунктах оборота паровозов должно быть построено таким образом, чтобы локомотив, прибывший с поездом, возвращался с поездом встречного направления сразу же по окончании операций по экипировке без простоя в ожидании поезда.

О б о р о т о м в а г о н а называется время, которое затрачивается на выполнение всех операций с вагоном от одной погрузки до другой.

Время оборота вагона складывается из следующих элементов: время нахождения на станции порузки, время нахождения вагона в поездах при движении от станции погрузки до станции выгрузки, время, затрачиваемое на переработку вагона на сортировочных станциях, время выгрузки и время пробега в порожнем состоянии в случае, если погрузка вагона происходит не на той станции, где он выгружен.

Чем меньше время оборота вагона, тем большее число раз он может быть загружен за один и тот же отрезок времени и тем больше, следовательно, будет погрузка.

Так, например, если оборот вагона составляет 3 суток, то этот вагон в течение месяца будет загружен 10 раз. Если же при сохранении той же дальности перевозки время оборота удается сократить до 2 суток, то этот вагон может быть погружен уже 15 раз.

Среднесуточный пробег вагонов может быть определен как среднесуточная скорость вагона за время его оборота (от погрузки до погрузки).

Если расстояние, пробегаемое вагоном от погрузки до погрузки, обозначить через l (так называемый полный рейс вагона), а время его оборота — через ϑ, то среднесуточный пробег будет равен:

$$S = \frac{l}{\vartheta}.$$

Для того чтобы увеличить среднесуточный пробег, как это видно из приведенной формулы, надо всемерно сокращать время оборота вагона, т. е. увеличивать скорость продвижения поездов, сокращать их стоянки на станциях, сокращать время нахождения вагонов на сортировочных станциях и под погрузочно-разгрузочными операциями и сокращать порожний пробег вагонов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Не менее серьезной задачей в деле сокращения оборота вагонов является устранение встречных, излишне дальних и повторных перевозок, увеличивающих рейс вагона, и использование порожнего пробега вагонов для перевозки попутных грузов.

Сокращение времени нахождения вагонов на сортировочных станциях и под погрузочно-разгрузочными операциями обеспечивается правильной организацией технологического процесса работы станций и согласованностью работы всех станций с работой прилегающих участков, а также между собой.

Согласованность работы станций достигается правильным построением планов формирования поездов станциями. Разработка планов формирования предшествует составлению графиков и производится на основании тщательного изучения грузопотоков, разработки таких планов перевозки главнейших видов грузов, которые обеспечивают концентрацию грузопотоков и исключают встречные и излишне дальние перевозки грузов, применения отправительской маршрутизации, календарной погрузки по направлениям и т. п.

Планы формирования устанавливают обязательства каждой станции по формированию поездов с учетом наименьшего числа переработок вагона за время оборота и правильного распределения маневровой работы между станциями, с учетом их технического развития.

Согласование работы станций с работой прилегающих участков достигается правильной увязкой организации технологических процессов их работы с графиком движения на участках.

Увязка графиков движения поездов с работой станций осуществляется по трем линиям:

1) должна быть обеспечена безопасность приема, отправления и проследования поездов через станцию, при полном устранении задержек поездов на подходах из-за несвоевременного открытия входных сигналов;

2) при проектировании моментов приема и отправления поездов должны быть учтены нормы времени на обработку поездов на станции, чтобы готовые поезда не простаивали в парках отправления в ожидании расписания, а прибывающие поезда не простаивали в парках приема в ожидании расформирования;

3) должна быть обеспечена такая согласованность работы станций по формированию поездов, чтобы переход вагонов из поезда в поезд происходил с минимальной затратой времени в соответствии с нормами, установленными технологическим процессом.

Основным требованием, которое должен обеспечивать график, является соблюдение безопасности движения поездов как по перегонам, так и через все раздельные пункты.

Выполнение этого требования достигается безусловным соблюдением Правил технической эксплуатации при определении времени хода поездов, нормирования времени на станционные операции по приему, отправлению и пропуску поездов, при определении возможности одновременного приема и отправления поездов и т. д. Кроме того при составлении графиков должны быть учтены взаимная зависимость стрелок и сигналов, специализация путей на станциях, число путей на промежуточных станциях, расстановка сигналов полуавтоматической и автоматической блокировок, условия посадки и высадки пассажиров и т. д.

На участках с интенсивным движением для обеспечения безопасности приема и отправления поездов по станциям при составлении графиков одновременно строится график занятия горловин и приемо-отправочных путей.

Классификация графиков и категории поездов

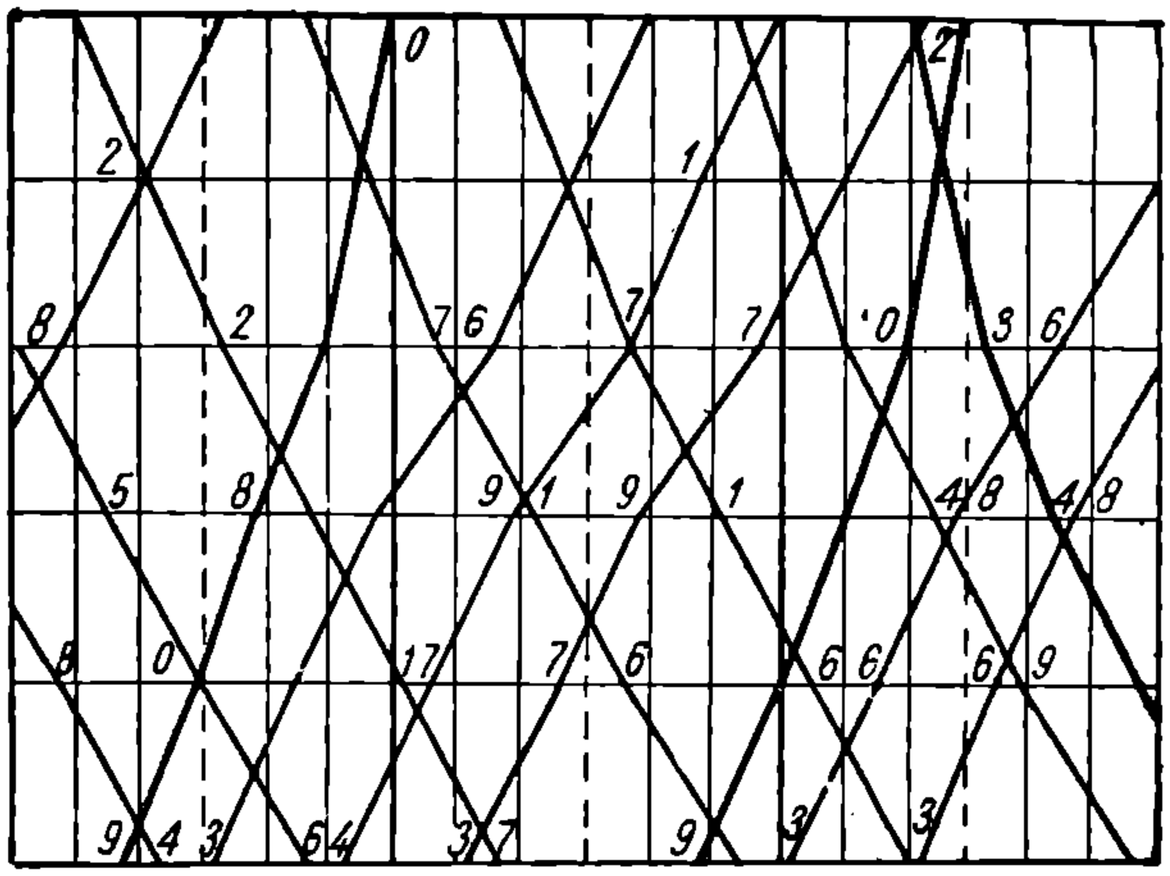
Организация движения поездов на участках зависит как от технического оборудования участка (числа главных путей, средств поездной связи), так и от других факторов (количество поездов в грузовом и обратном направлениях, наличие в обращении поездов разных скоростей и т. д.).

В зависимости от этих факторов графики могут быть подразделены на ряд типов. Наиболее распространенным типом графика является непараллельный

НБ УДУНТ (ДИТ)

график. Непараллельным называется график, предусматривающий движение поездов разных скоростей, пассажирских и товарных разных категорий (фиг. 168, 170). Параллельный график отличается от непараллельного тем, что он предусматривает только поезда одинаковой скорости и категории старшинства (фиг. 169).

Кроме непараллельного и параллельного графиков существуют еще другие виды графиков, каждый из которых можно рассматривать как разновидность непараллельного или параллельного графика.



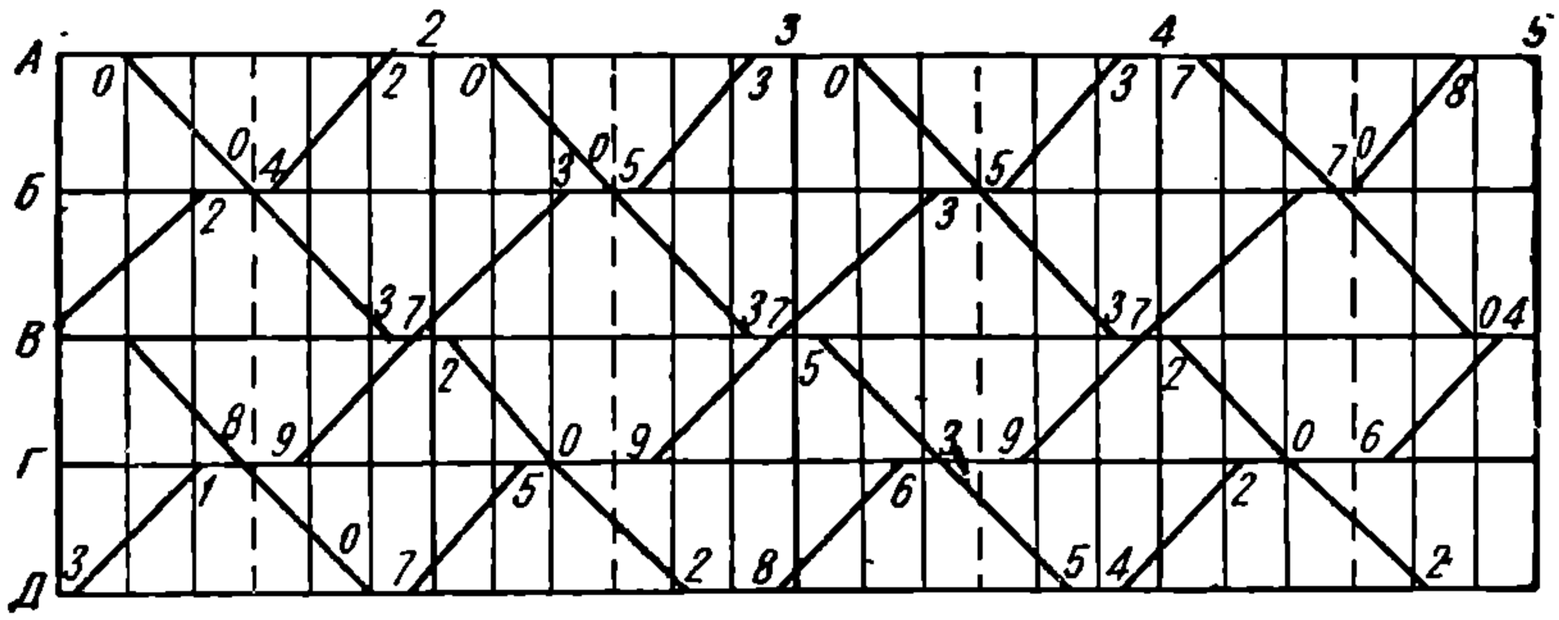
Фиг. 168

Графики классифицируются по следующим признакам:

1. По числу главных путей на перегоне графики подразделяются на однопутные (фиг. 169) и двухпутные (фиг. 168). На многопутных участках пути могут быть использованы как по принципу однопутного (двухстороннего) движения, так и двухпутного (одностороннего); возможна также комбинация этих способов.

2. По соотношению размеров движения в грузовом и обратном направлениях графики могут быть парными и непарными. Парным называется график, на котором проложено одинаковое число поездов как в грузовом, так и в обратном направлениях. При разном числе поездов по направлениям график называется непарным.

3. По порядку следования попутных поездов. Если график предусматривает отправление попутных поездов с разграничением их межстанционным перегоном, так что между двумя попутными поездами нельзя проложить ни одного



Фиг. 169

поезда встречного направления, то график называется пачечным (фиг. 171). Если же попутные поезда разграничиваются между собой блок-участками или межпостовыми перегонами, график называется пакетным (фиг. 172).

Как пакетный, так и пачечный графики могут применяться и на однопутных и на двухпутных линиях.

Общий вид графика движения поездов представлен на фиг. 173. На фиг. 174 приведен вид графика французских железных дорог.

Поезда по роду назначения перевозок подразделяются на:

а) пассажирские,

б) воинские,

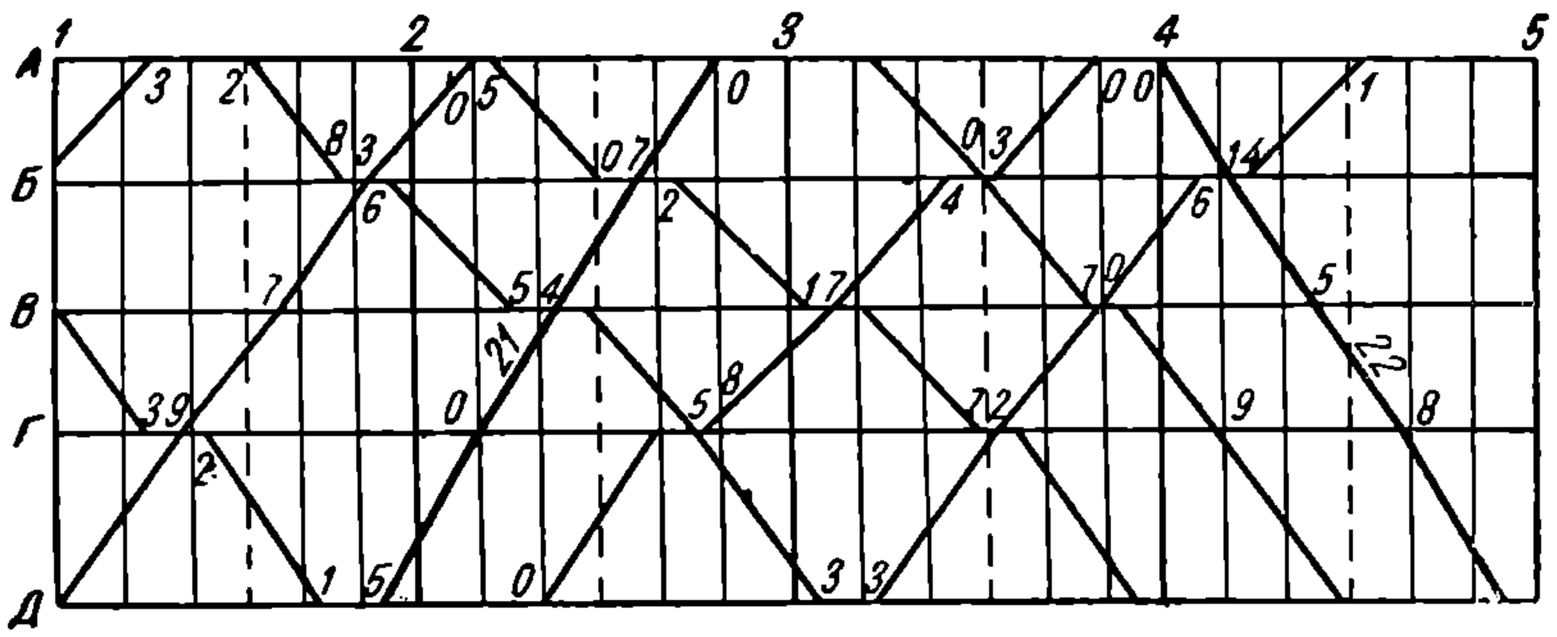
в) ускоренные товарные поезда (для перевозок особо ценных скоропортящихся грузов, живности и багажа),

НБ УДУНТ (ДИТ)

г) товарные поезда общесетевого расписания,

д) товарные поезда участкового расписания, в том числе сборные (ПТЭ, § 286).

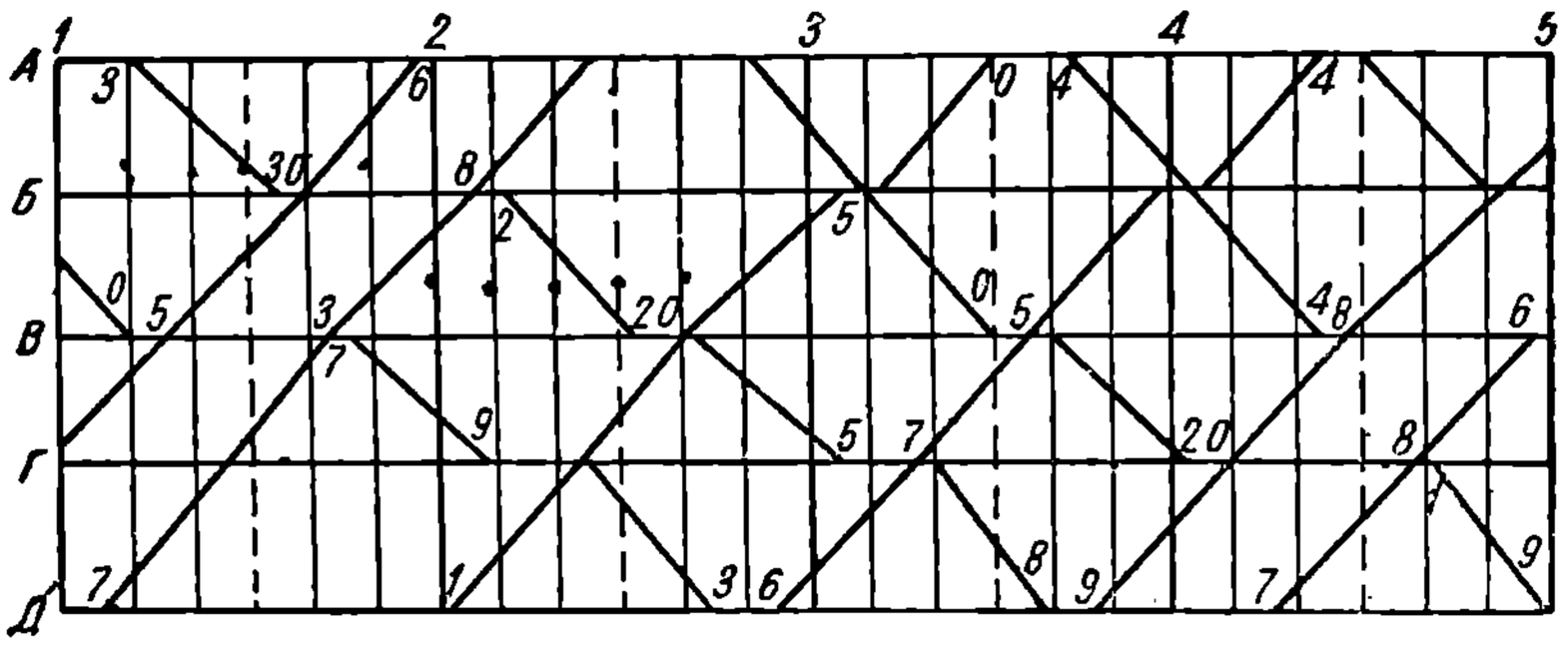
Пассажирские поезда по признаку дальности следования в свою очередь подразделяются на поезда дальнего следования, проходящие в пределах двух



Фиг. 170

и более дорог, поезда местные, обращающиеся на одной дороге, и пригородные поезда.

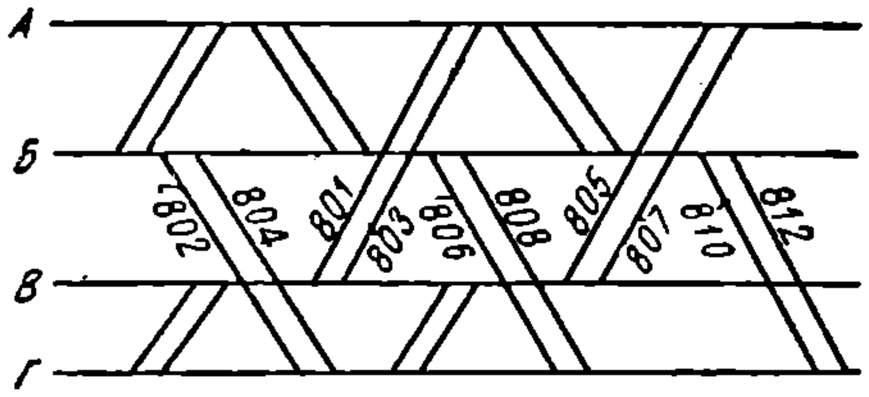
По признаку скорости пассажирские поезда дальнего следования разделяются на курьерские, скорые и пассажирские.



Фиг. 171

Ускоренные товарные поезда курсируют по главнейшим направлениям сети и служат для перевозки живности, особо ценных грузов и багажа между основными административно-хозяйственными центрами нашего Союза.

В число товарных поездов общесетевого расписания включаются те товарные поезда, которые обеспечиваются ежесуточным устойчивым грузопотоком. Сюда входят:



Фиг. 172

а) отправительские маршруты, обеспеченные ежесуточной погрузкой;

б) поезда, ежедневно формируемые на участках зарождения вагонопотоков на основе календарного планирования погрузки;

в) поезда, ежедневно формируемые на станциях путем организованного подвода групп вагонов с прилегающих участков;

г) технические маршруты, ежедневно формируемые на сортировочных станциях;

д) порожняковые поезда, отправляемые ежесуточно по установленным направлениям к пунктам массовой погрузки (ПТЭ, § 287).

Поезда общесетевого расписания образуют основной костяк графика. При составлении графика им обеспечивается наибольшая скорость движения преиму-

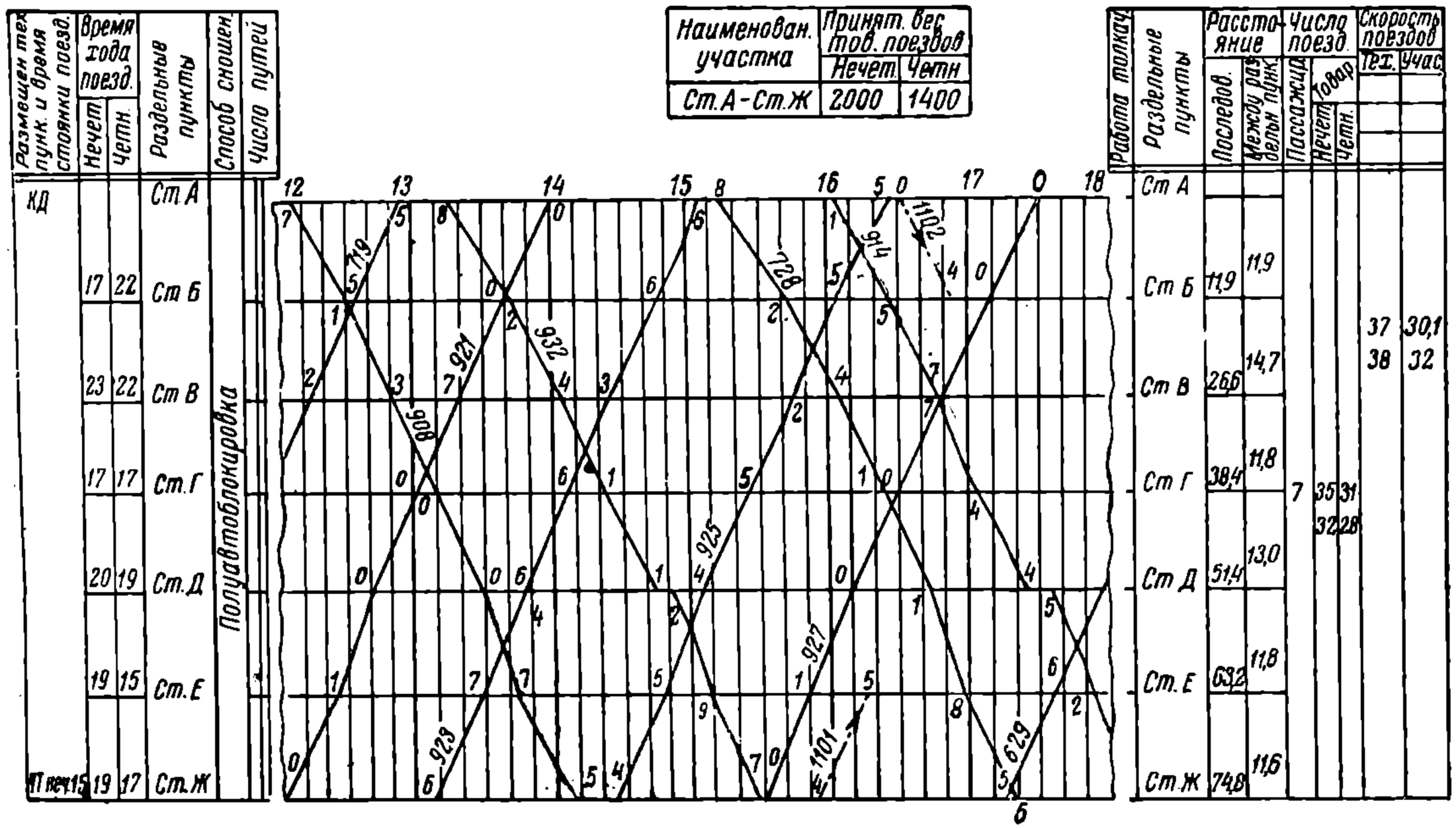
НБ УАДТ (ДИТ)

щественно перед всеми другими товарными поездами. Кроме того, одновременно с составлением графиков, прорабатывается точный порядок обеспечения этих поездов в местах погрузки грузами и порожняком, чтобы они действительно могли отправляться ежедневно в установленное расписанием время.

Номера поездов общесетевого расписания устанавливаются для всего протяжения следования от станции отправления до станции назначения.

На графике линии хода поездов общесетевого расписания обозначаются синим цветом, поэтому такие поезда иногда называются синими.

Товарные поезда участкового расписания могут прокладываться на графиках по нескольким участкам и целым направлениям (сквозные поезда) и по одному участку (участковые поезда) в зависимости от размеров и конфигурации грузовых потоков.



Фиг. 173

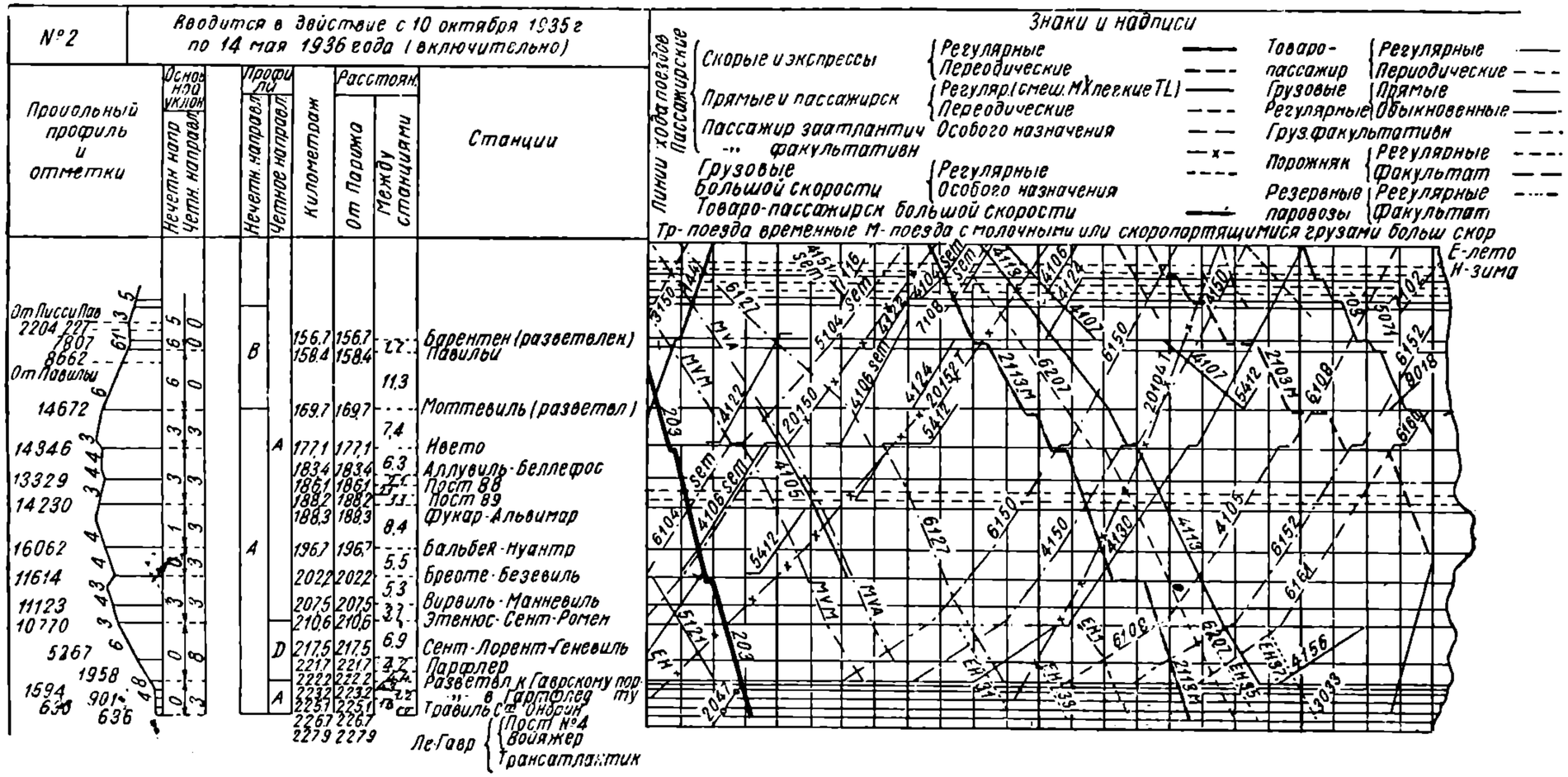
В число поездов участкового расписания входят также сборные поезда, предназначенные для подачи вагонов под выгрузку на промежуточные станции участка и для уборки с этих станций погруженных вагонов, вывозные и передаточные поезда.

Число сборных поездов устанавливается в зависимости от размеров местной работы данного участка. Как правило, их бывает не меньше двух пар в сутки. Кроме сборных поездов для обслуживания местной работы участка применяются также так называемые вывозные локомотивы, задача которых заключается в том, чтобы вывозить погруженные на отдельных погрузочных ветвях, шахтах, станциях или на группе станций маршруты или группы вагонов, а иногда оказывать помощь работе сборного поезда, сбором вагонов с двух-, трехсмежных промежуточных станций на одну, подготовкой вагонов для прицепки и тому подобными способами.

Каждой категории поездов присваивается определенная нумерация и условные обозначения на графике, которые приведены в таблице 11.

В практике эксплуатационной работы командирам движения иногда приходится решать задачу — какой из поездов надо пропускать в первую очередь. Для решения этой задачи Правила технической эксплуатации устанавливают деление поездов по старшинству.

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 174

НБ УДУНТ (ДПТ)

Условные обозначения и нумерация Таблица 11

№ по пор.	Поезда		
1	Пассажирские поезда всех наименований . . .	1— 498	Красные сплошные жирные линии
2	Ускоренные товарные поезда общесетевого расписания . .	601— 698	Зеленые сплошные жирные линии
3	Товарные поезда общесетевого расписания .	701— 898	Синие сплошные жирные линии
4	Сквозные товарные поезда .	901— 998	Черные сплошные жирные линии
5	Участковые поезда .	1 001—1 098	Черные сплошные тонкие линии
6	Сборные товарные поезда .	1 101—1 198	Черные утолщенные, пунктир с точкой
7	Хозяйственные поезда .	1 301—1 398	Черные, пунктир с буквой Х
8	Одиночные локомотивы	1 501—1 598	Черный тонкий пунктир
9	Одиночные локомотивы с попутным поездом . .	—	Основная линия поезда и рядом черный тонкий пунктир

«Поезда по старшинству делятся на:

1. Внеочередные: вспомогательные поезда и отдельные локомотивы, назначаемые:

а) при подаче помощи при крушениях и авариях с поездами,

б) для восстановления связи и контактной сети в случае перерыва их,

в) для восстановления путей и искусственных сооружений при перерыве движения,

г) для тушения пожаров,

д) при снежных заносах (снегоочистители).

2. Очередные в порядке старшинства:

а) пассажирские всех наименований,

б) воинские людские и ускоренные товарные поезда,

в) товарные поезда общесетевого расписания и одиночные локомотивы,

г) остальные товарные, хозяйственные, пробные поезда и локомотивы.

3. Поезда и автодрезины, назначаемые по особым требованиям, очереди которым присваиваются при назначении» (ПТЭ, § 292).

Составление графиков и расписания

Составление графиков и расписания производится один раз в год обычно весной с корректировкой их на осенне-зимний период. Необходимость корректировки отдельных графиков на осенне-зимний период вызывается изменением характера и размеров перевозок. Так, летом возрастают пассажирские перевозки, растут перевозки стройматериалов и т. п. Наоборот, в осенне-зимний период возрастают перевозки хлеба и других сельскохозяйственных продуктов, закрывается навигация, и в связи с этим часть груза, перевозимого по воде, переходит на железнодорожный транспорт и т. п.

Кроме того в летний период проводятся работы по ремонту и реконструкции пути, которые также учитываются при разработке графиков.

При наличии работ по реконструкции пути в графиках оставляются специальные окна (промежутки времени) для выполнения этих работ. При этом расположение этих окон на графике отдельных перегонов и величина их определяются так, чтобы обеспечить возможность планового по графику выполнения работ по капитальному ремонту и реконструкции пути.

Составлению графиков предшествует работа по изучению грузопотоков, установлению рациональной корреспонденции их, установлению размеров движения и разработке планов формирования.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Кроме того до начала составления графика производится установление весовых норм и длины поездов, перегонных времен хода, станционных интервалов и т. д. и анализируется выполнение старых графиков.

Правильно поставленный и детальный анализ выполнения прежних графиков имеет чрезвычайно большое значение для составления новых графиков. Этот анализ позволяет вскрыть недостатки, имевшие место в ранее действовавшем графике, и провести мероприятия, устраняющие их в новых графиках.

Разработка расписания начинается с прокладки пассажирских поездов. Число дальних пассажирских поездов, их составы и весовые нормы устанавливают пассажирское управление НКПС совместно с паровозным управлением и центральным отделом электрификации. Число местных и пригородных поездов устанавливается дорогой, в соответствии с размером местных пассажирских перевозок, по согласованию с территориальными организациями. К разработке расписания пригородных поездов привлекаются заинтересованные в этом учреждения и предприятия. Расписание дальних пассажирских поездов утверждается НКПС.

После этого дороги приступают к прокладке на графике остальных поездов. На общесетевом графике, утверждаемом Народным комиссариатом путей сообщения, проложено в 1937 г. в среднем по сети приблизительно две трети от общего числа поездов, запланированного на период действия графика. При этом на отдельных участках в зависимости от характера грузопотоков и их устойчивости число непроложенных на общесетевом графике поездов колеблется от 10 — 17% до 35 — 40% и до 100% на малодеятельных участках.

На графике 1937 г. проложено 526 пассажирских поездов, что соответствует примерно 12% от размеров движения, установленных на лето 1937 г.; маршрутных дальнего следования (синих) — примерно 10%, сквозных — примерно 25% и участковых — примерно 28% от размеров движения, установленных на лето 1937 г.

Остальные поезда (участковые и сборные) и, кроме того, вывозные передаточные и хозяйственные поезда на общесетевых графиках, утверждаемых НКПС в 1937 г., не прокладывались.

Та небольшая часть поездов, которая в порядке исключения не проложена на общесетевом графике, назначается в обращение в следующем порядке:

а) вывозные и сборные поезда — диспетчерским приказом начальника отделения, старшего диспетчера, а в ночное время — дежурного по отделению;

б) участковые, передаточные и хозяйственные вывозные поезда назначаются начальником дороги или начальником службы движения.

Ясно, что при составлении общесетевого графика должна быть предусмотрена возможность пропуска поездов, не проложенных на общесетевом графике.

В первую очередь составляются графики на основных маршрутных направлениях, а затем на всех менее деятельных линиях. При пересоставлении графиков расписание общесетевых поездов по возможности сохраняется без изменений, понятно, за исключением тех случаев, когда практика показала нецелесообразность данного расписания, когда внесены изменения в весовые нормы, перегонные времена хода и т. п.

При представлении графиков на утверждение НКПС дороги одновременно дают подробную пояснительную записку, содержащую обоснование норм, заложенных в график, размеров движения, показателей графика и т. п.

Установление весовых норм и перегонных времен хода

На маршрутных направлениях весовые нормы устанавливаются Центральным управлением движения совместно с Управлением паровозного хозяйства и центральным отделом электрификации НКПС с таким расчетом, чтобы на протяжении всего маршрутного направления — от пункта зарождения вагонопотоков до пункта их погашения или распыления — вес поезда был одинаковым.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Это достигается путем правильной расстановки локомотивов в соответствии с их мощностью и профилем, путем применения подталкивания и двойной тяги, в случаях, когда это вызывается необходимостью, и т. д.

Чересполосица весовых норм на нашей сети являлась наследием капиталистического транспорта царской России, когда каждая дорога проектировалась, строилась и эксплуатировалась вне всякой увязки со смежными дорогами.

Достижения машинистов-кривоносовцев позволили в широком масштабе провести работу по унификации весовых норм. В 1936 г. число весовых норм на решающих направлениях было сокращено почти наполовину при одновременном значительном увеличении весов поездов.

Весовые нормы для линий, примыкающих к основным маршрутным направлениям, устанавливаются начальниками дорог в увязке с весовыми нормами на маршрутных направлениях.

Получив задание по весовым нормам, дороги приступают к определению перегонных времен хода. Перегонные времена хода устанавливаются отдельно:

1) для товарных поездов: а) нормального веса, б) ускоренных;

2) для пассажирских поездов: а) курьерских, б) скорых, почтовых и пассажирских, в) пригородных;

3) для одиночных локомотивов.

Времена хода определяются точными способами тяговых расчетов с учетом живой силы поезда. При этом обязательным является изучение и использование опыта вождения поездов машинистами-кривоносовцами. Также обязательно использование данных опытных поездок с динамометрическими вагонами. Времена хода определяются как для безостановочного прохода поездом станций, так и с остановками на них. Разность дает время на разгон и замедление поезда. При отсутствии точных данных время на разгон, а также на замедление принимается равным 1 мин. В бланк графика записывается чистое время хода (без остановок).

Время хода определяется в границах между серединами приемно-отправочных путей или парков смежных станций, а по межпостовым перегонам и блок-участкам — между осями семафоров и светофоров или между осью парка и ближайшим семафором или светофором.

Установленные таким путем времена хода проверяются совместно с передовыми машинистами и диспетчерами, окончательно корректируются и утверждаются начальником дороги.

Расчет станционных интервалов

Отправление, прибытие и пропуск поезда через станцию связаны с выполнением на станции ряда технических операций по обеспечению безопасности движения поезда.

К этим операциям относятся подготовка и проверка маршрута приема и отправления, сношение между станциями, открытие и закрытие сигналов и др.

Число, последовательность и характер этих операций зависят от системы поездной связи, путевого развития станции, способа обслуживания стрелок и т. д. и определяются Правилами технической эксплуатации и Инструкцией по движению поездов.

Так, например, для того чтобы отправить поезд при электрожезловой системе со станции с ручными стрелками при наличии старших стрелочников, должны быть выполнены такие операции:

1. Дежурный по станции запрашивает у станции, на которую отправляется поезд, разрешение на отправление и получает жезл.

2. Дает распоряжение старшему стрелочнику подготовить маршрут отправления.

3. Старший стрелочник заготовляет маршрут, проверяет его правильность и свободность и докладывает о готовности дежурному по станции.

4. Дежурный по станции, получив донесение старшего стрелочника о готовности и свободности маршрута, выдает жезл главному кондуктору.

НБ УДУНТ (ДИТ)

5. Главный кондуктор идет с жезлом к паровозу, где и передает его машинисту.

6. Машинист, проверив правильность жезла и получив сигнал отправления, подаваемый главным кондуктором, приводит поезд в движение.

Для того чтобы отправить поезд со станции с электрической централизацией стрелок на линии, оборудованной автоблокировкой, достаточно дежурному по станции установить маршрут отправления и открыть выходной светофор. После этого главный кондуктор подает сигнал отправления, и поезд трогается.

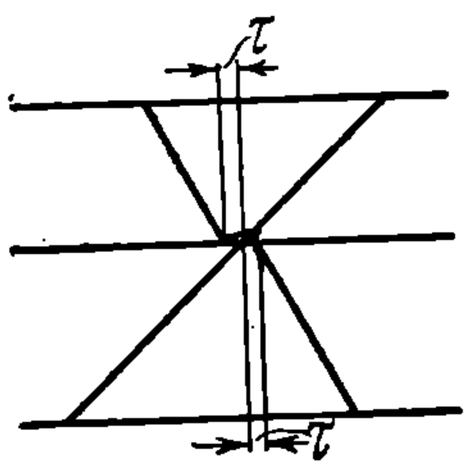
Время на выполнение операций на раздельных пунктах по обеспечению безопасности приема, сквозного пропуска или отправления поездов является важнейшим элементом графика движения и носит название станционных интервалов.

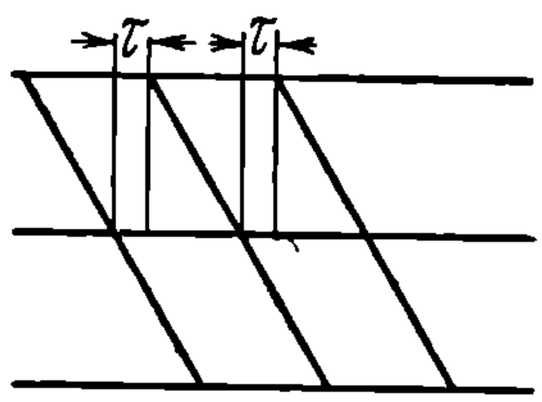
Различают станционные интервалы:

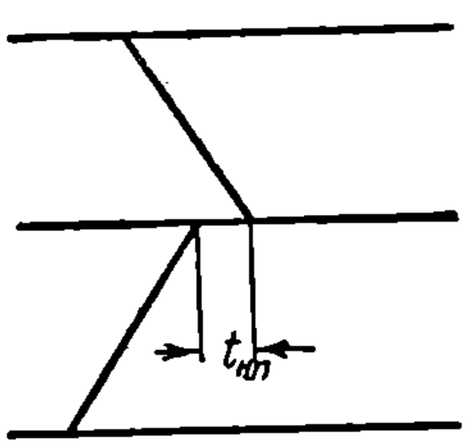
1) скрещения,
2) попутного следования,
3) неодновременного прибытия,
4) неодновременного прибытия и отправления.

Станционным интервалом скрещения называется норма времени на выполнение станционных операций по оформлению прибытия поезда на станцию однопутной линии и отправления на этот же перегон поезда встречного направления (фиг. 175).

Станционным интервалом попутного следования называется норма времени на операции по оформлению прибытия поезда на станцию и отправления с предыдущего раздельного пункта на этот же перегон второго поезда того же направления (фиг. 176).







Фиг. 175 Фиг. 176 Фиг. 177

Интервалом неодновременного прибытия называется норма времени между прибытием поезда на станцию и прибытием на эту же станцию другого поезда встречного или попутного направления с другой линии в том случае, когда одновременный прием этих поездов запрещен Правилами технической эксплуатации (фиг. 177).

Станционным интервалом неодновременного прибытия и отправления называется норма времени между прибытием (или отправлением) поезда на станцию и отправлением (или прибытием) другого поезда попутного или встречного направления в том случае, когда одновременные прием и отправление запрещены Правилами технической эксплуатации (фиг. 178).

Правильное установление норм станционных интервалов — одна из важнейших задач при составлении графиков, поскольку от величины их зависят и безопасность движения поездов, и пропускная способность линии, и участковая скорость поездов.

Наиболее простым и наглядным способом расчета станционных интервалов является способ построения графиков последовательности операций.

При проектировании последовательности операций руководствуются требованиями ПТЭ и Инструкции по движению поездов о порядке приема и отправления поездов. Эти операции должны быть организованы так, чтобы общее время, необходимое для их выполнения, было минимальным.

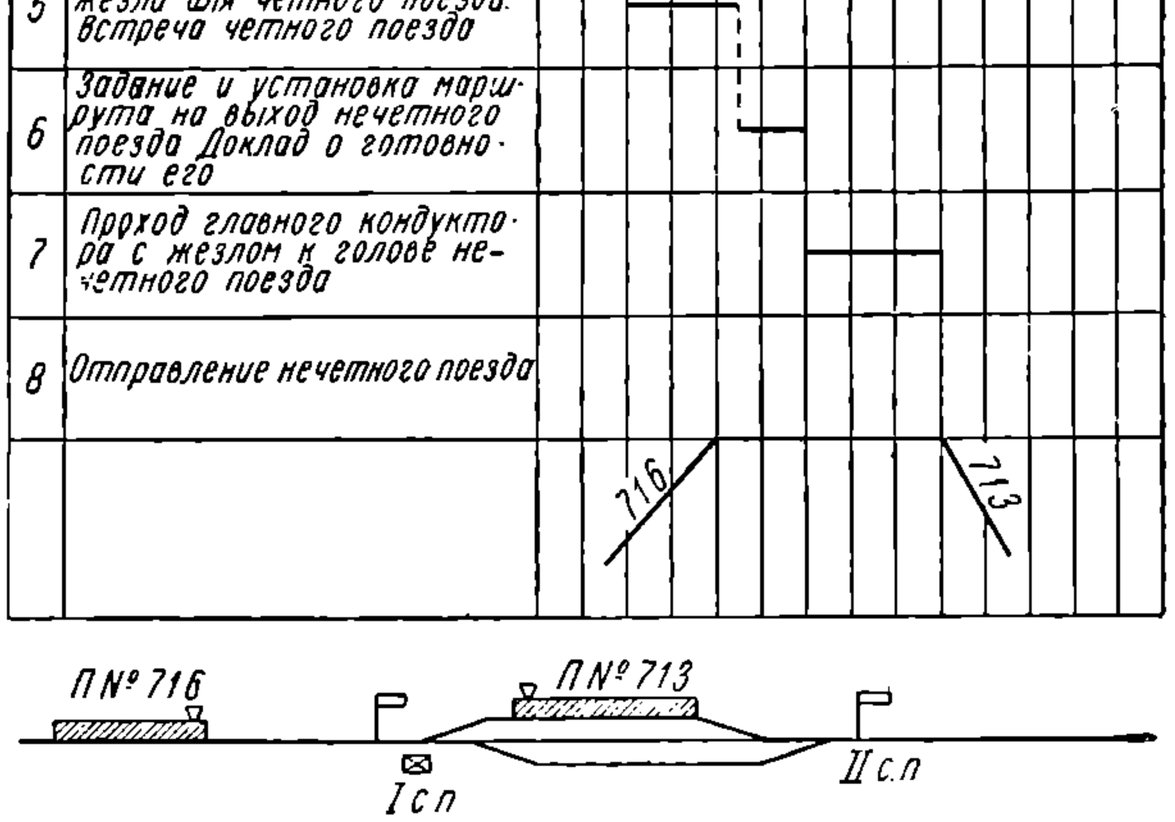
Для примера ниже приведен график расчета станционного интервала неодновременного прибытия и скрещения для случая, когда один из поездов проходит

НБ УДУНТ (ДІТ)

станцию безостановочно (в этом случае одновременный прием поездов Правилами технической эксплуатации запрещен). В данном случае предполагается, что линия оборудована электрожезловой системой связи, на станции имеются старшие стрелочники и один из поездов проходит станцию безостановочно, жезл второму поезду передается без пропусков через аппарат по предварительному согласию смежной станции (ПТЭ, § 415) (фиг. 179).

Начальным моментом станционных операций в данном случае является момент остановки нечетного поезда на приемном пути. После этого стрелочники первого и второго постов проверяют установку поезда в пределах контрольных столбиков и докладывают по телефону дежурному по станции о прибытии поезда в полном составе и установке его в пределах контрольных столбиков (фиг. 180, операция *1*).

Получив донесение старших стрелочников, дежурный по станции одновременно дает приказание старшему стрелочнику второго поста о приготовлении маршрута для пропуска встречного четного поезда, проходящего станцию безостановочно.



Фиг. 178

Фиг. 179

Выполнив этот приказ дежурного по станции, старший стрелочник второго поста докладывает ему о готовности и свободности маршрута (операция *2*). Получив доклад стрелочника, дежурный по станции открывает входной семафор поста (операция *3*). К моменту открытия входного семафора четный поезд должен находиться на расстоянии тормозного пути от него, для того чтобы в случае какой-либо задержки на станции, препятствующей приему поезда, иметь возможность остановиться, не проезжая закрытого семафора. За время прохода этим поездом тормозного пути и расстояния от семафора до станционного здания (операция *4*) дежурный по станции, получив жезл от главного кондуктора нечетного поезда, запрашивает путь у соседней станции, получает жезл и выходит встречать четный поезд (операция *5*). По проследовании хвоста четного поезда, убедившись по наличию хвостовых сигналов и сигналов хвостового кондуктора в том, что поезд следует в полном составе и на перегоне препятствий к движению нет, дежурный по станции идет в контору и приказывает по телефону старшему стрелочнику первого поста заготовить маршрут на выход нечетному поезду. Получив доклад о готовности маршрута, дежурный по станции передает полученный от машиниста четного поезда жезл главному кондуктору, стоящему на скрещении нечетного поезда. Главный кондуктор идет с жезлом к локомотиву и передает его машинисту, который проверяет соответствие жезла данному пе-

НТБ УДИИТ (ДИИТ)

регону, затем, выйдя на пути ДСП, дает сигнал отправления нечетному поезду, после чего по сигналу главного кондуктора поезд отправляется.

В приведенном примере разобран случай нормирования интервала неодновременного прибытия (между нечетным и четным поездом) и интервала скрещения (между четным и нечетным).

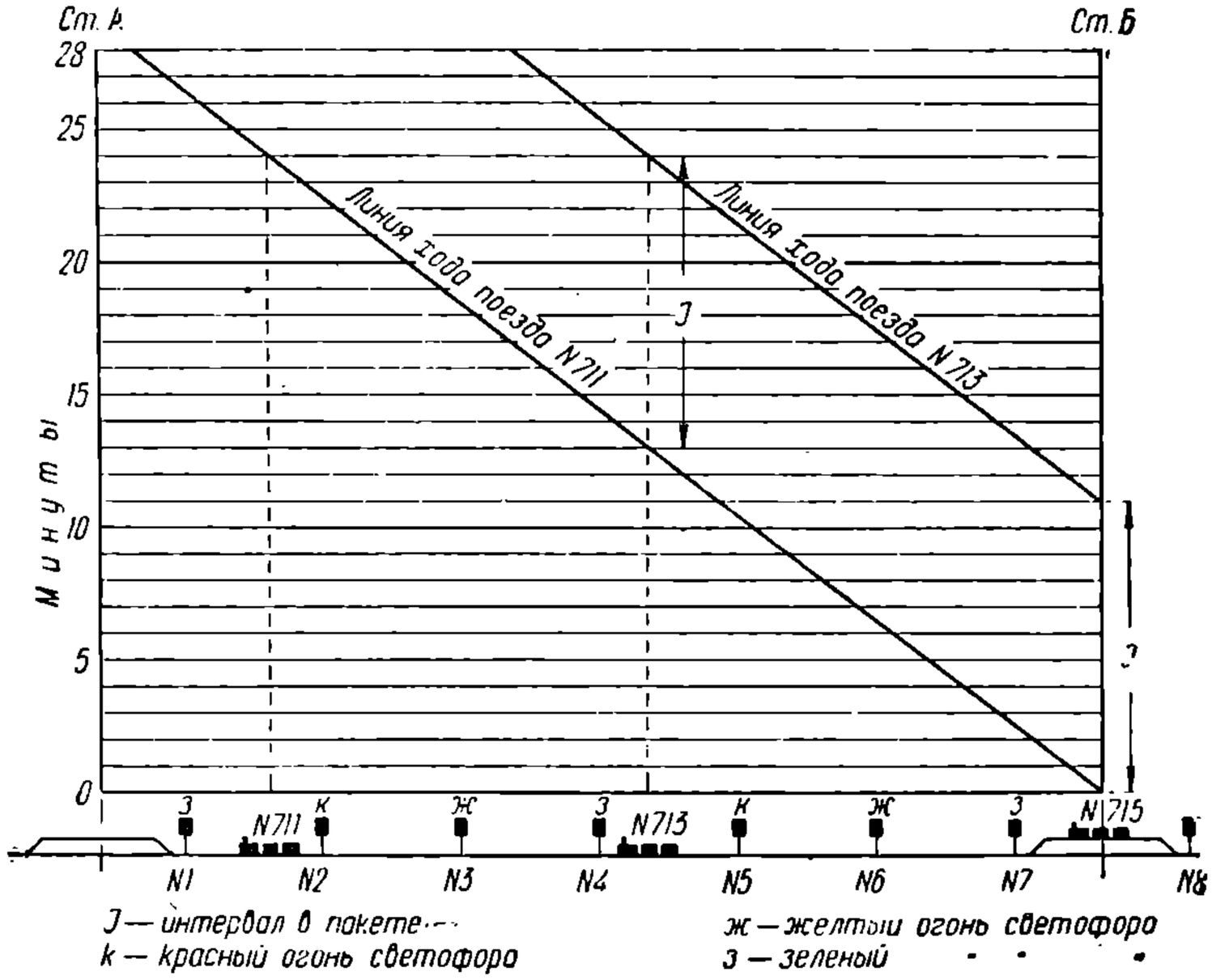
Таким же порядком производится определение величин станционных интервалов и в других случаях, причем последовательность операций во всех случаях определяется требованием Правил технической эксплуатации и Инструкции по движению поездов. Нормы времени на элементарные операции (сношения между станциями, заготовка маршрутов, переговоры по телефону и пр.) устанавливаются на основании хронометражных наблюдений с учетом опыта работы стахановцев.

Следует иметь в виду, что начальный момент станционных операций, определяющих величину станционного интервала, не всегда совпадает с моментом фактической остановки поезда на станции, который изображен на графике. Такое несовпадение может быть в тех случаях, когда схема путевого развития станции и зависимость стрелок и сигналов позволяют начать операции по сношению и переделке маршрутов до того, пока входящий поезд остановится на приемном пути. Это относится главным образом к станциям с большим путевым развитием.

Определение величины интервалов в пакете

Пакетным называется такое движение, когда попутные поезда разграничиваются между собой не межстанционным перегоном, а блок-участками (одним или несколькими), межпостовыми перегонами или идут «вслед».

При пакетном движении на межстанционном перегоне могут одновременно находиться не один, а два, а в некоторых случаях и более попутных поездов.



J — интервал в пакете
к — красный огонь светофора
ж — желтый огонь светофора
з — зеленый · · ·

Фиг. 180

На фиг. 180 на перегоне *АБ*, оборудованном автоблокировкой, в момент, зафиксированный на фигуре, находятся два поезда. По показаниям сигналов светофоров *к*, *ж* и *з* нетрудно убедиться, что через 1 мин. на этом перегоне будет три поезда, так как поезд № 711 еще не освободит блок-участки между светофорами № 1 и 2, а поезд № 715 уже может отправиться под зеленый огонь со станции *Б* на блок-участок № 6 — 7.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Интервалом в пакете называют минимальное время между отправлениями двух попутных поездов со станции или между проследованиями этими поездами любого пункта перегона или между прибытиями этих поездов на станцию. Интервал в пакете определяется, исходя из условий безостановочного движения по участку при соблюдении всех требований Правил технической эксплуатации.

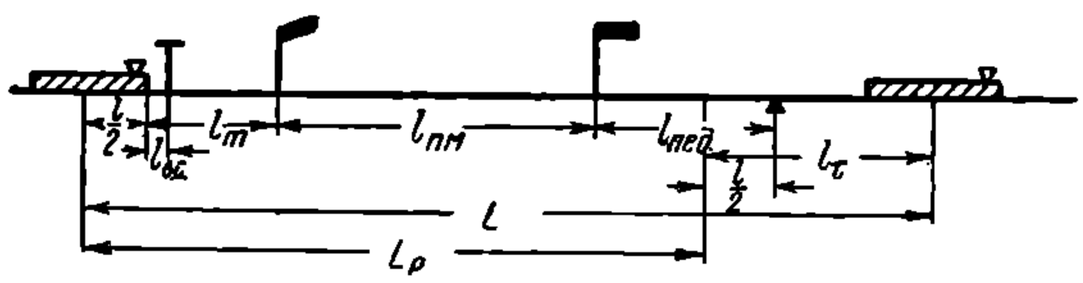
Нетрудно сделать заключение, что величина интервала в пакете между двумя поездами, идущими с одинаковой скоростью, не изменяется при их движении по участку.

Величина интервала между поездами, идущими с разными скоростями, непрерывно изменяется при их движении, причем, если впереди идет поезд с большой скоростью, величина интервала между ним и следующим поездом непрерывно увеличивается, если же поезд с большей скоростью идет вторым в пакете, то величина интервала между ним и впереди идущим поездом все время сокращается.

Пакетное движение позволяет интенсифицировать (улучшать) использование пропускной способности линии.

Рост пропускной способности при переходе к пакетному движению при условии достаточной пропускной способности станций будет тем больше, чем больше разность времени хода поезда по максимальному перегону участка и интервала между поездами в пакете.

Определение величин интервала между поездами в пакете производится, исходя из того условия, чтобы позади идущий в пакете поезд не снижал скорости движения из-за несвоевременного освобождения блок-участка (или межпостовых перегонов) впереди идущим поездом.



Фиг. 181

Расчет интервалов может выполняться либо графическим способом (более точно), либо аналитическим.

Графический способ применяется для расчета интервала на линиях с большим движением, главным образом на пригородных участках.

В остальных случаях обычно пользуются аналитическим способом расчета, который здесь излагается.

1. Полуавтоматическая блокировка. Для того чтобы при пакетном движении позади идущий поезд не снижал скорости, необходимо, чтобы входные и проходные сигналы для его прохода открывались не позже чем в момент подхода поезда к предупредительному диску плюс некоторое время, нужное машинисту на восприятие перемены сигнала.

В свою очередь:

1. Проходной сигнал поезду предоставляется возможным открыть только после того, когда впереди идущий поезд освободит межпостовой перегон, т. е. локомотив нажмет педаль (или хвост поезда пройдет изолированный рельс), сигналист удостоверится в благополучном проследовании поезда и даст по блок-аппарату сигнал прибытия на позади лежащий блок-пост.

2. Входной сигнал и диск сквозного прохода (при сквозном проходе поездом станции) можно открыть только после открытия выходного сигнала, так как диск сквозного прохода связан с положением выходного сигнала.

Для этого в свою очередь необходимо, чтобы впереди идущий поезд освободил межпостовой перегон, расположенный следом за станцией, и сигналист следующего раздельного пункта дал сигнал прибытия по блок-аппарату.

3. Входной сигнал при остановке поездов на станции можно открыть после того, когда будет разобран маршрут для приема первого поезда и заготовлен и проверен маршрут для приема второго поезда.

Эти требования определяют собой величину минимального расстояния между поездами при их движении по участку.

На фиг. 181, 182 и 183 дана схема разграничения поездов, исходя из перечисленных выше условий для случаев:

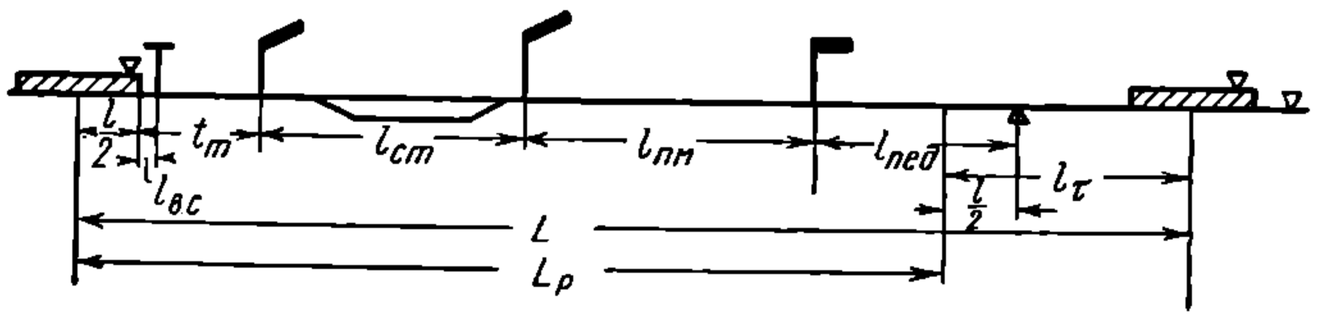
НБ УДУНТ (ДИТ)

1) прохода промежуточного межпостового перегона (фиг. 181);
2) сквозного прохода станции (фиг. 182);
3) отправления со станции (фиг. 183).

Расположение поездов показано на момент открытия сигнала позади идущему поезду.

На фигурах:

l — длина поезда;
$l_т$ — длина тормозного пути;
$l_{вс}$ — длина пути, проходимого поездом за время восприятия машинистом перемены сигнала;
$l_{пм}$ — длина межпостового перегона;
$l_{пед}$ — расстояние от семафора до педали;
l_τ — длина пути, проходимого поездом за время выполнения операций на раздельных пунктах.

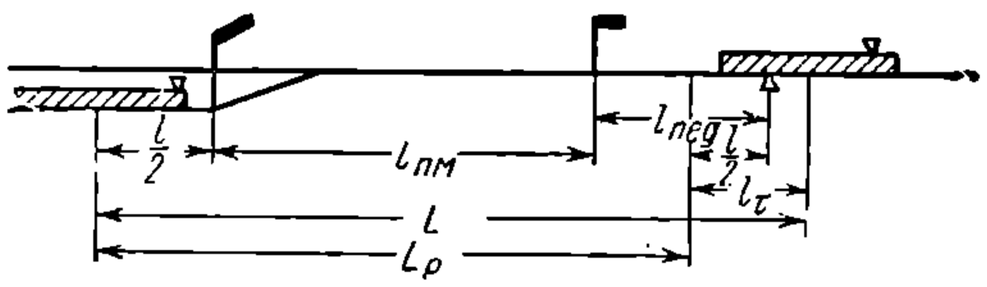


Фиг. 182

Время прохода поездом расстояния L и определяет собой величину интервала в пакете.

Очевидно, что величина интервала зависит от расстояния, разграничивающего идущие вслед поезда, и скорости прохода поездом этого расстояния. Интервал будет тем больше, чем больше расстояние L и чем меньше скорость, и, наоборот, интервал будет тем меньше, чем меньше расстояние L и чем больше скорость движения поезда.

При различной величине *разграничивающих расстояний и составляющих* их элементов (межпостовых перегонов, станций и пр.), изменяющейся скорости движения поезда (в зависимости от крутизны элементов профиля) величина интервала, определяемая для разных условий разграничения поездов и для разных перегонов, также будет различна.



Фиг. 183

Расчетным, т. е. принимаемым для составления графика, выбирается наибольший интервал из всех полученных на данном перегоне или на нескольких данных перегонах, через которые поезда идут безостановочно. Это вызывается тем, что принятие в качестве расчетного интервала меньше максимального вызвало бы задержку поездов у закрытых семафоров в тех местах участка, где интервалы получаются больше принятого.

Практически при определении величины интервалов в пакете нет надобности определять расстояние, проходимое поездом за время выполнения станционных операций (за время станционного интервала — τ), так как потом при определении интервала L по этому расстоянию опять-таки определяется время.

Поэтому величину интервала в пакете в общем виде можно представить как сумму времени хода поезда по расчетному расстоянию (на фиг. 182 — 185 расчетное расстояние обозначено $L_р$) и станционного интервала τ, т. е.

$$L = \frac{L_р}{V} + \tau.$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Расчетное расстояние, как это ясно из фигур, равно истинному расстоянию между поездами без длины пути, проходимого поездом за время станционных операций.

Время прохода поездом расчетного расстояния для точных расчетов можно принимать по кривой времени хода, а для расчетов, не требующих особой точности, — по средней скорости движения поезда по данным межпостовым перегонам.

Величину интервала в пакете можно представить так же, как сумму времени хода поезда по межпостовому перегону $t_{пм}$ и добавочного времени $t_{доб}$, равного станционному интервалу плюс время прохода поездом всех дополнительных к длине межпостового перегона расстояний:

$$l_{доб} = L_р - l_{пм},$$

т. е.

$$I = t_{пм} + t_{доб}.$$

Добавочное время в зависимости от разных случаев разграничения поездов колеблется от 1 мин. (при отправлении поезда со станции) до 4—5 мин. (при сквозном проходе).

Этот способ позволяет при расчетах, не требующих особой точности, зная приближенно величину добавочного времени для разных условий, определять величину интервала в пакете просто и быстро.

В случае, если пропускная способность двухпутного участка не заполнена, надо при составлении графика интервал в пакете несколько увеличивать с целью, во-первых, добиться равномерного расположения поездов на графике и, во-вторых, обеспечить заблаговременным открытием сигналов возможность машинисту видеть открытый сигнал не на расстоянии тормозного пути, а раньше.

Правильное установление величины интервалов в пакете является делом большой практической важности, так как неправильное определение интервала ведет за собой задержки поездов у закрытых семафоров и на станциях. Эти задержки, в особенности у закрытых семафоров, смогут служить причиной других, более длительных задержек поездов.

2. Автоблокировка. Принципы расчета интервалов в пакете для линии, оборудованной автоблокировкой, те же, что и при полуавтоматической. Разница, вытекающая из трехзначной сигнализации светофоров, заключается в ином, по сравнению с полуавтоматической блокировкой, порядке определения расчетных расстояний.

Как известно, проходной светофор может подавать три сигнала: «стой» (красный огонь), если впереди лежащий блок-участок занят; «тише, следуй с уменьшенной скоростью, обеспечивающей возможность остановиться у следующего красного сигнала» (один желтый огонь), если впереди свободен от поездов один блок-участок; «путь свободен, следуй с установленной скоростью» (зеленый огонь), если впереди свободны от поездов два и более блок-участка.

Отсюда вытекает, что при определении величины интервалов при автоблокировке надо принимать в качестве основного условия разграничение поездов, как минимум, двумя блок-участками. В этом случае обеспечивается движение поезда под зеленый огонь светофора, т. е. движение без снижения скорости.

Соответствующая этому условию схема разграничения поездов приведена на фиг. 184.

На фигуре показано разграничение поездов в момент освобождения впереди идущим поездом блок-участка между светофорами № 2 — 3 и, следовательно, перемены сигнала светофора № 1 с желтого на зеленый.

На фигуре:

$l_{бл}$ — длина блок-участка;

$l_{вс}$ — длина пути, проходимого поездом за время восприятия машинистом перемены сигнала с желтого на зеленый;

l — длина поезда;

Z — расстояние от светофора до изолированного стыка.

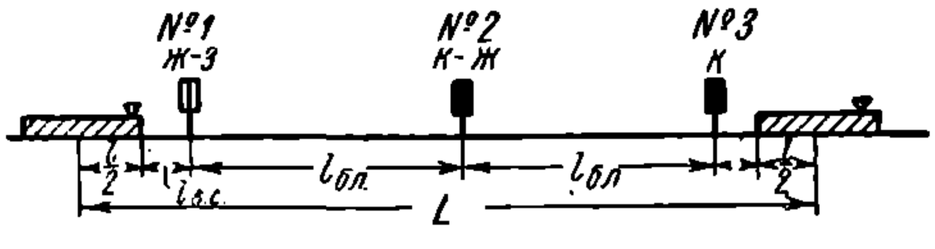
НБ УДУНТ (ДИТ)

Как видно из схемы разграничения поездов, приведенной на фиг. 184, поезд, идущий в пакете вторым, движется на желтый огонь, и, только подъехав к светофору, машинист видит смену сигнала с желтого на зеленый. Чтобы уяснить это, достаточно представить себе, каковы будут показания сигналов (фиг. 184) в тот момент, когда хвостовой вагон впереди идущего поезда еще не пройдет изолированного стыка. Очевидно, что на светофоре № 1 будет гореть желтый сигнал, а на № 2 и 3 — красный.

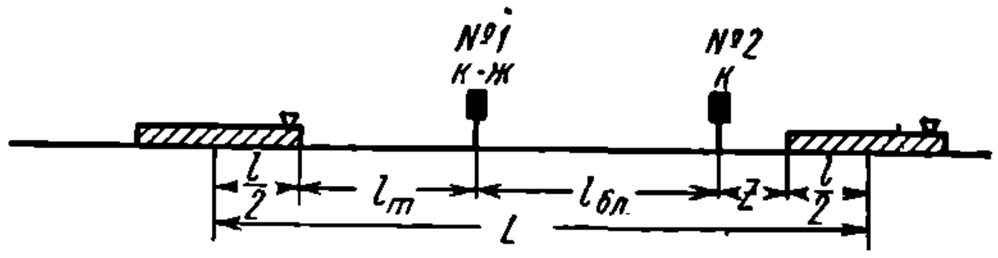
Поэтому расчет интервала в пакете следует производить, как правило, исходя из условия разграничения поездов тремя блок-участками, т. е. для условия движения позади идущего поезда «на зеленый огонь» светофора.

В этом случае машинист всегда видит перед собой зеленый огонь светофора, что обеспечивает уверенное ведение поезда с максимальной скоростью.

Однако при разграничении поездов тремя блок-участками в случае, если эти участки расположены на руководящем или близком к нему подъеме, величина интервала может значительно возрасти и превысить установленные нормы (8 мин. на двухпутных линиях и 6 мин. — на однопутных). В этом случае на этих блок-участках переходят на расчет интервала, исходя из разграничения попутных поездов двумя блок-участками (движение «под зеленый огонь»).



Фиг. 184



Фиг. 185

В исключительных случаях при необходимости реализовать максимальную пропускную способность для блок-участков, расположенных на затяжных, руководящих или близких к руководящему по величине подъемах, когда устанавливающаяся скорость поезда не превышает 25 *км/час*, можно определять интервал из условия разграничения поездов одним блок-участком. Это соответствует движению позади идущего поезда «под желтый сигнал» (на красный сигнал).

Возможность такого разграничения в данном случае объясняется тем, что на руководящем подъеме и при сравнительно малой величине установившейся скорости тормозной путь товарного поезда невелик, и машинист имеет возможность в случае необходимости остановиться у красного сигнала, не снижая скорости ниже установившейся.

Соответствующая этому схема разграничения поездов приведена на фиг. 185. Условные обозначения на фигуре те же, что и выше.

Расчетный интервал, т. е. тот интервал, через который можно отправлять поезда со станции, исходя из условий безостановочного прохода ими всего участка или его части, определяется как наибольший из всех полученных на данном участке или данной его части.

Нахождение величины этого расчетного интервала можно делать графически, пользуясь графиком, на котором в масштабе показан план линии с указанием планов станций, размещения светофоров и дана кривая времени хода, построенная одним из точных способов тяговых расчетов. Имея такой график и задавшись определенной схемой разграничения поездов, величина интервалов определяется следующим порядком (для случая разграничения поездов двумя блок-перегонами) (фиг. 186):

1. Интервал определяется для каждой пары блок-участков. От светофоров, ограничивающих эту пару блок-участков, откладывается от первого в сторону, противоположную направлению движения, расстояние, равное половине длины поезда, а от последнего по направлению движения расстояние, равное половине длины поезда, плюс расстояние *Z* (на фиг. 186 точки *а′* и *б′*).

2. Из этих точек восстанавливают перпендикуляры до пересечения с кривой времени хода (на фиг. 186 точки *а* и *б*).

НБ УДУНТ (ДИТ)

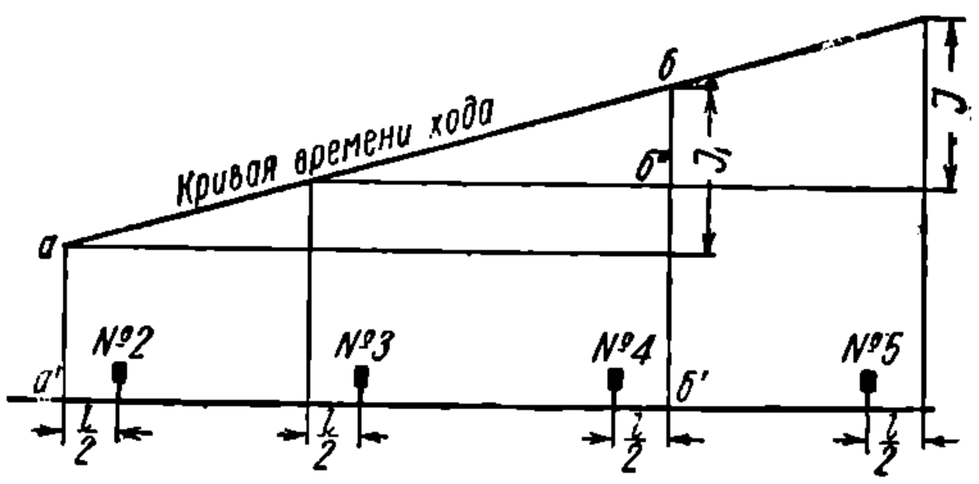
3. Разность отрезков этих перпендикуляров ($a — a'$ и $б — б'$ на фиг. 186), взятая в принятом масштабе времени, увеличивается на 0,15 мин. (время на восприятие сигнала машинистом) и определяет собой величину интервала для данной пары блок-участков. Полученная величина интервала округляется до большего целого числа минут.

После этого таким же порядком определяется интервал для следующей пары блок-участков и т. д. до конца участка. При определении интервалов на блок-участках, время хода по которым значительно, можно переходить от одной схемы разграничения к другой (например от трех к двум блок-участкам), если это вызывается требованиями графика или увеличения пропускной способности.

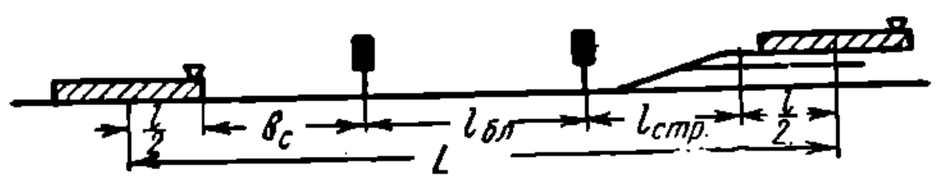
Наибольший из полученных таким образом интервалов и является расчетным интервалом участка, который должен быть еще дополнительно проверен с точки зрения достаточности его для условий входа и выхода поездов со станции, с учетом времени на переделку маршрутов.

Проверка расчетного интервала по условиям входа поезда на станцию выполняется, исходя из следующих соображений.

К моменту окончания операций по разборке маршрута после первого прибывшего на станцию поезда, установки и проверки маршрута для приема поезда и открытия входного сигнала, позади идущий поезд должен находиться от первого (от станции) проходного светофора на расстоянии, необходимом для восприятия перемены сигнала.



Фиг. 186



Фиг. 187

Соответствующая этому схема разграничения поездов приведена на фиг. 187.

На фигуре:

$l_{вс}$ — путь, проходимый поездом за время переделки на станции маршрута;

$l_{стр}$ — длина стрелочного блок-участка, освобождение которого поездом позволяет приступить к переделке маршрута.

Остальные обозначения прежние.

По такому же принципу производится проверка достаточности расчетного интервала по условиям выхода поезда со станций.

3. Стоянки для технических надобностей. Нормы времени стоянок для технических надобностей (смена бригад, технический осмотр и пр.) при составлении графиков принимаются согласно установленной для данной станции или депо организации технологического процесса. Станции стоянок для набора воды и чистки топки устанавливаются в зависимости от фактического расхода воды и топлива паровозов, причем стоянка для этих целей должна быть, как правило, совмещена на одной станции.

Кроме того для сокращения числа и продолжительности стоянок в случаях, когда это возможно, набор воды и чистку топки следует производить на тех станциях, где поезда имеют стоянки для обгона или скрещения.

Графики на иностранных дорогах

График движения на социалистическом транспорте принципиально отличается от графиков на капиталистических железных дорогах. В условиях бесплановой капиталистического хозяйства график движения поездов используется как одно из средств ожесточенной конкурентной борьбы капи-

НБ УДУНТ (ДИТ)

талистов за привлечение грузов на свою собственную дорогу, за увеличение своих прибылей и т. д. Но с точки зрения техники составления и реализации графика опыт иностранных дорог представляет для нас известный интерес.

График движения многих капиталистических стран связан со специализацией поездов. Поскольку отсутствует план перевозок, то данные для определения размеров и направления грузопотоков берутся за прошлый период из отчетности. На основе изучения вагонопотоков разрабатывается специализация поездов, которая строится по принципу групповой подборки вагонов. Порядок формирования групповых поездов разрабатывается с учетом возможных колебаний размеров и направлений грузопотоков. Планы перехода вагонов на грузовых станциях, предусматривающие порядок перехода групп вагонов и отдельных вагонов из поезда в поезд, разрабатываются так, чтобы обеспечить минимальное время нахождения вагонов на станциях, имея в виду колебания грузопотоков.

Организация движения на железных дорогах США отличается главным образом тем, что здесь принцип твердого расписания применяется не для всех категорий поездов. В США, как правило, в расписание и в общую схему специализации не включаются угольные и рудные поезда. Для этих поездов составляется особая схема специализации. Эти же поезда продвигаются, за редкими исключениями, по диспетчерским расписаниям. Все остальные постоянные товарные поезда включаются в расписание. При этом расписание на дорогах США самым тесным образом связано со специализацией поездов. В основе специализации лежит групповая подборка вагонов. Число постоянных поездов определяется, исходя из нижесредних размеров движения.

Расписание содержит указание всем попутным сортировочным станциям о тех категориях грузов, которые могут быть включены в данный поезд, и назначение групп вагонов, которые станция должна готовить для прицепки к данному поезду.

На случай роста грузовых потоков книги специализации и расписания предусматривают также дополнительные поезда, так называемые секции основного поезда, которые, как правило, отправляются в пакете с основным поездом. Для пропуска этих поездов при составлении графика оставляется свободное время.

Учитывая возможное уменьшение грузопотоков, расписание указывает, какие при этом поезда отменяются и в какой поезд тогда должны ставиться соответствующие вагоны. На некоторых однопутных линиях в США товарные поезда расписанием не предусматриваются и продвигаются по диспетчерским расписаниям.

На основании дорожных расписаний эксплуатационные районы составляют рабочие расписания, которые помимо сквозных поездов дальнего следования предусматривают местные поезда постоянного обращения. Диспетчер санкционирует изменение специализации поездов, назначает дополнительные поезда, имеет право изменять весовую норму поездов и т. д.

На двухпутных и многопутных участках диспетчер использует пути для движения поездов по своему усмотрению в зависимости от соотношения размеров движения в том и другом направлениях и оперативных задач момента.

Поездные диспетчеры и их роль в выполнении графика движения поездов

Для обеспечения выполнения графика в конкретных условиях каждого данного отрезка времени необходимо принимать меры, координирующие работу отдельных станций, депо и других подразделений, территориально разобщенных между собой. Для этого в свою очередь необходимо иметь в подразделениях службы движения ежеминутную картину движения поездов по участкам.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Задача постоянного наблюдения за приемом, отправлением и проследованием поездов на участке по графику, проверки работы станций по выполнению графика и плана формирования и предупреждения и устранения всяких отклонений от нормального движения поездов на железных дорогах СССР возложена на поездных диспетчеров.

Поездной диспетчер отвечает за выполнение графика движения поездов по своему участку.

Враги народа и их агенты предельщики искажали роль и задачи диспетчеров, противопоставляя диспетчера графику, проповедуя «теории», что «диспетчер это снайпер» и может обходиться в своей работе без графика.

Эту вредительскую «теорию» разгромил Л. М. Каганович, который на июльском совещании работников железнодорожного транспорта в 1935 г. говорил: «...Диспетчеризация разумеет собою прежде всего распоряжение в рамках установленных правил и технических норм. Диспетчер существует для того, чтобы обеспечить движение в пределах установленных норм и подправлять иногда нарушенную техническую норму».

Диспетчерский аппарат отделения службы движения состоит из сменных поездных диспетчеров, каждый из которых работает на своем участке, сменных дежурных по отделению, координирующих работу поездных участковых диспетчеров, и старшего диспетчера отделения.

На некоторых участках имеются еще вагонные диспетчеры, задача которых заключается в правильном распределении вагонов в соответствии с планом погрузки и регулировочными заданиями.

Поездной диспетчер работает в специальном помещении, изолированном от других работников, не связанных с диспетчерской работой. Помещение это оборудуется так, чтобы устранить проникновение всяких ш у м о в и обеспечить все удобства для работы диспетчера (специальный стол, стулья и пр.).

Для связи со станциями участка и депо диспетчер располагает специальной телефонной связью с избирательным вызовом, так называемым селекторным телефоном.

Дежурные по станции обязаны сообщать диспетчеру все сведения о фактическом прибытии, отправлении и проследовании поездов.

На основании этих сведений диспетчер ведет график исполненного движения, который отражает фактическую картину движения поездов на участке на данный момент. В случае опоздания или наметившейся возможности опоздания какого-либо поезда диспетчер обязан принимать меры для введения его в расписание, не нарушая нормального следования других поездов.

Для регулировки движения в таких случаях диспетчеру предоставлено право применять регулировочные мероприятия: увеличивать скорость отдельных поездов, изменять пункты скрещения и обгонов, сокращать стоянки поездов, использовать неправильный путь на двухпутных участках для движения в одном направлении и т. д.

Это свое право диспетчер осуществляет, передавая соответствующим станциям диспетчерские приказы, исполнение которых обязательно для работников станций и поездных бригад.

Кроме того диспетчер, зная поездное положение на участке и подход поездов со смежных участков, передает станциям информацию о подходах поездов, необходимую станциям для составления оперативных планов их работы.

Основным условием для успешной работы диспетчера служит знание им людей, работающих в его смене на всех станциях участка, машинистов и кондукторских бригад, с одной стороны, и знание конкретных условий работы каждой станции участка, профиля перегонов и других технических устройств участка — с другой.

Инициатор стахановского движения среди диспетчеров тов. Закорко формулировал задачи диспетчера так:

1. Знать людей на своем участке, чтобы всегда правильно их расставить, правильно организовать их труд, уметь подойти к каждому, за сухими циф-

НБ УДУНТ (ДИТ)

рами телефонограмм и черточками графика надо видеть живой образ человека, которому поручено ответственное задание и которому всеми силами надо помочь выполнить это задание.

2. Отлично знать свой участок — профиль пути, расположение путей на станциях, технические возможности паровозов, состояние водоснабжения, связи и т. п. Перед каждым дежурством узнавать, как на участке обстоит дело. Время от времени выезжать на линию.

3. Изучать подходы и информировать о них своевременно дежурных по станциям.

4. Организовать подготовку составов и отправление их точно по графику, а не быть бесстрастным наблюдателем. Добиться, чтобы не было ни одного случая отмены поезда и задержек в пути.

5. Заботиться не только о своей смене, но и о работе участка в течение всех суток, об успешной работе соседних участков и всей дороги.

Для того чтобы диспетчер постоянно работал с одними и теми же работниками на станциях, на наших железных дорогах введены единые смены для всех работников, связанных с движением поездов на данном участке.

Для ознакомления с ходом работ на станциях диспетчеры систематически выезжают на участок, сопровождая поезда. Эти выезды используются также для инструктирования станционных работников и поездных бригад. Чрезвычайно большое значение в диспетчерской работе имеет распространение опыта передовых диспетчеров — выдача машинистам соцпутевок, соревнование с машинистами на одну поездку, организация соревнования между станциями на своевременный пропуск поездов.

Оперативное планирование грузовой и технической работы

1. О б щ и е п о н я т и я. Для обеспечения работы по графику, для правильной организации работы станции, отделения и дороги, лучшего использования подвижного состава и всех технических средств транспорта необходимо заблаговременно определить ожидаемые размеры работы и составить конкретный оперативный план выполнения этой работы. Для каждого подразделения железнодорожного транспорта должны составляться на определенные отрезки времени вперед планы-задания, отражающие размеры предстоящей работы. В этих планах должны быть намечены отдельные этапы развертывания и выполнения заданной работы по отдельным звеньям данного подразделения.

Система составления таких планов называется оперативным планированием.

Основой оперативного плана является график движения поездов, обеспечение выполнения которого в конкретных условиях данных суток или смены составляет главнейшую задачу оперативного планирования.

Оперативное планирование охватывает работу всей сети железных дорог и каждого ее подразделения — дороги, отделения, станции.

Каждое подразделение железнодорожного транспорта составляет свой оперативный план, руководствуясь планом-заданием, получаемым от вышестоящего подразделения. Так, например, оперативный план дороги составляется на основании сетевого плана-задания, даваемого НКПС. Оперативный план отделения движения составляется на основании плана-задания, даваемого Управлением дороги, и т. д. Планы-задания составляются вышестоящими подразделениями транспорта на основании своих оперативных планов. Так, план-задание станции составляется отделением движения на основании своего оперативного плана. Чем меньше планируемое звено железнодорожного транспорта, тем детальнее должен составляться план, тем более мелкие процессы работы он должен отражать и тем короче может быть планируемый период. Так, сетевой оперативный план заключает в себе задание дорогам на погрузку и выгрузку и «регулировочное задание» на передачу с одной дороги на другую порожних вагонов и груженых составов. Задание это дается не менее чем на суточные периоды. Оперативный план дороги заключает в себе задание отделениям движения по по-

РЕПОЗИТОРИЙ УДУНТ (ДИИТ)

грузке, выгрузке, обмену вагонами между отделениями, числу поездов, поступающих на каждое отделение и подлежащих отправлению на соседние отделения. Оперативные планы дороги составляются на сутки и на погрузку — по полусуточным периодам.

Оперативные планы отделения заключают в себе более подробные, нежели дорожный план, данные. Эти планы, в частности, фиксируют не только число поездов, проходящих по отделению, но и состав каждого поезда по назначению следующих в нем вагонов. Работа по погрузке, выгрузке, расформированию и формированию поездов указывается в плане для каждой станции в отдельности. Планы работы отделения составляются на суточный период и на каждую смену (на 12 час.). План работы станции (сортировочной, участковой, грузовой) предусматривает работу станции с каждым прибывающим поездом, работу по формированию каждого поезда, а также операции погрузки и выгрузки по каждому пункту грузовой работы. Оперативные планы работы станции составляются за сутки, смену и шестичасовые периоды.

2. Информация. Исходными данными для составления оперативных планов работы станции, отделения и дороги служат данные о предстоящем в течение определенного отрезка времени прибытии поездов на станции, отделения и дороги и о наличии вагонов на станциях и участках. Для получения этих данных должна быть организована стройная система информации о поездном положении и положении станций на каждом отделении и дороге.

Информация о поездном положении заключается в передаче от одной сортировочной или участковой станции другой станции сведений об отправленных поездах с указанием «разложения состава», т. е. числа вагонов по назначениям в порядке расположения их в поезде. Эта информация передается о каждом отправленном со станции поезде. В настоящее время этой информацией обмениваются соседние участковые или участковые и сортировочные станции. Такая информация позволяет запланировать прибытие поездов на станцию на 2 — 3 часа вперед, что является недостаточным для составления даже шестичасовых планов работы станций, не говоря уже о сменных планах и планах работы отделения. Поэтому кроме этой информации, которую можно назвать «ближней» информацией, каждая сортировочная станция должна получать сведения об отправлении поездов с участковых или сортировочных станций, отстоящих от станции, получающей информацию, на расстоянии 5 — 6 час. хода поезда (дальняя информация).

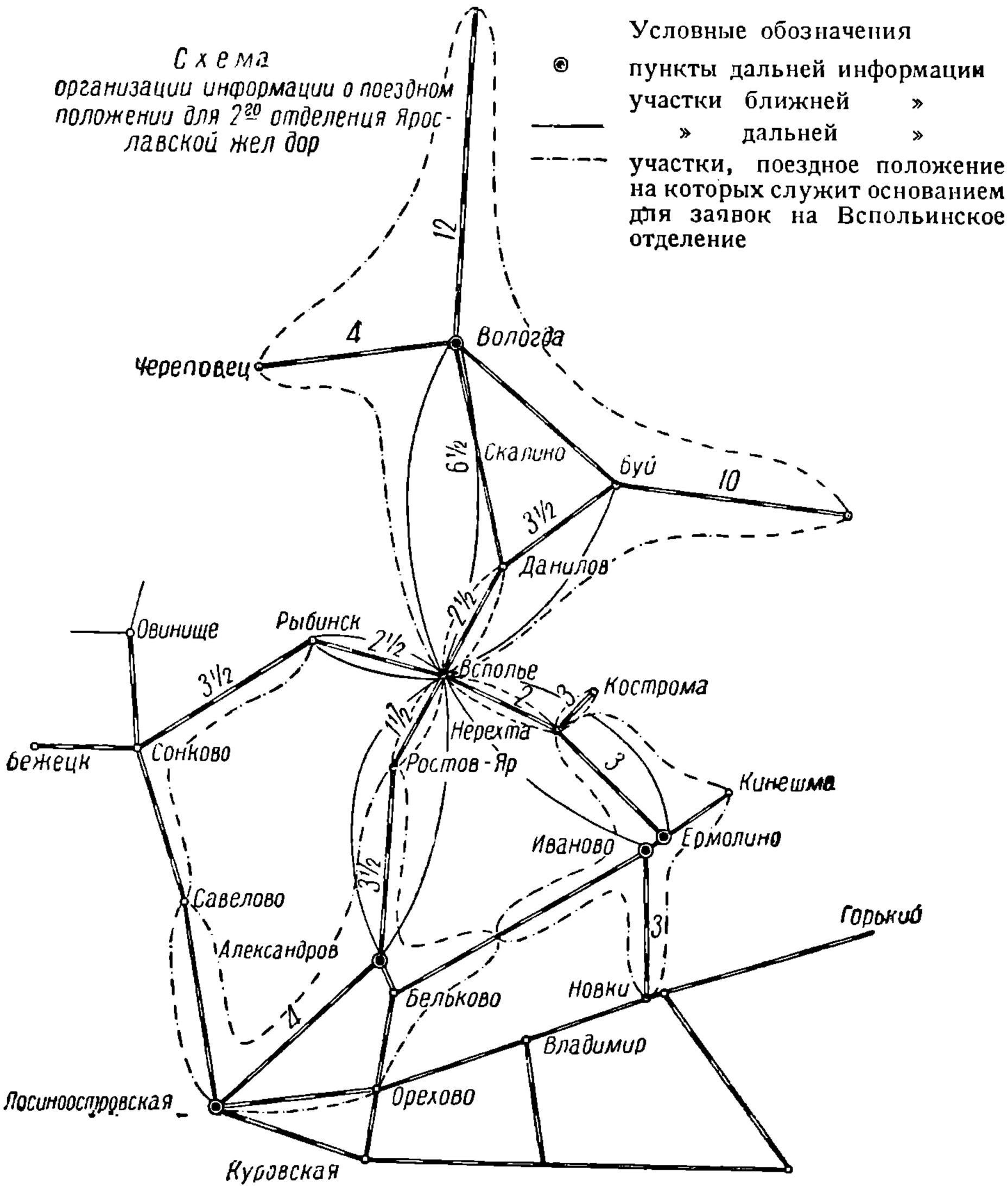
Такая информация, передаваемая также в отделение движения, позволяет составлять шестичасовые планы работы станции и может служить материалом для составления так называемых заявок, передаваемых на соседние отделения. Заявки передаются между соседними отделениями перед началом составления суточных и сменных планов работы. В заявках сообщаются данные о предстоящем в планируемом периоде переходе поездов и вагонов с отделения на отделение. Заявки составляются на основании данных текущей (дальней) информации о поездном положении. Поэтому сведения, содержащиеся в заявках, охватывают примерно вдвое больший период времени, чем дальняя информация о поездном положении. На основании сведений, передаваемых в заявках, составляются сменные и суточные планы работы отделения. Соседние отделения должны обмениваться заявками также и по шестичасовым периодам времени.

Текущая информация о каждом отправленном поезде в зависимости от местных условий передается по диспетчерской селекторной связи, по телеграфу или по общей линейной телефонной связи. Данные информации заносятся на станции в специальный журнал информаций или в график станционного диспетчера. В отделении движения эти данные записываются на графике исполненного движения. При телеграфной информации по телеграфу передается содержание натурного листка. Такая передача может быть организована на весьма большие расстояния (300 — 500 *км*).

Данные для текущей информации берутся из натурных листков, размеченных по назначениям следующих в поезде вагонов. Эта разметка должна делаться на станции, дающей информацию, или на станции формирования поезда. Огром-

НБ УДУНТ (ДИТ)

ное значение для обеспечения высококачественной разметки имеет система единой сетевой разметки вагонов, т. е. применение единого для всей сети шифра разметки. Введение такой разметки (применяемой на заграничных, в частности, французских дорогах) в значительной степени гарантирует правильность разметки (она производится на станциях погрузки при составлении грузовых документов) и исключает необходимость меловой разметки вагонов.



Фиг. 187а

Для иллюстрации описанной системы информации о поездном положении между станциями и отделениями движения на фиг. 187а приведена схема организации такой информации. Цифры на схеме означают времена хода поездов между участковыми станциями.

Кроме информации о поездном положении отделения движения периодически через каждые 3 — 4 часа получают от своих сортировочных, грузовых и крупных участковых станций информацию о «положении станции». Эта информация содержит данные о находящихся на станции вагонах: груженых и под нагрузкой — по назначениям, а порожних и под выгрузкой — по роду подвижного

НБ УДУНТ (ДИТ)

состава (крытые платформы, полувагоны и т. д.). Отдельно должны показываться вагоны, находящиеся в готовых составах.

В отделениях должен вестись журнал положения станций примерно по такой форме:

Название станций и отделений / Наименование назначений специализации, а для порожняка род вагонов	На 18 часов					На 21 час					и т. д.
	Всполье	Ярославль	Приволово	Филино	Ростов	Всполье	Ярославль	Приволово	Филино	Ростов	
Лосиноостровская											Эта же графа повторяется для 24, 3, 6 и т. д. часов
Александров											
Орехово											
и т. д. .											

3. Оперативное планирование работы дороги. Оперативное планирование работы дороги имеет целью:

1) обеспечить выполнение и перевыполнение планов погрузки и выгрузки путем наиболее быстрого продвижения вагонов, поступающих на дорогу под выгрузку и порожних — к местам погрузки;

2) выполнить регулировочное задание НКПС (сдача порожних вагонов) путем соответствующей регулировки вагонных парков отделений и составления дорожного плана продвижения порожняка к выходным пунктам.

Дорожный оперативный план в соответствии с этим должен состоять из:

1) плана выгрузки по каждому отделению и крупным станциям выгрузки,

2) плана погрузки по родам грузов и обеспечения погрузки порожняком также по каждому отделению и крупным грузовым станциям и

3) плана поездной работы, включая план передачи вагонов с отделения на отделение и сдачи соседним дорогам (регулировочное задание).

Для правильного, наиболее точного и быстрого планирования отдельных элементов работы должна быть установлена определенная система плановых расчетов и построений. Весьма целесообразно, чтобы порядок и техника этих расчетов определялись самими формами оперативных планов. Эти формы должны обеспечивать наиболее простой и быстрый способ получения окончательных плановых заданий и не загромождаться излишними отчетными сведениями. Примеры таких форм для планирования работы отделения приведены ниже.

4. Планирование работы отделения. Оперативный план работы отделения должен охватить все основные элементы работ отделения: погрузку, выгрузку, подачу и уборку вагонов, расформирование и формирование поездов, движение поездов по отделению и обеспечение поездов паровозами.

План работы отделения состоит из следующих частей:

1) плана грузовой (местной) работы,

2) плана поездной работы,

3) плана обеспечения поездов локомотивами.

Все части плана между собой тесно связаны и составляют вместе план единого производственного процесса — грузовой и поездной работы отделения.

Оперативные планы работы отделения составляются на основании:

а) планового задания Управления дороги по погрузке, выгрузке и передаче вагонов на соседние отделения — регулировочного задания;

б) данных текущей информации о поездном положении;

в) данных информации о положении станций своего отделения;

г) заявок соседних отделений.

НБ УДУНТ (ДИТ)

5. П л а н г р у з о в о й р а б о т ы. Основой оперативного плана грузовой работы отделения служит суточный план выгрузки и погрузки каждой станции. Этот план задается отдельным станциям за 8 — 10 час. до начала суток на основе суточного задания Управления дороги и заявок станции (грузоотправителей).

План грузовой работы отделения устанавливает для каждой станции размеры выгрузки и погрузки с указанием сроков подачи и уборки вагонов, а также порядка обеспечения погрузки порожняком. В качестве примера показан порядок составления этого плана, представленный в таблице 12. (Таблица эта не является стандартной формой плана, а дана лишь для пояснения порядка составления плана.) В графах 2, 3, 4 и от 11 до 18 заносятся данные, получаемые от станций об ожидаемом наличии у них вагонов на начало планируемых суток. По данным информации о поездном положении, заявкам соседних отделений и данным о наличии на станциях отделения вагонов под выгрузку назначением на свое отделение (графы 14 — 17) планируется по графам 5, 6, 7, 8, 9 и 10 поступление на каждую станцию вагонов под выгрузку. При этом весьма важно выделить в плане те вагоны, которые после выгрузки могут быть погружены вновь на станциях своего отделения в течение тех же суток (графы 5—8). Эти вагоны должны быть учтены при составлении последней части плана грузовой работы — плана обеспечения погрузки (графа 26). Также весьма существенным является выделение из общего числа вагонов, находящихся под нагрузкой на 18 часов, тех вагонов, которые имеют назначение для выгрузки на свое отделение (графы 14 — 17), так как эти вагоны (все или часть их) могут быть использованы для вторичной погрузки или сдачи на соседние отделения в течение тех же суток.

Планируемая погрузка (графы 19—22) устанавливается по суточному заданию на погрузку. Суточное задание по погрузке для каждой станции представляет собой уточнение применительно к данным суткам пятидневного приказа-задания и календарного плана погрузки по направлениям. Это задание, составляемое с учетом заявок клиентуры, должно быть преподано станциям в виде нарядов на погрузку к 12 час. суток, предшествующих планируемым, с тем, чтобы станции могли довести его до сведения клиентуры до конца рабочего дня на предприятиях.

Разница между планом погрузки (графы 19 — 21) и наличием порожняка (графы 11 — 13) и вагонов под выгрузкой (графы 2 — 4) по каждой станции указывает на избыток или недостаток порожняка на данной станции к началу суток для выполнения заданной погрузки (графы 23 — 25). Обеспечение заданной погрузки по каждой станции порожняком в размерах, исчисленных по графам 23, 24 и 25 плана, планируется (графа 26), исходя из учета «полезной» части выгрузки (графы 5 — 8), подхода порожняка с других отделений и избытка порожняка на двух станциях своего отделения (графы 23 — 25). После того, как запланирована выгрузка и погрузка, планируется уборка со станций груженых и порожних вагонов (графа 27).

Такой порядок планирования грузовой работы обеспечивает полное выявление всех имеющихся внутри отделения ресурсов для выполнения и перевыполнения государственного плана погрузки и наименьшей задержки вагонов под грузовыми операциями.

6. П л а н п о е з д н о й р а б о т ы. Этим планом устанавливаются на планируемый период число и время следования по отделению всех поездов как своего формирования, так и переходящих с соседних отделений. Планом предусматриваются также состав каждого поезда и назначение следующих в нем вагонов, а для порожняка — род вагонов.

Движение поездов, переходящих с соседних отделений, планируется по данным текущей информации и заявок о переходе поездов, причем время прибытия и отправления этих поездов по участковым и сортировочным станциям планируется по действующему расписанию и нормам технологического процесса станций.

Что касается поездов, формируемых или изменяющих свой состав на станциях отделения, то планирование их отправления с сортировочных станций или станций изменения состава должно производиться путем специальных плановых расчетов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 12

План грузовой работы . . Отделения движения . . ж. д.

на . . . месяца 193 . . года

Название станций	План выгрузки: под выгрузкой на 18 часов: крытых	пл/плв платформ / полувагонов	цистерн/ледников	подход под выгрузку: под двойные операции на отделении: время, № поезда	крытых	платформ/полувагонов	цистерн/ледников	остальных вагонов: крытых	платформ/полувагонов	цистерн/ледников	Планируемая выгрузка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	9а	9б	10
Семибратово	2	1/0	—	9^{10} 1113	7	0/1	—	—	—	1/0	15
				20^{40} 1112	—	—	—	3	—	—	
Козьмодемьянск	—	—	—	7^{46} 1113	7	—	—	—	—	—	3
				22^{10} 1112	—	—	—	2	—	—	

Продолжение табл. 12

Название станций	План погрузки: на 18 часов: порожних: крытых	платформ / полувагонов	цистерн/ледников	под выгрузкой: на свое отделение: крытых	платформ / полувагонов	цистерн/ледников	назначение	на выход	планируемая погрузка: крытых	платформ / полувагонов	цистерн/ледников	назначение	избыток + недостаток порожняка: крытых	платформ / полувагонов	цистерн/ледников	Порядок обеспечения погрузки порожняком	Порядок уборки груженых и порожних вагонов
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Семибратово	6	2/0	—	3	—	—	Ярославль	1	14	6/1	—	—	+1	—3/0	—	3 платформы 924 14^{13} из Ростова	1 крыт. порожн. 924
Козьмодемьянск	1	—	—	—	—	—	—	—	1	2/0	—	—	—	2/0	—	2 платф. 924 15^{10} из Семибр.	1 крыт. порожн. 1112

НБ УДУНТ (ДИТ)

Прибытие					Наличие вагонов по направлениям															
поездов		передач			Всполье								Ярославль							
№ поезда	время прибытия	№ передачи	время прибытия	откуда	Буй и за	Киров и за	Вологда и за	до Вологды и Буя	Всполье	Приволжье	Филино	порожних	Буй и за	Киров и за	Вологда и за	до Вологды и Буя	Ярославль	Приволжье	Филино	порожних
Разрешенный план погрузки					—	—	Всего 14/0					—	—	Всего 11/1					—	—
Наличие вагонов на 17 часов					67	37	77	13	—	41	13	33/24/4	11	25	16	4	30/10	—	—	—
816	17[19]	—	—	—	+17	—	—	+23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1225	17[10]	Яросл.	+ 8	+ 5	+16	+ 3	—	—	—	—	—8	—5	—16	—3	—	—	—	—
818	18[32]	—	—	—	+25	—	—	—	+10	+11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+16	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—41	—13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Наличие вагонов на 19 часов					56	42	93	45	10	11	—	33/24/4	3	36	—	1	30/10	—	—	—
720	19[14]	—	—	—	+ 4	+12	—	—	—	—	—	+12/37	—	+16	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
722	19[55]	—	—	—	—	+27	—	—	+13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1227	20[03]	Яросл.	—	+41	—	—	—	—	—	—	—	—41	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—20/50	—	—	—	—	—	—	—	—
Наличие вагонов на 21 час					60	122	37	45	23	11	—	25/21/4	3	11	—	1	30/40	—	—	—

Исходными данными для составления этого плана по каждой станции служат:

а) запланированное прибытие поездов на станцию;

б) данные о положении станции к началу планируемого периода, т. е. наличия на станции вагонов по назначениям и роду;

в) план грузовой работы отделения;

г) нормы технологического процесса работы станции.

Процесс планирования отправления со станции поездов своего формирования заключается в том, что, исходя из наличия вагонов на станции к началу планируемого периода и руководствуясь планом формирования и графиком движения, намечаются формирование и отправление со станции поездов определенных назначений. Попутно отмечается изменение наличия вагонов на станции, происходящее как вследствие запланированного отправления поездов со станции (уменьшение наличия), так и прибытия поездов (увеличение наличия). Такой подсчет изменения наличия вагонов на станции делается не для каждого поезда, а по двум или даже трехчасовым периодам. По подсчитанному на определенный час новому наличию вагонов опять планируется отправление поездов и так далее до конца планируемого периода. При этом учитываются происходящие изменения наличия вагонов на станции в связи с намечаемыми по плану погрузкой и выгрузкой. Указанные плановые расчеты удобно производить по специальной форме, приведенной в таблице 13 для планирования поездной работы Вспольинского отделения. Эта форма имеет значение лишь вспомогательной формы для плановых расчетов. Дальнейшее планирование движения поездов своего формирования ничем не отличается от планирования движения поездов, переходящих с соседних отделений. Планирование это производится на основе графика движения поездов. Вместо табличной формы для планирования поездной работы с успехом применяется также графическая форма, представляющая собой сокращенный график движения поездов по отделению, на который наносятся линии

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 13

по направлению Ростов—Филино

и роду подвижного состава																		Отправление					
Ярославль-пристань							Филино					Приволжье						посада			передачи		
Буй и за	Киров и за	Вологда и за	до Вологды и Буя	Ярославль-пристань	Приволжье	Филино	порожних	Буй и за	Киров и за	Вологда и за	до Вологды и Буя	Филино	порожних	Буй и за	Киров и за	Вологда и за	до Вологды и Буя	приволжье	порожних	№ поезда	время отправления	из какого состава	№ передачи	время отправления	куда
—	Всего 90/12/40						—	Всего 30/2					—	—	—	—	Всего 27/3/1			—	—	—	—	—	—
—	16	6	—	4	—	—	3/1	—	—	—	—	30/46	—	—	—	—	—	13/0	10/6	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	982	17[32]	*)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1225	17[30]	Всполье
—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1237	—	18[50]	Из Яросл. прист. в Яросл.
—	—	—	—	—	—	—	—	+4/9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+18/23	—	—	—	—	1208	18[50]	Филино
—	6	—	4	—	—	3/1	—	—	—	34/55	—	—	—	—	—	—	31/23	10/6	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	818	19[31]	*)	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	720	+20[43]	720	—	—	—
—	—	6	—	4	—	—	3/1	—	—	4/9	30/46	—	—	—	—	—	18/23	13/0	—	—	—	—	—	—	—

*) Своего формирования.

хода поездов, намечаемых в обращении на планируемый период (фиг. 187б). Подсчет планового наличия вагонов на станциях делается при этом в отдельной таблице.

Все результативные данные плана поездной работы, т. е. данные о прибытии и отправлении поездов по участковым и сортировочным станциям, должны быть сведены в общее плановое задание по поездной работе. Это задание целесообразно объединить в одной форме с данными по учету выполнения плана. Форма плана задания по поездной работе имеет вид, представленный таблицей 14.

Графы «№ поезда» и «время прибытия и отправления» по плану для постоянных поездов, предусмотренных по графику, заполняются (печатаются) заранее.

Итоги по графам «прием» и «сдача» дают план перехода поездов и вагонов на отделение и с отделения.

План использования рабочего локомотивного парка на данные сутки или смену всецело вытекает из плана поездной работы. Поэтому при его составлении устанавливается оборот локомотивов и работа бригад в соответствии с разработанным для них графиком, в основу которого кладется декадный график оборота локомотивов. Планы задания станциям составляются отделением по материалам оперативных планов отделения, относящихся к данной станции.

При изменении в течение суток предусмотренной по плану производственной обстановки по отдельным станциям должна производиться корректировка сменных планов работы при условии выполнения суточного задания. Такая корректировка должна быть приурочена к определенным периодам суток — обыкновенно к шестичасовым периодам.

7. Организация плановой работы в отделении. Плановая работа в отделении заключается в составлении суточного и сменных планов работы отделения, выдаче планов-заданий станциям, систематическом наблюдении за выполнением планов и их корректировке.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 14

План-задание по поездной работе в направлении Ростов — Филино

Прием по Ростову от ДН-1				Отправление из Ростова на Всполье				Прибытие во Всполье и Яросл.		Отправление из Всполья на Данилов и сдача по Филино					Примечание
план		выполнение		план		выполнение		план	выполнение	план		выполнение			
№ поезда	время приема	откуда	состав	№ поезда	время отправления	из какого состава	состав	время прибытия	время прибытия	№ поезда	время отправления	из какого состава	состав	время сдачи по Филино	

Вся эта работа должна укладываться в определенные заранее установленные сроки.

Плановая работа проводится под общим руководством начальника отделения, который утверждает как суточные и сменные планы, так и заявки соседним отделениям. Старший диспетчер непосредственно руководит составлением планов и составляет суточный план работы. Сменные планы составляются дежурным по отделению, который также производит их корректировку. Участковые диспетчеры непрерывно следят за выполнением планов, принимают и передают текущую информацию о поездном положении.

8. Планирование работы станций. План работы станции состоит из следующих частей:

1) плана погрузки и выгрузки по пунктам, роду вагонов и срокам подачи и уборки вагонов;

2) плана поездной работы, содержащего указания о порядке и сроках расформирования, формирования и пропуска транзитных поездов;

3) плана выполнения всех прочих работ на станции — сортировки грузов, перевески вагонов, подачи вагонов на ремонтные пути и уборки их с этих путей и т. п.;

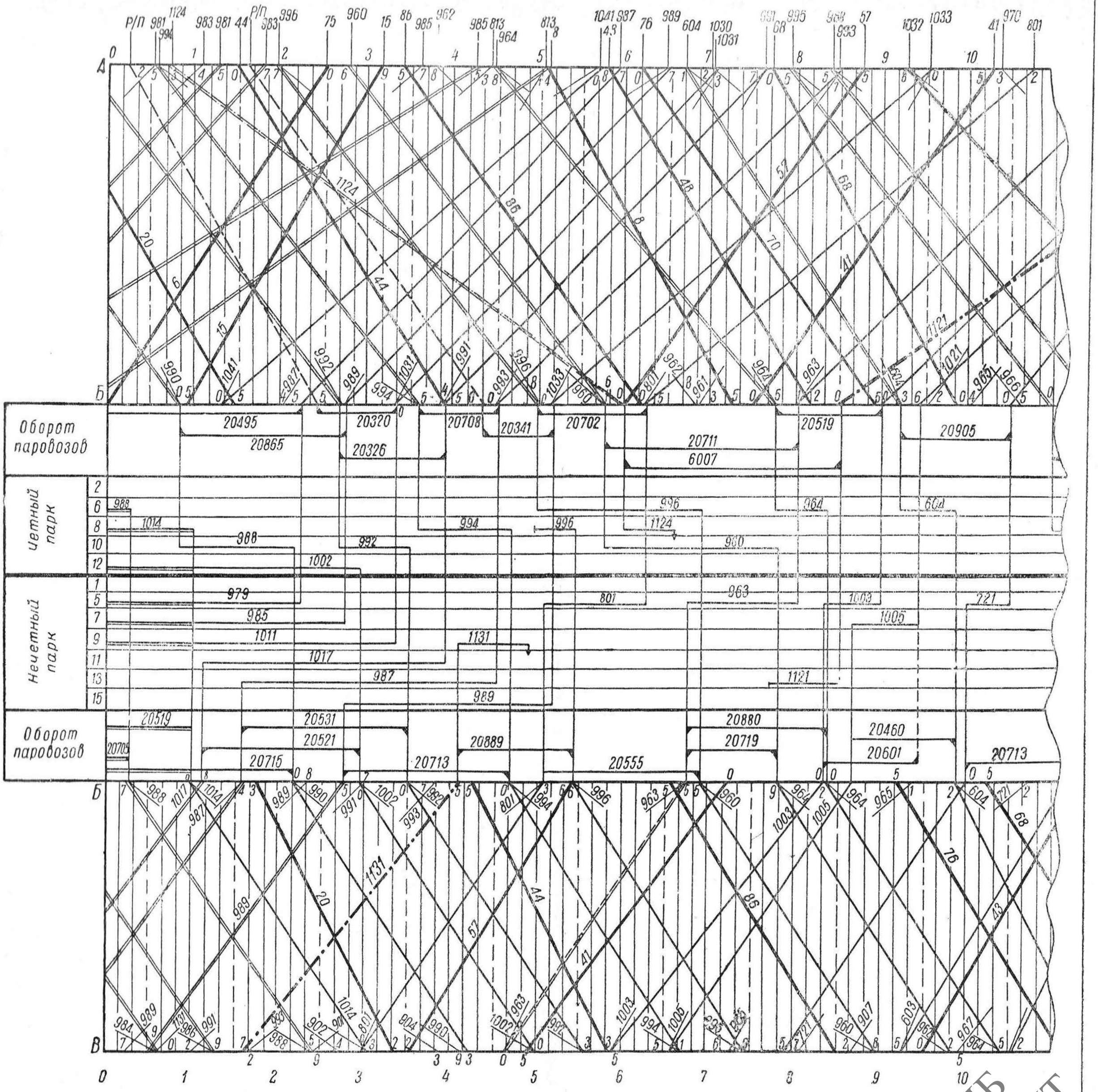
4) плана распределения и использования маневровых средств;

5) плана распределения работы между составительскими, маневровыми бригадами и другими работниками станций, связанными с маневровой работой.

Как и в плане работы отделения, все части плана работы станции представляют одно неразрывное целое — план производственного процесса работы станции на определенный отрезок времени (сутки, смену и шестичасовые периоды).

Исходными материалами для составления планов работы станции служат:

НТБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 187б

НБ УДУНТ (ДИТ)

1) планы-задания, получаемые от начальника отделения движения;

2) дальняя информация об отправлении поездов с сортировочных и участковых станций;

3) положение станции к началу планируемого периода, т. е. наличие в парках станции вагонов с указанием назначения их следования и для порожних — рода вагонов.

Планирование всех элементов работы станции производится на основе графика движения поездов и установленного для станции технологического процесса.

Основной частью плана является план поездной работы. Форма этого плана и порядок его составления принципиально те же, что и плана поездной работы отделения с той лишь разницей, что план этот включает данные, относящиеся только к одной данной станции, и что наличие вагонов на станции планируется по отдельным паркам и цехам станции (грузовой двор, сортировочные платформы, погрузочно-разгрузочные пункты и т. д.).

ГЛАВА X

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Общие понятия

Наибольшие размеры перевозок, которые могут быть выполнены на данном участке в единицу времени (обычно в течение суток), называются пропускной способностью этого участка.

На пригородных участках с большой неравномерностью движения пригородных пассажирских поездов пропускная способность характеризуется числом поездов, которое может быть пропущено по участку не в сутки, а в 1 час.

Пропускная способность может быть выражена в поездах, в вагонах и в тоннах груза. Так, например, пропускная способность может быть равна 25 парам поездов, 3 800 вагонам, 50 000 *т* груза в сутки.

В железнодорожной практике приходится иметь дело с пропускной способностью линии, участка, станции или пропускной способностью отдельных их частей или устройств: перегонов, пунктов водоснабжения, депо, станционных путей, горловин, стрелок и т. п.

Число локомотивов, которые могут быть выданы под поезда в течение суток, определяет пропускную способность депо, или, как принято говорить, пропускную способность участка по деповским устройствам.

Число поездов, которые могут быть снабжены водой в пунктах водоснабжения участка, определяет пропускную способность этих пунктов водоснабжения, или, как принято говорить, пропускную способность участка по водоснабжению.

Число поездов или вагонов, которые могут быть пропущены за сутки (или за 1 час) через горловины, стрелки, станционные пути и тому подобные элементы станционных устройств, определяет пропускную способность этих устройств.

Пропускная способность отдельных элементов участка: перегонов, станций, деповских устройств, водоснабжения и т. д., должна быть комплексно увязана и удовлетворять требованиям наиболее эффективного использования подвижного состава и всех железнодорожных обустройств при максимальных размерах перевозок.

Враги народа проводили вредительскую практику беспорядочного, некомплексного вложения огромных средств в развитие пропускной способности. Результатом такой практики было резкое несоответствие на отдельных участках пропускной способности перегонов, станций, водоснабжения, деповских обустройств и т. д. В то же время создавалась своеобразная чересполосица пропускной способности разных участков на одном и том же направлении следования сквозных поездов, что приводило к омертвлению крупных капиталовложений. Таким образом использование и развитие пропускной способности искусственно тормозились. Проповедывались контрреволюционные предельческие теории, доказывающие, что использование пропускной способности нашей железнодорожной сети идет на пределе, никаких резервов в пропускной способности нет.

НБ УДУНТ (ДИТ)

В частности целиком игнорировались организационно-технические мероприятия по усилению пропускной способности.

Железнодрожники-кривоносовцы, руководимые тов. Л. М. Кагановичем, наголову разбили антисоветских «теоретиков» и на практике доказали всю несостоятельность и контрреволюционное существо их предельческих утверждений и вскрыли огромные далеко не использованные резервы в пропускной способности наших железных дорог.

Для определения пропускной способности железнодорожной линии должна быть определена пропускная способность всех составляющих ее участков, а для этого для каждого участка должны быть определены пропускные способности всех его перегонов, всех станций, пропускная способность по водоснабжению и по деповским устройствам.

Пропускная способность зависит как от технических средств и оборудования линий и участков, так и способов организации движения поездов, от работы станций, депо, паровозных и поездных бригад и других работников, связанных с движением поездов.

Предельщики, враги народа, долгое время «доказывали», что пропускная способность определяется т о л ь к о «технической мощностью постоянных обустройств» железных дорог, и требовали затраты огромных средств на увеличение пропускной способности. Разоблачение этой «теории» тов. Л. М. Кагановичем, показавшим возможность использования огромных резервов пропускной способности путем правильной организации движения поездов и работы людей, а также достижения стахановцев-кривоносовцев машинистов, кондукторов, диспетчеров и других линейных работников, убедительно и наглядно доказали всю лживость утверждений врагов о пределе пропускной способности и невозможности ее увеличения путем организационных мероприятий и улучшения работы.

Пропускная способность участка по перегонам

При движении поездов с разграничением их не менее чем одним раздельным пунктом число поездов, которые могут быть отправлены на перегон в течение определенного промежутка времени (суток, часа), т. е. пропускная способность перегона, будет тем больше, чем скорее каждый поезд будет проходить перегон.

Иначе говоря, пропускная способность тем больше, чем меньше время хода поезда по перегону.

Всегда, кроме случаев оборудования участка автоблокировкой и кэб-сигнализацией после освобождения поездом перегона (межстанционного, межпостового), другой поезд может вступить на этот перегон не сразу, а лишь после некоторого промежутка времени, в течение которого между раздельными пунктами, ограничивающими данный перегон, будут произведены так называемые сношения по движению поездов и операции на станциях по подготовке и оформлению прибытия и отправления поездов. Характер сношений по движению поездов определяется § 380 и 381 Правил технической эксплуатации, характер же станционных операций по подготовке приема и отправления поездов определяется § 387, 388, 394, 395, 400, 401, 402, 404, 405 тех же Правил.

Промежуток времени между фактическим освобождением перегона одним поездом и занятием того же перегона другим поездом называется станционным интервалом.

За время станционного интервала перегон не может быть занят ни одним поездом. Таким образом станционный интервал может также рассматриваться как время, в течение которого перегон занят поездом. Чем меньше будет станционный интервал, тем больше можно при прочих одинаковых условиях отправить поездов на перегон в определенный промежуток времени, т. е. тем больше будет пропускная способность перегона.

Кроме времени хода поездов по перегону и станционных интервалов пропускная способность зависит также от порядка чередования на перегоне поездов разных категорий (товарных, пассажирских, ускоренных и т. п.) и чередования поездов разных направлений движения (четных, нечетных), а также порядка пропуска поездов через раздельные пункты — безостановочно или с остановкой.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Порядок следования пассажирских поездов один за другим, т. е. пачками, или через более или менее большие промежутки времени разрозненно также оказывает влияние на пропускную способность.

На однопутных участках при разном времени хода поездов четного и нечетного направлений пропускная способность будет меняться при изменении соотношения числа поездов по направлениям. Точно так же большое влияние на пропускную способность оказывает применение при автоблокировке так называемого пакетного движения, т. е. движения попутных поездов с разграничением их блок-участками. При этом большое значение для пропускной способности имеет величина интервала в пакете между поездами.

Все это показывает, что более полное использование пропускной способности в огромной степени зависит от способа организации движения поездов и от широкого внедрения в практику работы достижений железнодорожников-стахановцев: вождение машинистами-кривоносовцами поездов с высокими скоростями, высокие участковые скорости как результат четкой, слаженной работы главных кондукторов, диспетчеров, дежурных по станции, стрелочников, следование поезда без отцепки вагонов, обеспечиваемое образцовой работой поездных мастеров, и т. д.

Перечисленные факторы определяют величину пропускной способности в поездах. Пропускная способность в вагонах и тоннах перевозимого груза зависит от тех же факторов, что и пропускная способность в поездах, и кроме того от состава и веса поезда.

Чем больше состав и вес поезда, тем при том же числе поездов больше пропускная способность в вагонах и тоннах груза, т. е. так называемая грузопропускная способность.

Рассмотрим в отдельности каждый фактор, влияющий на пропускную способность.

Перегонное время хода и вес поезда

Время хода поезда определенного веса по перегону зависит от многих факторов, а именно: от умелой работы паровозных бригад, длины перегона, профиля пути (с учетом влияния кривых), числа, мощности и типа локомотивов, форсировки котла паровоза, режима нагрузки моторов электровоза или тепловоза и т. п.

Перегонное время хода поезда будет тем меньше, а следовательно, пропускная способность тем больше, чем выше скорость, которой достигает машинист, чем выше будет использование мощности локомотива, чем короче будет перегон, чем мощнее будет локомотив, чем положе профиль пути, чем меньше будет кривых и т. д.

Долгое время предельщики доказывали невозможность повышения форсировки котла паровоза, а отсюда и увеличения скоростей движения поездов. После разгрома тов. Л. М. Кагановичем враждебной «теории» предела машинисты-кривоносовцы, в первую очередь тов. Кривонос, доказали на практике возможность применения высоких форсировок и езды «на большом клапане». Это позволило значительно поднять скорости движения поездов и увеличить пропускную способность.

Зависимость перегонного времени хода от длины перегона и мощности локомотива понятна сама собой. Чем мощнее локомотив, тем меньше перегонное время хода и больше пропускная способность.

Профиль пути оказывает двоякое влияние на пропускную способность. Величиной руководящего подъема определяется наибольший вес поезда. В зависимости же от состава профиля, т. е. общего протяжения и крутизны подъемов и спусков, длины площадок, величины преодолеваемых высот и взаимного расположения отдельных элементов профиля, определяются скорость движения поезда и перегонные времена хода.

Чем положе руководящий подъем, тем больше может быть вес поезда, т. е. тем больше вагонов и груза может везти каждый поезд. Отсюда следует, что понижение руководящего подъема повышает пропускную способность в вагонах и тоннах груза.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Предельческая «теория», основываясь на заниженных коэфициентах сцепления, утверждала, что невозможно при существующих типах паровозов повысить вес поездов. Машинисты-кривоносовцы тяжеловесники опрокинули и это лженаучное утверждение предельщиков. Использование живой силы поезда для преодолевания подъемов и правильное применение песка для повышения сцепления ведущих колес паровоза с рельсами позволили значительно поднять вес поездов.

Влияние профиля на скорость движения поезда сказывается в том, что при наличии на перегоне спусков, площадок и пологих подъемов и при малой общей величине преодолеваемых поездом высот скорость поезда будет выше и, следовательно, меньше перегонное время и выше пропускная способность.

Мощность тормозного оборудования поезда, определяющего величину тормозной силы поезда, влияет на среднюю скорость движения поезда и, следовательно, на перегонное время хода. Чем больше тормозная сила поезда, тем больше может быть допущена скорость его движения на спусках. Возрастающая насыщенность вагонного парка нашей сети автотормозными вагонами также дает возможность повышения пропускной способности участков.

Замена винтовой стяжки автоматической сцепкой позволит значительно поднять веса поездов и тем повысить грузопропускную способность железнодорожных линий, обслуживаемых мощными локомотивами (ФД и электровозами).

Род вагонов, обращающихся на данной линии, также оказывает влияние на пропускную способность. Большегрузные четырехосные вагоны на тележках оказывают меньшее удельное сопротивление движению, чем двухосные вагоны с жесткой базой. Поэтому, чем больше насыщен вагонный парк большегрузными вагонами, тем больше может быть при данном типе локомотива вес поезда и скорость его движения, а значит, и пропускная способность участков. Также положительное влияние на пропускную способность, особенно в тоннах, оказывает полногрузность вагонов, т. е. лучшее использование подъемной силы вагона.

1. Станционные интервалы и интервалы в пакете. Рассмотренные выше способы расчета станционных интервалов и интервалов в пакете показывают, что величина этих интервалов зависит от целого ряда условий, зависящих от способов организации движения поездов и технических средств участка и станций.

Величина станционных интервалов зависит прежде всего от того, в каком направлении — попутном или встречном — следуют поезда, а также от того, допускаются или нет в соответствии с Правилами технической эксплуатации одновременный прием или одновременные отправления и прием поездов по данному раздельному пункту (ПТЭ, § 389 и 403).

Величина станционных интервалов весьма существенно зависит от средств связи при движении поездов, которыми оборудован данный участок или перегон.

«Движение поездов производится при следующих средствах сношений и связи:

а) блокировке автоматической;

б) блокировке полуавтоматической;

в) электрожезловой системе;

г) кэб-сигнализации;

д) телеграфе и телефоне» (ПТЭ, § 412).

Чем более совершенны средства связи при движении поездов, тем меньше величина станционных интервалов и больше пропускная способность участка по перегонам. Некоторые станционные интервалы (скрещения, неодновременного прибытия, неодновременного отправления и прибытия) зависят также от времени переделки стрелочных маршрутов. Поэтому способ управления стрелками также оказывает влияние на величину станционных интервалов. Централизация стрелок, особенно электрическая, сокращает величину станционных интервалов и повышает пропускную способность как по перегонам, так и по станциям.

Величина станционных интервалов зависит от способа пропуска поездов по раздельным пунктам — с остановкой или безостановочно (например, при жезловой системе связи и безостановочном пропуске поезда через станции из станционного интервала исключается время на проход главного кондуктора с жезлом к голове поезда).

НЕБ УДУНТ (ДИТ)

Наконец, станционные интервалы зависят от организации работы на станции по приему, отправлению и пропуску поездов. При четкой, слаженной работе дежурных по станции, стрелочников, сигналистов, главных кондукторов и машинистов станционные интервалы могут быть значительно сокращены.

Величина интервала в пакете главным образом зависит от средств связи при движении поездов — автоблокировки, полуавтоматической блокировки, кэб-сигнализации или телеграфа (с постами), от длины межпостовых перегонов или блок-участков, условий разграничения поездов в пакете при автоблокировке и кэб-сигнализации (разграничение одним, двумя или тремя блок-участками) и скорости движения поездов.

Таким образом мы видим, что пропускная способность участка по перегонам зависит от технических средств и технической вооруженности участка — числа раздельных пунктов, качества профиля пути, мощности локомотива, рода вагонов, мощности тормозного оборудования, средств связи по движению поездов, устройств по управлению стрелками и от использования этих технических средств—, режима работы локомотива, способа организации движения поездов, работы станционных агентов, кондукторских и паровозных бригад.

Расчеты пропускной способности перегонов

Пропускная способность перегонов, выраженная в поездах, определяется перегонными временами хода поездов и станционными интервалами. Нельзя говорить о пропускной способности участка или перегона вообще, безотносительно к тому, для какого способа организации движения определяется пропускная способность. Каждому способу организации движения соответствует определенный тип графика (однопутный, двухпутный, парный, непарный, обыкновенный, пакетный и т. п.). Простейшим способом организации движения является такая форма его организации, при которой в обращении на участке находятся поезда только одной категории по скорости движения — либо только товарные, либо только пассажирские (например пригородные). Соответствующий такой организации движения график называется параллельным в отличие от непараллельного графика, когда в обращении имеются поезда разных скоростей.

При расчетах пропускной способности могут ставиться две задачи: *первая* — определить наибольшую при данных технических средствах и данной организации движения пропускную способность участка или перегона и *вторая* — проверить, достаточна ли пропускная способность, которой обладает данный участок или перегон, для освоения заданных размеров движения. Обе эти задачи могут решаться как аналитически, так и графически.

Графический способ заключается в построении графика движения поездов, соответствующего принятому способу организации движения и заданному числу пассажирских, ускоренных и сборных поездов. При этом для решения первой из упомянутых задач должен строиться максимальный график. Для решения второй задачи график строится на заданное число поездов всех категорий. В этом случае определится не только возможность пропуска по участку заданного числа поездов, но также скорость их продвижения и условия оборота локомотивов.

График движения поездов дает точное решение задачи пропускной способности, но лишь при заранее известном расположении на графике пассажирских поездов и заданном числе и нормах стоянок на станциях сборных и других поездов. Недостатком графического способа расчета пропускной способности является его большая трудоемкость по сравнению с аналитическим способом.

Аналитический расчет пропускной способности заключается в том, что сперва для заданного способа организации движения рассчитывается пропускная способность при параллельном графике. Исходя из этой пропускной способности, определяется пропускная способность при непараллельном графике.

Аналитический способ значительно проще графического, но уступает ему в точности. Однако в большинстве случаев применяется аналитический способ расчета пропускной способности не только вследствие меньшей его трудоемкости, но также и потому, что далеко не всегда имеются все необходимые для графиче-

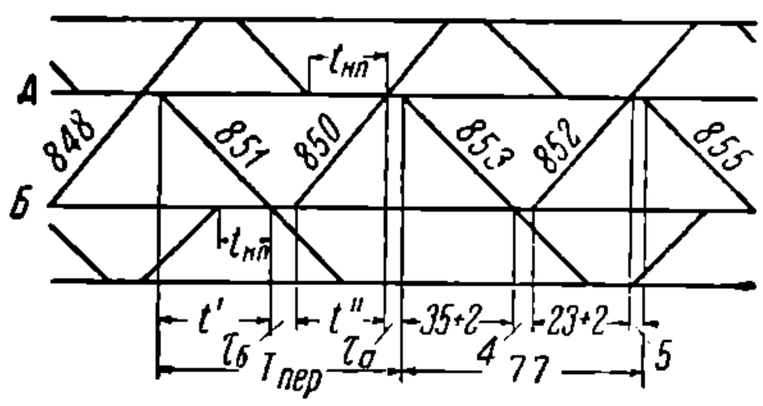
НТБ УДУНТ (ДИТ)

ского способа данные — главным образом расположение на графике пассажирских поездов. Между тем расположение на графике пассажирских поездов, как об этом будет подробнее сказано ниже, оказывает определенное влияние на пропускную способность участка.

Для аналитического расчета пропускной способности так же, как и для построения графика, должны быть предварительно определены элементы графика всех перегонов, а именно: перегонные времена хода, поправки к ним на разгон и замедление, станционные интервалы и для пакетного графика — интервалы в пакете.

1. Пропускная способность при параллельном графике. Рассмотрим порядок расчета пропускной способности однопутного перегона *АБ* при парном обыкновенном (не пакетном) графике (фиг. 188).

Прежде всего устанавливается порядок пропуска поездов по раздельным пунктам, ограничивающим данный перегон. Затем по известным перегонным временам хода поездов и станционным интервалам — скрещения и неодновременного прибытия — подсчитывается время занятия перегона парой поездов, равное сумме перегонных времен хода четного и нечетного поездов и двух станционных интервалов. Это время называется периодом графика и обозначается $T_{пер}$. Например, чистое время хода четного поезда по перегону *АБ* равно 29 мин., нечетного — 35 мин. Четные поезда проходят станцию *А* сходу, нечетные поезда проходят сходу станцию *Б*; интервалы скрещения равны на станции *А* — 5 мин., на станции *Б* — 4 мин., поправка на разгон равна 2 мин. Тогда период графика перегона *АБ* будет:



Фиг. 188

$$T_{пер}=29+2+35+2+5+4=77 \text{ мин.}$$

Период графика вполне определяет пропускную способность перегона.

Действительно, если разделить 24 часа, или 1 440 мин., на период графика, мы найдем, сколько пар поездов пропускает перегон за сутки, т. е. найдем пропускную способность перегона.

В рассматриваемом примере пропускная способность будет:

$$\frac{1\,440}{77}=18{,}7 \text{ или, округляя, } 18{,}5 \text{ пары поездов.}$$

Это значит, что перегон *АБ* может пропустить 18 поездов в одном направлении и 19 поездов — в другом.

Решение этой задачи в общем виде может быть выражено формулой:

$$n=\frac{1\,440}{T_{пер}}=\frac{1\,440}{t'+t''+\tau_а+\tau_б}, \qquad (1)$$

где n — число пар поездов при параллельном графике;

$t'+t''$ — время хода нечетного и четного поездов по перегону, включая соответствующие поправки на разгон и замедление;

$\tau_а$ и $\tau_б$ — станционные интервалы по станциям, ограничивающим данный перегон. В зависимости от способа пропуска поездов по этим станциям каждый из станционных интервалов, входящих в формулу, может быть либо интервалом скрещения, либо интервалом неодновременного прибытия.

Если принять $\tau_а=\tau_б$, то предыдущая формула примет вид:

$$n=\frac{1\,440}{t'+t''+2\tau},$$

где $\tau=\tau_а=\tau_б$.

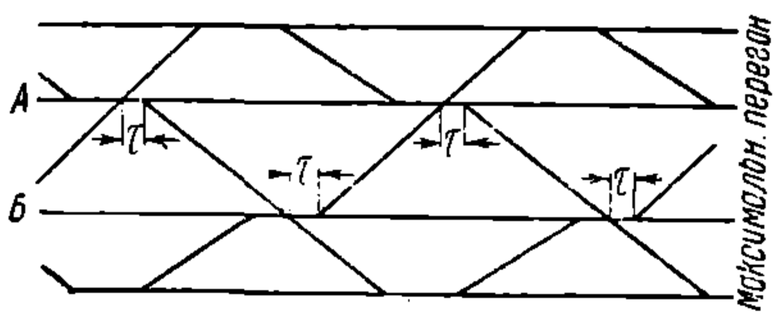
В этом виде формулой пользуются обыкновенно для приближенных расчетов.

Формула (1) показывает, что ограничивающим перегоном при параллельном

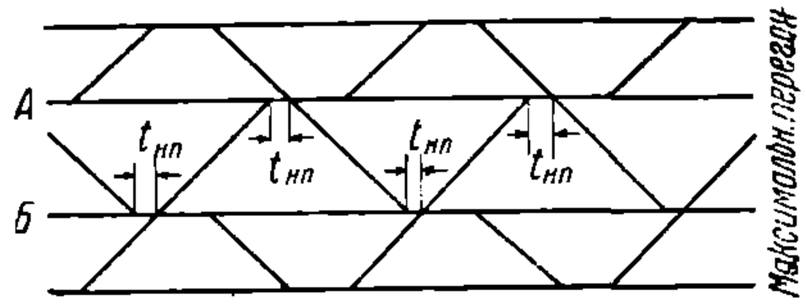
НБ УДУНТ (ДИТ)

графике является перегон с наибольшим периодом графика $T_{пер}$. Этим перегоном обыкновенно оказывается перегон с наибольшей суммой времени хода пары поездов, так называемый максимальный перегон.

Величина периода графика максимального перегона зависит от способа пропуска поездов по станциям, ограничивающим перегон, т. е. порядка скрещения поездов на этих станциях. Поэтому для достижения наибольшей пропускной способности следует в каждом конкретном случае устанавливать такой порядок скрещения поездов на станциях, прилегающих к максимальному перегону при котором период графика этого перегона будет наименьшим возможным. Так, например, если на максимальном перегоне интервалы скрещения τ меньше ин-



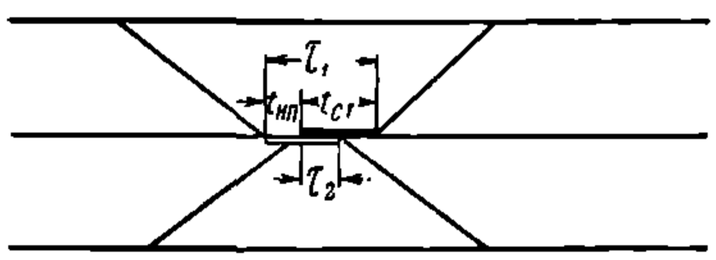
Фиг. 189



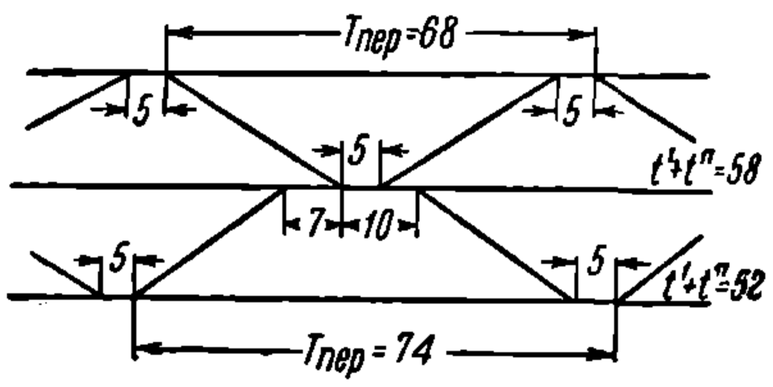
Фиг. 190

тервалов неодновременного прибытия $t_{нп}$ (например при автоблокировке), то следует пропускать сходу поезда с максимального перегона на соседние (фиг. 189). Если же интервал неодновременного прибытия $t_{нп}$ меньше интервала скрещения τ (например при большом расстоянии доставки жезла машинисту), то сходу следует пропускать поезда, входящие на максимальный перегон (фиг. 190).

Иногда стоянки поездов по техническим надобностям (набор воды) на промежуточных станциях могут повлиять на пропускную способность участка. В этом случае ограничивающим может оказаться и не максимальный перегон, а один из



Фиг. 191



Фиг. 192

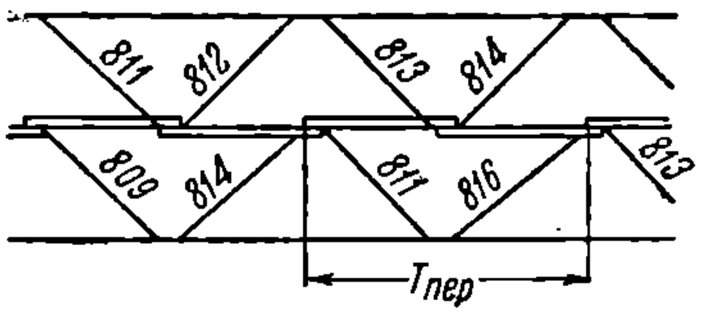
перегонов, прилегающих к станции стоянки поездов. Это может быть тогда, когда к этой станции прилегают перегоны, близкие по времени хода поездов к максимальному, и когда неодновременный прием поездов на эту станцию не допускается. Происходит это потому, что на станции стоянки поездов один из станционных интервалов τ_1 получается равным сумме интервала неодновременного прибытия $t_{нп}$ и времени стоянки поезда по технической надобности $t_{ст}$ (фиг. 191). Этот интервал, конечно, всегда больше нормального интервала скрещения, обусловливаемого временем на сношения между станциями.

Например, период графика максимального перегона равен 70 мин. (время хода пары поездов 60 мин.), а сумма времен хода пары поездов по каждому из двух смежных перегонов, разграниченных станцией стоянок поездов, соответственно — 58 и 52 мин. (фиг. 192); стоянки поездов по техническим надобностям — по 10 мин., интервал скрещения, обусловливаемый временем на сношения, — 5 мин., интервал неодновременного прибытия — 7 мин. Порядок скрещения поездов устанавливаем таким образом, чтобы больший станционный интервал (7+10=17 мин.) получился в сторону перегона с меньшей суммой времен хода (фиг. 192); тогда для этого перегона период графика будет: 52+7+10+5=74 мин. Ограничивающим оказался перегон с суммой времен хода (52 мин.), значительно меньшей, чем на максимальном перегоне (60 мин.).

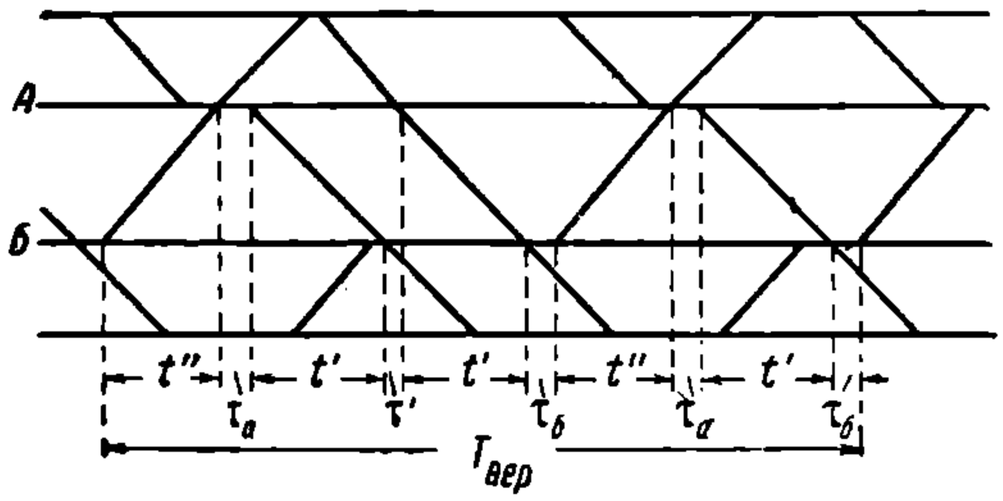
НБ УДУНТ (ДИТ)

Можно устранить влияние стоянок по технической надобности на пропускную способность, применяя так называемую сдвижку линий хода поездов на перегонах, примыкающих к станции стоянок поездов (фиг. 193). При этом сумма стоянок пары поездов на станции получается равной периоду графика максимального перегона, что всегда превышает норму стоянок по техническим надобностям на промежуточных станциях. Поэтому к сдвижке графика следует прибегать только при невозможности обеспечить необходимую пропускную способность участка другими способами.

Расчет пропускной способности при других типах графика (двухпутном, непарном, пакетном и т. д.) производится аналогично описанному выше для однопутного обыкновенного (непакетного) парного графика, а именно; для данного типа графика определяется величина периода графика максимального перегона путем суммирования перегонных времен хода, станционных интервалов и интервалов в пакете для поездов, составляющих период графика. После этого про-



Фиг. 193



Фиг. 194

пускная способность исчисляется путем деления времени суток (1 440 мин.) на период графика и умножения полученного частного на число поездов или пар поездов, заключающихся в периоде графика.

В общем виде пропускная способность при любом типе графика может быть выражена формулой:

$$n = \frac{1\,440_{/}c}{T_{пер}}, \qquad (2)$$

где n — пропускная способность в поездах или парах поездов,
$T_{пер}$ — период графика,
c — число поездов или пар поездов в периоде графика.

Пропускная способность при непарном однопутном графике определяется для каждого направления движения отдельно и выражается в поездах. Например, при соотношении числа нечетных и четных поездов, как 3 к 2, расчетная схема графика имеет вид, приведенный на фиг. 194, откуда период графика будет:

$$T_{пер} = 3\,t' + 2t'' + 2\,(\tau_а + \tau_б) + \tau',$$

где все обозначения указаны на фиг. 194 (τ' — интервал попутного следования).

Пропускная способность в нечетном направлении будет:

$$n' = \frac{1\,440 \cdot c'}{T_{пер}} = \frac{1\,440 \cdot 3}{T_{пер}},$$

в четном направлении:

$$n'' = \frac{1\,440 \cdot c''}{T_{пер}} = \frac{1\,440 \cdot 2}{T_{пер}},$$

где n' и n'' — число нечетных и соответственно четных поездов за сутки;
c' и c'' — число нечетных и соответственно четных поездов в периоде графика.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Пропускная способность при пакетном однопутном графике, применяемом на оборудованных автоблокировкой участках при двух поездах в пакете (фиг. 195), выражается формулой:

$$n = \frac{1\,440 \cdot 2}{t' + t'' + I' + I'' + \tau_a + \tau_б},$$

где n — число пар поезда за сутки,

I — интервал в пакете; остальные обозначения прежние.

Для двухпутных участков пропускная способность определяется для каждого пути, т. е. для каждого направления движения отдельно, и выражается в поездах за сутки или за час (на пригородных участках).

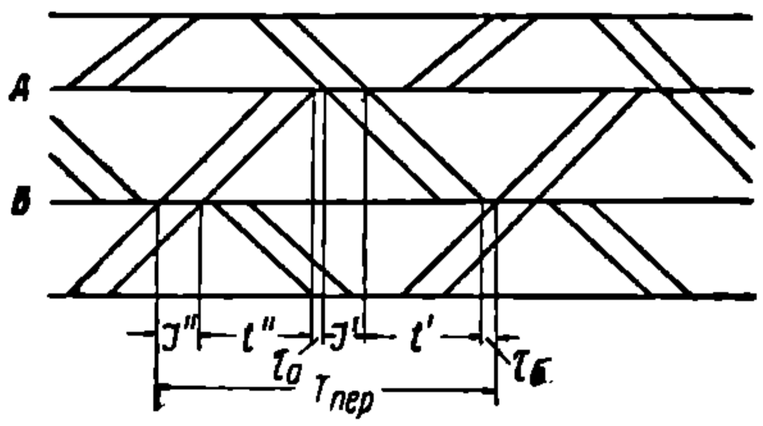
При непакетном графике (фиг. 196) расчет ведется по формуле:

$$n = \frac{1\,440}{t + \tau},$$

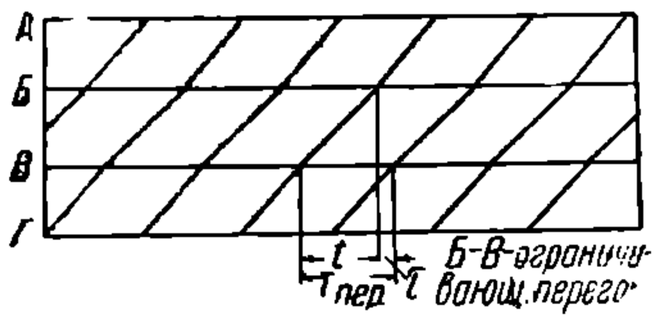
где n — число поездов за сутки;

t — время хода поезда по межстанционному перегону;

τ — станционный интервал попутного следования от момента прибытия на станцию одного поезда до момента отправления другого поезда на тот же перегон с другой станции.



Фиг. 195



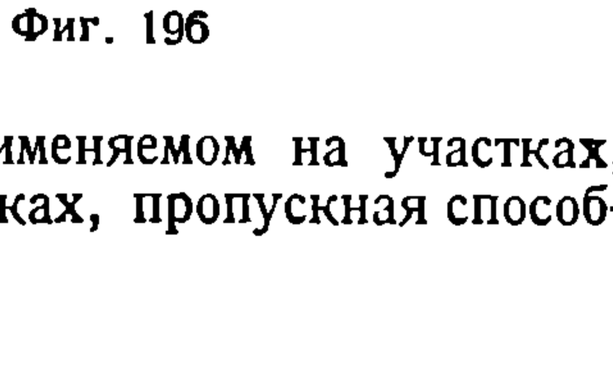
Фиг. 196

При двухпутном пакетном графике (фиг. 197), применяемом на участках, имеющих путевые посты, и на автоблокировочных участках, пропускная способность

$$n = \frac{1\,440}{I},$$

где I — интервал между поездами в пакете.

Следует заметить, что хотя, как это вытекает из приведенной зависимости, пропускная способность и увеличивается с уменьшением длины межпостовых перегонов, тем не менее при очень близком расстоянии между постами и больших скоростях движения поездов может происходить замедление хода поезда при подходе поездов к закрытым проходным сигналам постов. Это влечет за собой снижение технической скорости и понижение пропускной способности. В этом случае такие задерживающие лишние блок-посты должны быть закрыты.



Фиг. 197

2. Пропускная способность при непараллельном графике. Влияние пассажирских поездов на пропускную способность участка, используемую для товарного движения, характеризуется так называемым съемом товарных поездов пассажирскими. Величина съема выражается разностью между пропускной способностью при параллельном графике и числом товарных поездов или пар поездов, которые могут быть пропущены по участку

РГБ УДУНТ (ДИТ)

при непараллельном графике. Съем, падающий на один пассажирский поезд или одну пару пассажирских поездов, называется коэфициентом съема:

$$\varepsilon = \frac{n - n_{гр}}{n_{пс}}, \tag{3}$$

где ε — коэфициент съема;
n — пропускная способность при параллельном графике;
$n_{гр}$ — то же при непараллельном графике;
$n_{пс}$ — число пассажирских поездов (если n и $n_{гр}$ выражены в поездах) или пар пассажирских поездов (если n и $n_{гр}$ выражены в парах поездов).

Подставляя в формулу (3) вместо n его выражение по формуле (2), получим:

$$\varepsilon = \frac{1\,440 - n_{гр}\,\dfrac{T_{пер}}{c}}{n_{пс}\,\dfrac{T_{пер}}{c}},$$

где $\dfrac{T_{пер}}{c} = t_з$ представляет собой время занятия перегона одним товарным поездом или парой товарных поездов, включая станционные интервалы;

$n_{гр}\dfrac{T_{пер}}{c}$ — время занятия перегона (включая станционные интервалы) всеми товарными поездами за сутки.

Таким образом числитель последнего выражения для ε представляет собой время, которое не может быть использовано в течение суток для пропуска товарных поездов вследствие наличия в обращении пассажирских поездов.

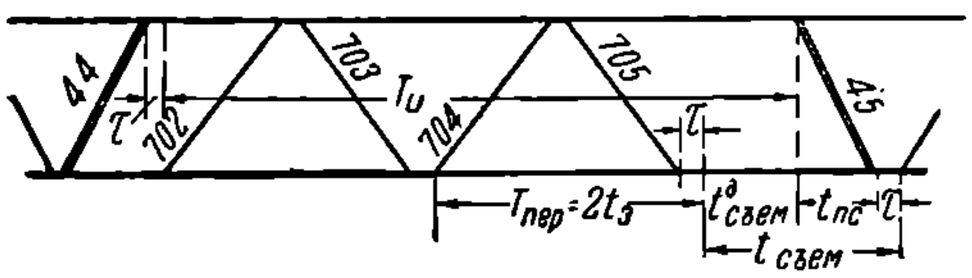
Это время, равное $1\,440 - n_{гр}\,t_з$, называется общим временем съема и обозначается через $T_{съем}$.

Тогда можно написать:

$$\varepsilon = \frac{T_{съем}}{n_{пс}} \cdot \frac{1}{t_з} = \frac{t_{съем}}{t_з}, \tag{4}$$

где $t_{съем} = \dfrac{T_{съем}}{n_{пс}}$ — время съема, падающее на один пассажирский поезд или пару пассажирских поездов.

Отсюда следует, что коэфициент съема равен отношению времени съема, падающего на один пассажирский поезд, к времени занятия перегона (включая станционный интервал) одним товарным поездом.



Фиг. 198

Обращаясь к фиг. 198, изображающей отрезок непараллельного графика однопутного перегона, видим, что время съема $t_{съем}$ слагается из двух частей — времени занятия перегона пассажирским поездом $t_{пс} + \tau$ и некоторого промежутка времени $t^д_{съем}$, называемого дополнительным съемом. Это последнее образуется вследствие того, что интервал времени между освобождением перегона одним пассажирским поездом и занятием того же перегона другим пассажирским поездом $t_п$ оказывается некратным времени занятия перегона одним товарным поездом $t_з$. Отсюда ясно, что величина дополнительного съема $t^д_{съем}$ в зависимости от расположения пассажирских поездов на графике может колебаться теоретически от 0 (при кратности $t_п$ и $t_з$) до $(t_з - 1)$ мин.

Практически, когда требуется при построении графика получить возможно большую пропускную способность (если заданные размеры движения близки к пропускной способности участка), пассажирские поезда располагаются на графике таким образом, чтобы время дополнительного съема получилось возможно меньшим (обыкновенно можно достигнуть $t^д_{съем} = 0$ до $0{,}4\,t_з$).

НБ УДУНТ (ДИТ)

Подставляя в формулу (4)

$$t_{съем} = t_{псз} + t^{д}_{съем},$$

получим:

$$\varepsilon = \frac{t_{псз} + t^{д}_{съем}}{t_з} = \Delta + \varepsilon^{д}, \qquad (5)$$

где $t_{псз}$ — время занятия перегона (включая станционный интервал) пассажирским поездом;

$\Delta = \frac{t_{псз}}{t_з}$ — отношение времени занятия перегона одним пассажирским и одним товарным поездом;

$\varepsilon^{д} = \frac{t^{д}_{съем}}{t_з}$ — коэфициент дополнительного съема, величина которого, как это следует из предыдущего, колеблется теоретически от 0 до 1 (вернее, $1 - \frac{1}{t_з}$); практически может быть получен не выше 0,4.

Для расчетов пропускной способности коэфициент съема ε принимается для обыкновенных (непакетных) графиков равным 1,0 — 1,2.

При пакетных графиках (как однопутных, так и двухпутных) выражение для коэфициентов съема более сложно и сами значения этих коэфициентов получаются бóльшие, что зависит также от условий следования товарных поездов перед пассажирскими. Увеличение станционных интервалов между товарными и пассажирскими (например курьерскими) поездами увеличивает коэфициент съема на величину

$$\frac{\tau_п - \tau}{t_з},$$

где $\tau_п$ — увеличенный, а τ — нормальный станционные интервалы между товарным и пассажирским поездами.

Применение пачечного расположения пассажирских поездов на графике, наоборот, уменьшает коэфициент съема. Коэфициент дополнительного съема в этом случае будет $\frac{\varepsilon^{д}}{k}$, где $\varepsilon^{д}$ — величина коэфициента дополнительного съема при разрозненном расположении пассажирских поездов, а k — число поездов в пачке при следовании их друг за другом с минимальными станционными интервалами τ.

Из формулы (3) вытекает:

$$n_{гр} = n - \varepsilon n_{пс}.$$

Отсюда видно, что пропускная способность $n_{гр}$ при непараллельном графике зависит от пропускной способности при параллельном графике n, числа пассажирских поездов $n_{пс}$ и коэфициента съема ε. Для разных перегонов пропускная способность при непараллельном графике будет различна как вследствие разной величины n, так и разных значений коэфициента съема ε, который, как это вытекает из предыдущего, существенно зависит от расположения пассажирских поездов на графике данного перегона. Поэтому ограничивающим перегоном при непараллельном графике может оказаться не тот перегон, который был ограничивающим при параллельном графике, а один из перегонов, близкий к нему по времени хода.

Пропускная способность участка при наличии тех данных, которые требуются для графического способа, может быть вполне точно найдена также следующим образом. На сетке графика должны быть предварительно нанесены линии хода пассажирских поездов. После этого для максимального перегона, а также для перегонов, близких к максимальному, строятся независимо один от другого максимальные графики, т. е. на каждом таком перегоне накладывается наибольшее возможное число поездов. Таким образом находится ограничивающий пере-

РГБ УДУНТ (ДИТ)

гон, т. е. перегон, на котором уложилось меньше поездов, чем на остальных перегонах. Это число поездов и определяет пропускную способность участка.

Для того чтобы из общего числа перегонов участка найти те близкие к максимальному перегоны, которые могут оказаться ограничивающими, можно руководствоваться следующим признаком: ограничивающими могут быть только те перегоны, период графика которых $T_{пер}$ больше величины $\frac{1\,440}{n + n_{пс}}$, где n — пропускная способность максимального перегона при параллельном графике, а $n_{пс}$ — число пар пассажирских поездов.

Пропускная способность станций

Пропускная способность станции определяется пропускной способностью отдельных ее элементов: приемо-отправочных путей, стрелочных горловин, а для сортировочных станций кроме того — парков прибытия, парков отправления, горок, вытяжек и других устройств для маневровой и грузовой работ; для крупных грузовых и пассажирских станций пропускная способность определяется для погрузочно-разгрузочных путей и устройств, перронных и отстойных (ранжирных) путей и т. п.

Пропускная способность станций, так же как и пропускная способность участков (по перегонам), зависит как от технической вооруженности станции, так и от способа организации работы на станции и прилегающих участках, от слаженности и четкости работы людей.

Для станций, так же как и для участков в целом, могут быть поставлены две задачи — определения наибольшей пропускной способности и проверки пропускной способности по заданным размерам работы станции. Наибольшее практическое значение для станций имеет последняя задача.

Расчет пропускной способности отдельных элементов станции сводится к определению времени занятия данного элемента теми или иными операциями, производимыми на станции. При этом данный элемент станции (например стрелка) считается занятым не только тогда, когда этот элемент фактически используется для производства данной операции (например пропуском поезда, маневровым передвижением и т. п.), но также и в том случае, когда производство данной операции (например прием поезда на станцию без фактического занятия данного элемента) не позволяет использовать рассматриваемый элемент для выполнения других операций (враждебность маршрутов).

Расчет пропускной способности станции может вестись как графическим, так и аналитическим способами.

Аналитический способ расчета, в особенности для станций с разнообразным характером производимых на них операций, обладает значительно меньшей точностью, чем аналитический расчет пропускной способности перегонов. Поэтому пользоваться аналитическим способом можно лишь для грубых ориентировочных расчетов.

Основным и единственно правильным способом расчета пропускной способности станции является графический расчет.

Пропускная способность станций определяется по следующим элементам:

1. По числу приемо-отправочных путей. Пропускная способность промежуточных станций по этому элементу непосредственного влияния на пропускную способность участка не оказывает и лишь в отдельных случаях может ее ограничить.

Действительно, число приемо-отправочных путей на станции однопутного участка определяет возможность производства на данной станции скрещений и обгонов поездов, а на станции двухпутного участка — только обгонов.

Так, при одном (кроме главного) приемо-отправочном пути на станции однопутного участка возможно либо скрещение двух поездов, либо обгон одного поезда. На двухпутном участке в этом случае возможен обгон одного поезда только одного направления. Таким образом наличие только одного приемо-отправочного пути на станции не позволяет производить одновременно скрещения и обгона на

НБ УДУНТ (ДИТ)

однопутной линии и обгонов в двух направлениях или обгонов двух поездов на двухпутной линии.

Такие условия могут привести к ограничению пропускной способности, рассчитанной по перегонам, только в том случае, когда одновременные скрещения и обгоны или обгоны нескольких поездов не могут быть путем соответствующего построения графика перенесены с данной станции на другую. Установить это можно только построением графика движения поездов на всем участке.

2. По числу путей для маневровой работы, наличия вытяжек, путей для грузовой работы ит. п. По этим элементам пропускная способность может быть точно определена также только путем построения графика движения с учетом обеспечения производства необходимых операций на станциях на имеющихся путях.

На промежуточных станциях с небольшой грузовой работой наличие одного сквозного или тупикового пути на станции (кроме приемо-отправочных) для производства маневров и работы с местными вагонами обыкновенно обеспечивает пропускную способность станции по этому элементу в размере, соответствующем пропускной способности, рассчитанной по перегонам.

3. По длине станционных путей. Эта длина путей, на которых проходящие поезда имеют стоянку, должна соответствовать длине поездов, обращающихся на данной линии или участке. Так называемые длинносоставные поезда, как известно, пропускаются по участку в специальном установленном для этой цели порядке.

4. По стрелочным горловинам. Пропускная способность по этому элементу для промежуточных станций определяется величиной станционных интервалов и интервалов между поездами в пакете, которые могут быть реализованы в зависимости от времени заготовки стрелочных маршрутов и занятия поездами горловин. Влияние этих интервалов на пропускную способность участка учитывается при расчете пропускной способности по перегонам (см. выше), и поэтому отдельного расчета пропускной способности по этому элементу для промежуточных станций не требуется.

Для больших станций со сложной развязкой горловин и большими размерами работы, наоборот, расчет пропускной способности горловин необходим и должен производиться графическим способом.

Пропускная способность по водоснабжению

Пропускная способность по водоснабжению определяется по следующим элементам:

1. По числу и расположению на участке пунктов водоснабжения и по емкости тендера. Расход воды паровозом между двумя пунктами водоснабжения, определяемый расчетом или опытными поездками, не должен превышать емкости резервуаров тендера (с учетом нормы неснижаемого запаса воды в тендере около 10%).

2. По числу и расположению водоразборных устройств в пункте водоснабжения. Число таких устройств (гидроколонок) должно соответствовать числу паровозов, одновременно берущих воду на станции.

3. По производительности водоразборных устройств. Этим элементом определяется время набора воды паровозом, а значит, и продолжительность стоянки поезда на станции, что, как это было пояснено выше, в некоторых случаях увеличивает станционные интервалы и, следовательно, понижает пропускную способность.

Производительность водоразборных устройств определяется рядом факторов — величиной напора воды в начале разводящей сети, диаметром труб и длиной этой сети, типом водоразборных устройств и пр.

4. По мощности водосборных, водонапорных и водоподъемных устройств. Этой мощностью определяется количество воды, которое может быть выдано пунктом водоснабжения в сутки или в отдель-

НБ УДУНТ (ДИТ)

ные периоды суток. Сопоставляя количество воды, необходимое для пополнения тендера одного паровоза на данной станции, с общей производительностью данного пункта водоснабжения за сутки или за некоторую часть суток, можно определить число паровозов, которые могут быть снабжены водой на станции, т. е. найти пропускную способность данного пункта водоснабжения. При этом должно быть также учтено удовлетворение водой других производственных нужд, обслуживаемых данным пунктом водоснабжения.

5. По дебиту (производительности) источников водоснабжения (реки, озера, колодцев и т. п.). Расчет по этому элементу аналогичен предыдущему.

Здесь изложены лишь основные моменты расчетов пропускной способности по водоснабжению. В действительности задачу снабжения водой паровозов и обеспечения водоснабжением других производственных нужд транспорта нужно рассматривать по каждому участку комплексно с учетом возможности различных вариантов распределения работы между несколькими пунктами водоснабжения одного и того же участка.

Пропускная способность по деповским устройствам

Элементами, определяющими пропускную способность по деповским устройствам, являются:

1. Экипировочные устройства по набору топлива, воды, песка, смазочных материалов, осмотру паровозов, продувке труб, чистке топки и т. п.

Пропускная способность этих устройств определяется временем, которое затрачивается паровозом при производстве всех операций по экипировке, и числом экипировочных устройств, позволяющих параллельно производить экипировку нескольких паровозов.

В результате определяется число паровозов, которые могут быть пропущены через экипировку в течение суток или определенного периода суток.

2. Поворотные устройства (поворотные круги, треугольники). Пропускная способность этих устройств определяется так же, как и для экипировочных устройств. При этом как в том, так и в другом случаях должно учитываться время на передвижение паровоза по деповским (тракционным) путям.

3. Стойла и пути для осмотра, промывки и ремонта паровозов. Время занятия этих устройств паровозами определяется нормами технологического процесса, а число операций, приходящихся на один оборот паровоза, определяется техническими и организационными условиями работы паровозов на прилегающих к депо участках (длина участков, время оборота, величина межпромывочного пробега паровоза и пр.).

Развитие пропускной способности

Рост перевозочной работы железных дорог, в особенности по отдельным направлениям и участкам, требования укрепления и повышения обороноспособности нашей страны, потребность в больших скоростях перевозки грузов и пассажиров и требование снижения себестоимости перевозок вызывают необходимость усиления и развития пропускной способности железнодорожных линий. Ежегодно в хозяйство железнодорожного транспорта СССР вкладываются сотни миллионов рублей на усиление его перевозочной мощности. Для максимально-эффективного использования отпускаемых на развитие транспорта средств необходимо прежде всего правильно установить действительную потребность в усилении пропускной способности той или иной линии или участка, определить те элементы (перегоны, станции, водоснабжение и т. п.), по которым в первую очередь требуется это усиление, и, наконец, выбрать способы развития пропускной способности по каждому элементу. Потребность в усилении пропускной способности по отдельным элементам определяется расчетами пропускной способности, которые были изложены выше. Развитие пропускной способности должно проектироваться

НБ УАДИТ (ДИТ)

взаимно увязанным по всем элементам технических устройств участков и линий.

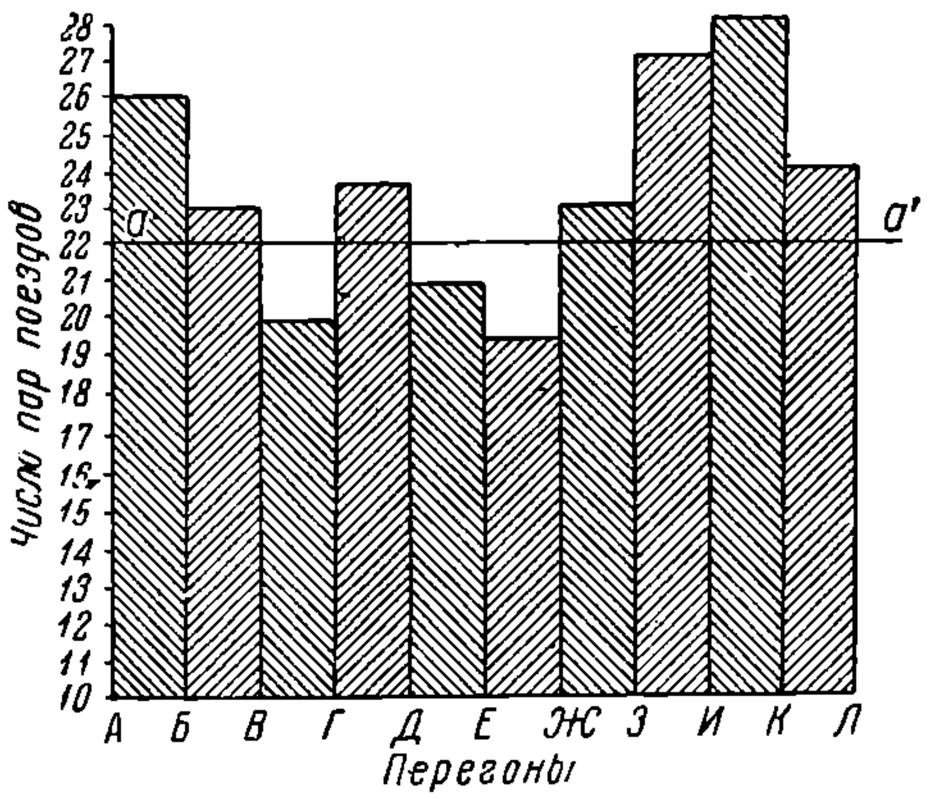
Выбор способа развития пропускной способности заключается в сравнении различных вариантов такого развития. Сравнение производится, исходя из народнохозяйственного и оборонного значения каждого варианта.

Основным критерием для сравнения вариантов с точки зрения технико-экономической служат:

1) размер достигаемой пропускной способности;
2) степень повышения безопасности движения;
3) скорость перевозок;
4) экономическая эффективность варианта.

Экономическая эффективность сравниваемых вариантов оценивается по сопоставлению, с одной стороны, единовременных капитальных затрат, требующихся для их осуществления, и, с другой стороны, ежегодных эксплуатационных расходов (включая амортизацию) при том и другом вариантах. Должны также приниматься во внимание характер производимых работ при осуществлении того или другого варианта главным образом с точки зрения их влияния на условия эксплуатации, род требующихся материалов и т. п.

Для проверки соответствия пропускной способности перегонов размерам перевозок (потребной пропускной способности) удобно пользоваться так называемой диаграммой пропускной способности. На этой диаграмме (фиг. 199) по горизонтали откладываются длины перегонов, а по вертикали—пропускные способности каждого перегона, выраженные в поездах или вагонах (иногда по вертикали откладывают перегонные времена хода поезда).



Фиг. 199

Проведением на диаграмме горизонтальной линии, соответствующей потребной пропускной способности, определяются перегоны с избыточной и недостаточной пропускной способностью.

1. Способы развития пропускной способности. Все способы развития пропускной способности могут быть разбиты на следующие три основные категории:

1) организационные мероприятия;
2) усиление неподвижных (постоянных) железнодорожных устройств;
3) технические мероприятия по усилению тяговой силы и реконструкции подвижного состава.

Некоторые из мероприятий могут применяться только на однопутных, другие — только на двухпутных участках.

К первой категории мероприятий организационного порядка в первую очередь относятся:

1) широкое использование и внедрение стахановско-кривоносовских методов в работу железнодорожного транспорта, а также сокращение величины станционных интервалов на однопутных линиях — передача жезла на поезд без проведения через аппарат, установление на станциях старших стрелочников, встреча дежурным по станции поезда, проходящего станцию сходу, у входных стрелок и т. п.;

2) применение непарного графика на однопутных линиях;

3) применение движения по неправильному пути при непарности движения на двухпутных линиях;

4) повышение сцепления ведущих колес с рельсами путем лучшего использования песка;

НБ УДУНТ (ДИТ)

5) повышение форсировки котла паровозов и применение шунтировки при электротяге, высокие скорости движения поездов.

К мероприятиям по усилению неподвижных устройств относятся:

1) открытие или постройка разъездов на однопутных участках или блок-постов на двухпутных участках;

2) замена телеграфной связи при движении поездов электрожезловой системой на однопутных линиях и полуавтоматической блокировкой — на двухпутных;

3) введение автоблокировки и кэб-сигнализации как на однопутных, так и на двухпутных линиях;

4) устройство централизации стрелок;

5) применение диспетчерской централизации;

6) механизация горок на сортировочных станциях;

7) укладка дополнительных станционных путей и улавливающих тупиков;

8) переустройство горловин и других элементов станционных устройств;

9) удлинение станционных путей;

10) устройство разъездов удлиненного (американского) типа;

11) смягчение профиля пути;

12) частичная и сплошная укладка параллельных (второго, третьего, четвертого) путей;

13) усиление мощности пунктов водоснабжения, повышение дебита источников водоснабжения, постройка добавочных водоразборных устройств и т. п.;

14) механизация экипировочных деповских устройств по подаче топлива и песка на паровозы, увеличение числа агрегатов, увеличение числа стойл, укладка дополнительных тракционных путей и т. п.

К техническим мероприятиям по усилению тяговой силы и реконструкции подвижного состава относятся:

1) применение двойной тяги и подталкивания;

2) повышение мощности паровоза путем его модернизации (балластировки, увеличения перегрева пара, усиления тяги в дымовой коробке и т. п.);

3) замена одних паровозов другими, более мощными;

4) введение паровозов с конденсацией пара и тепловозов;

5) переход на электротягу;

6) насыщение вагонного парка большегрузными вагонами;

7) усиление тормозных средств поезда.

НБ УДУНТ (ДИТ)

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

МАТЕРИАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

А. К. ШУБНИКОВ

ГЛАВА I

ОБЪЕМ И НОМЕНКЛАТУРА ПОТРЕБЛЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Железнодорожный транспорт является одним из крупнейших потребителей промышленной продукции СССР. Ассортимент потребляемых им материалов, топлива, изделий и оборудования насчитывает свыше 40 000 наименований. Ежегодные затраты на материально-техническое снабжение железнодорожного транспорта исчисляются миллиардами рублей, составляя около 40 — 45% от общих расходов, производимых железнодорожным транспортом, что наглядно показывает таблица № 1.

Таблица 1

№ по пор.	Показатели	Годы		
		1934	1935	1936 (план)
1	Общий объем расходов железнодорожного транспорта (на эксплуатацию и капиталовложения) в млн. руб.	7 429,9	10 416,1	12 505,2
2	В том числе материальных затрат в млн. руб.	3 020,5	4 397,5	5 453,5
3	Удельный вес материальных затрат в % . .	41,0	42,0	43,8

Насколько колоссален объем затрат на материально-техническое снабжение железнодорожного транспорта, можно судить по тому, что эти затраты в 1936 г. на 10% выше общих расходов по государственному бюджету СССР в 1926/27 г. Вместе с тем эти цифры являются чрезвычайно ярким показателем необычайного хозяйственного роста СССР в целом и железнодорожного транспорта в частности.

Из всех видов потребляемых железнодорожным транспортом материалов важнейшее значение имеют: черный металл, топливо, лесные и строительные материалы, различные виды оборудования. Так, например, в 1936 г. железнодорожный транспорт израсходовал 3 496 900 *т* проката черных металлов, что составляет 30,11% общего выпуска проката СССР; около 35 000 000 *т* каменного угля, что превышает 22% от всей угледобычи СССР; 42 751 000 шпал, или 81,4% от общего их производства; 1 860 000 *м*³ круглого леса; 550 000 *т* цемента; тысячи штук различного вида оборудования и т. д.

Характеристика потребляемых материалов зависит от источника потребления. Все источники потребления материалов на железнодорожном транспорте можно разделить на три основные группы: потребности эксплуатации, потребности производства и потребности капитального строительства.

Основным производственным процессом железных дорог является процесс их эксплуатации, для надобностей которого расходуются: топливо — для отопления паровозов и стационарных установок; смазочные масла, обтирочные материалы — для подвижного состава; запасные части, лесоматериалы, метизы,

НБ УДУНТ (ДИТ)

материалы верхнего строения пути и т. п. — для ремонта и содержания локомотивов, вагонов, зданий, сооружений, пути и т. д.

Громадный объем потребления материалов на железнодорожном транспорте вызвал необходимость п р о и з в о д с т в а ряда материалов силами и средствами железнодорожного транспорта. В настоящее время железнодорожный транспорт располагает собственными заводами, производящими многие виды необходимых ему материалов: запасные части подвижного состава, оборудование, стройматериалы и пр.; железнодорожный транспорт имеет собственные угольные копи, лесоразработки и т. п. Производство железнодорожных заводов, в том числе и ремонтных, требует сырья в собственном смысле этого слова, полуфабрикатов, топлива, вспомогательных материалов и т. д.

В расчетах потребности материалов и планировании снабжения потребности эксплуатации и производства обычно объединяются в одну группу: «эксплуатационно-производственные потребности».

Основным законом социалистической экономики является расширенное воспроизводство, поэтому на железнодорожном транспорте ежегодно производится громадное к а п и т а л ь н о е с т р о и т е л ь с т в о (сооружение новых линий и ветвей, мостов, заводов, депо, вокзалов, жилых домов и т. п.), для которого характерно главным образом потребление рельсов, шпал, скреплений, переводных и мостовых брусьев, мостовых ферм, вяжущих веществ, кровельных материалов и т. д.

При громадном количестве наименований потребляемых железнодорожным транспортом материалов оперирование с ними (т. е. заказы материалов, их учет, хранение, выписка расходных требований и т. д.) представляло бы необычайные трудности, если бы железнодорожный транспорт не располагал классифицированным перечнем всех этих материалов. Такой перечень носит наименование н о м е н к л а т у р ы[1] м а т е р и а л о в.

Номенклатура материалов играет чрезвычайно важную роль и является настольной книгой каждого работника снабжения — от кладовщика до начальника отдела снабжения; работников производства — от мастера до администрации депо, дистанции, завода, отдела; она необходима также работникам промышленности, выполняющим транспортные заказы.

Работникам снабжения номенклатура материалов необходима при определении потребности в материалах, составлении планов снабжения, разработке норм запаса, при хранении, учете и т. д.; работникам производства она необходима при затребовании материалов, составлении смет, разработке норм расхода и т. п.

Номенклатура материалов представляет собой единый, общий, технически правильный язык, на котором говорят и потребитель, и заготовитель, и производитель материалов при всех операциях с материалами. В современной технике еще не проведено стандартизации наименований материалов, т. е. не установлено единого точного наименования всех без исключения материалов, изделий, оборудования и т. п. Один и тот же материал может носить у исполнителей заказа, снабженцев и потребителей различные наименования. Так, например, одна и та же деталь на различных паровозостроительных заводах носила наименование: верхний лист кожуха топки, потолочный лист, надтопочный лист, верхняя стенка кожуха огневой коробки, верхняя стенка кожуха топки и т. д.

К этому необходимо еще добавить наличие местных терминов, терминов национальных и т. д.; поэтому в условиях обширного и многонационального Советского союза номенклатура материалов железнодорожного транспорта как единый, общий язык приобретает громадное значение.

При разработке номенклатуры в нее включают наименования всех без исключения материалов, потребляемых для эксплуатационно-производственных надобностей железнодорожного транспорта, и всех тех материалов, которые постоянно потребляются в капитальном строительстве. Наименования материалам,

---

[1] От латинского слова **nomen — имя, наименование.**

НБ УДУНТ (ДИТ)

включенным в номенклатуру, даются правильные и единые для всего железнодорожного транспорта. Классификация и группировка материалов производятся с такой определенной последовательностью, чтобы можно было найти любой материал с минимальной затратой времени и чтобы можно было включить в номенклатуру все вновь появляющиеся материалы без ее переработки. Каждый предмет, включенный в номенклатуру материала, получает такую характеристику, по которой можно судить о его качествах, технических свойствах, назначении и возможностях замены его другими. Каждое наименование, входящее в номенклатуру, получает условное обозначение — индекс, символ, шифр, который заменяет самое название предмета.

Все это может быть достигнуто при условии правильного построения номенклатуры, составлении исчерпывающего списка материалов, правильной их классификации и индексации.

Все сказанное выше относится к так называемой объединенной номенклатуре, общей для всего железнодорожного транспорта; кроме того существуют также так называемые рабочие номенклатуры (номенклатурные ценники), издаваемые отдельными заводами, железными дорогами, стройтрестами и другими хозорганизациями.

В объединенную номенклатуру входят все сорта и виды материалов, потребляемых железнодорожным транспортом, в рабочую — только потребляемые на данной железной дороге, заводе и т. д. В объединенной номенклатуре могут не указываться единичные цены материалов, в рабочей номенклатуре они обязательны. В рабочей номенклатуре дается лишь перечень основных материалов, потребляемых данными железными дорогами или заводом, номенклатурные номера этих материалов, единица измерения или учета, заготовительная цена, накладные расходы (с разбивкой по элементам) и номенклатурная, т. е. плановая, цена единицы материала; поэтому такая рабочая номенклатура носит наименование номенклатурного ценника.

Применяемая в настоящее время объединенная номенклатура материалов железнодорожного транспорта носит наименование «Номенклатурного справочника материалов, оборудования и запасных частей подвижного состава, потребляемых на железнодорожном транспорте» (НС) и содержит все необходимые снабженцу, складчику, плановику, технику-сметчику справочные сведения, связанные с выбором и обращением материальных ценностей.

Сведения о материалах, их природе, технологической обработке, месте производства, ОСТ, Технические условия НКПС, основные сведения о методах приемки, испытания, хранения и т. д., помещенные в НС, позволяют знать техническую характеристику предмета и конкретные условия оперирования им, т. е. где он изготовляется, кем, в какой срок, где употребляется.

Группировка материалов в НС произведена по целому ряду признаков, которые установлены практикой работы в материальном хозяйстве. Одни из материалов объединялись по их технологическому признаку, другие — по целевому производственному назначению, третьи — по их хозяйственным функциям. «Номенклатурный справочник», изданный в 1932 г., в настоящее время уже сильно устарел и нуждается в переработке.

Номенклатура материалов в НС делится прежде всего на группы. Таких групп установлено 100 (кроме запасных частей подвижного состава, классификация которых иная; с целью удобств учета материалы также разделены на 77 отчетных групп). Каждая группа делится на подгруппы; в одной группе может быть десять таких подгрупп. Далее идет деление на порядковые номера данных материалов в подгруппе; порядковый номер ограничен двухзначной цифрой.

Каждый предмет получает символическое обозначение: номер — пятизначное число, первые две цифры которого обозначают группу, третья цифра — подгруппу и последние два знака — порядковый номер. Например, номенклатурный номер 17049, означает рельсы (группа 17), железнодорожные широкой колеи (подгруппа О) стандартные, тип IVа, порядковый номер 49.

Таким образом пятизначное число 17049 заменяет наименование, состоящее из семи отдельных слов, что значительно облегчает переписку по материалам,

НБ УАДУНТ (ДИТ)

учет их и затребование, так как этот номер обозначает вполне определенный материал и не дает возможности его смешать с другим.

Классификация запасных частей подвижного состава построена несколько по иному принципу. Прежде всего подвижной состав делится на четыре отдельных вида, каждому из которых присваивается отдельная буква: А — паровоз, В — вагон, Т — тепловоз, Е — электровоз. Тендер рассматривается как неотъемлемая часть соответствующего подвижного состава (паровоза и тепловоза). Каждый вид подвижного состава делится на 10 отделов, каждый отдел на 10 глав, каждая глава на 10 групп и каждая группа на 10 подгрупп. Таким образом каждая деталь подвижного состава имеет четырехзначное обозначение (от 0000 до 9999). Эти четыре цифры, обозначающие отдел, главу, группу и подгруппу, образуют первую часть номенклатурного номера. Второй частью номенклатурного номера является буква, присвоенная данному виду подвижного состава, т. е. А, В, Т или Е.

Для отличия (обусловленного формой, размерами, материалом) одной детали от другой того же наименования вводится обозначение, составляющее третью часть номера номенклатуры, указывающее серию локомотива или тип вагона. Серии и подсерии локомотива обозначаются сокращенным способом: сохраняется буква, означающая серию, и уничтожаются значки у букв — верхние и нижние — с целью уничтожения «этажности»; вместо этих букв применяются цифры 1, 2, 3 и т. д.; например, вместо $Э^{Г}$, $Э^{Ш}$, $Э^{М}$, Э, $Э^{У}$, $Э^{М}$ применяется 4Э, 5Э, 6Э, 7Э, 8Э, 9Э и т. д.

Заготовки к запасным частям обозначаются словами: «заготовка к изделию номер такой-то», или в номенклатурный номер после буквы А, обозначающей паровоз, добавляется буква М, обозначающая материал.

Таким образом номенклатурное обозначение, например, задней гайки переводного винта паровозов серии $С^{У}$ имеет следующий вид: 25231А2С2 или заготовки для задней решетки паровоза $Э^{У}$—1023 АМЭ.

Существующая номенклатура достаточно емка и позволяет включить до (100 · 10 · 100) =100 000 наименований материалов и не меньшее количество наименований запасных частей подвижного состава, а при надобности емкость номенклатуры может быть еще более расширена.

ГЛАВА II

МЕТАЛЛЫ

Черные металлы и изделия из них

Чугун, сталь и железо называются черными металлами; остальные металлы: медь, цинк, олово, свинец, никель, алюминий и др., называются цветными металлами.

Черные металлы имеют исключительное значение для железнодорожного транспорта. В. И. Ленин указывал, что железные дороги — это итоги самых главных отраслей капиталистической промышленности — каменноугольной и и железоделательной. Из черных металлов изготовляются: рельсы, путевые скрепления, мостовые фермы, подвижной состав, телеграфные провода, устройства СЦБ, инструменты, различные машины, станки, подъемно-транспортное и механическое оборудование и т. д.

Железо

Железо в химически чистом виде для технических надобностей не применяется, так как оно очень мягко. Употребляемые для технических надобностей черные металлы представляют собой сплав железа с различными элементами: углеродом (С), кремнием (Si), марганцем (Mn), фосфором (Р), серой (S) и другими. Одни из этих элементов попадают в металл при его производстве из исходных материалов, другие специально вводятся для получения тех или иных свойств.

ВГУ УДУНТ (ДИТ)

Из всех этих примесей технического железа важнейшее значение имеет углерод, процент содержания которого служит основой для классификации сортов черных металлов.

В настоящее время различают лишь два вида черных металлов: чугун и сталь, причем к чугуну относят технический сплав железа, содержащий свыше 1,7% углерода, а к стали — сплав с содержанием углерода до 1,7%. Термин «железо» оставлен лишь для обозначения некоторых торговых сортов железа (сортовое, котельное, листовое, кровельное и т. п.) и сварочного металла.

Железо в природе находится в составе руд. Железные руды представляют собой горные породы, содержащие, кроме каменистых или землистых пород, природные соединения железа — окислы или углекислые соли. Процесс получения железа из руды сводится к его восстановлению, т. е. отнятию кислорода от железа (в доменных печах). Главнейшими видами железных руд являются: магнитный, красный, бурый и шпатовый железняки.

Магнитный железняк (магнетит) — соединение окиси и закиси, так называемая магнитная окись железа (Fe_3O_4), наиболее богатая металлическим железом руда (74% чистого железа)—обладает магнитными свойствами. В СССР богатые залежи этой руды имеются на Урале (горы Высокая, Благодать, Качканар и Магнитная, вблизи которых выстроен мировой гигант Магнитогорский металлургический комбинат), в Восточной Сибири, на Алтае, на Кавказе.

Красные железняки содержат также до 70% железа, находящегося в руде в виде безводной окиси железа (Fe_2O_3). Самая чистая, богатая железом разновидность состоит из железного блеска — минерала кристаллического сложения. Богатейшие залежи красных железняков в СССР расположены в УССР (Кривой Рог), в меньшем количестве на Северном Урале, в Карелии, в Казахстане, на Кавказе.

Бурые железняки (лимониты) содержат железо преимущественно в виде водной окиси ($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$). Широко распространены в СССР: на Урале (Бакальский рудник, снабжающий почти все южноуральские заводы), в Карелии, в центре РСФСР (Липецк), в УССР (Днепропетровский район, Донбасс), Керчи. Разновидностями этой руды являются: бобовые и оолитовые руды, имеющие вид округленных зерен различной величины; болотные и озерные руды— землистые или отвердевшие массы, отложившиеся из воды. Халиловский бурый железняк содержит примеси хрома (Cr) и никеля (Ni).

Шпатовые железняки содержат железо в виде углекислой соли ($Fe\,CO_3$), а также примеси марганца, серы и различных других металлов. В СССР встречается на Урале (Златоустовский район), а разновидность ее, так называемый сферосидерит (т. е. богатые глиной сферические комья), — в районе г. Кромы. Предназначенную к выплавке руду предварительно обогащают, т. е. освобождают насколько возможно от примесей путем измельчения, промывки, выветривания, обжига и т. д.

Чугун

Из железной руды путем плавки ее в доменной печи вместе с топливом (ископаемый или древесный уголь, кокс) и флюсами (известняк, песок) получается чугун. Флюсы служат для облегчения плавления примесей и освобождения от них железа. Топливо служит для развития достаточно высокой температуры и восстановления металлического железа из его соединений, находящихся в руде. В домне восстанавливаются также кремний (Si), марганец (Mn) и фосфор (P).

Жидкий чугун из домны по специальному каналу пропускается во двор доменного цеха, где в песке выдавлены формы. Обычно чугун отливается в виде чушек (свинок) — брусков полукруглого или треугольного сечения весом 32—80 *кг*.

При непосредственной переделке в железо чугун из домны поступает в миксер— железный резервуар с огнеупорной футеровкой, где происходит освобождение чугуна от значительнй части серы путем вступления ее в химическое взаимодействие и соединение с добавляемым в резервуар марганцем.

ГБ УДУНТ (ДИТ)

Из расплавленного чугуна получается или сварочный, или литой металл. Сварочный металл получается при температуре ниже точки плавления железа (температура плавления железа 1528°), когда последнее находится не в жидком состоянии, а в виде комков и зерен, между которыми включены частицы шлака; часть шлака впоследствии при механической обработке удаляется, но часть его (около 2%) остается, влияя на свойства металла.

Литой металл получается при высокой температуре (выше температуры плавления железа), когда железо находится в жидком состоянии и шлаки, удельный вес которых значительно меньше железа, отделяются от него и всплывают наверх, откуда легко их удалить.

По внешнему виду излома чугун может быть серый и белый.

Основой классификации чугунов является процентное содержание и состояние, в котором находится в чугуне углерод. Углерод может находиться в химическом соединении с железом и в виде механической примеси, т. е. в виде графита и так называемого углерода отжига.

Т е м н о с е р ы й ч у г у н представляет собой сплав железа с углеродом и кремнием; последний заставляет большую часть углерода выделяться в виде графита, придающего излому характерный серый цвет. Серый чугун, более мягкий и вязкий, чем белый, идет для приготовления чугунных отливок и в этом случае носит наименование л и т е й н о г о ч у г у н а, реже идет в переделку на ковкое железо, главным образом путем бессемерования.

Б е л ы й ч у г у н состоит только из железа и углерода (растворенного в железе в виде карбида); кремний присутствует в нем лишь как примесь; марганец в белом чугуне содержится всегда для предотвращения выделения графита. Белый чугун называется п е р е д е л ь н ы м, так как он предназначается для переделки в железо.

Содержание углерода и кремния в перечисленных видах обыкновенного чугуна видно из таблицы 2.

Таблица 2

Вид чугуна \ Содержание элементов	Кремния		Марганца	Фосфора	Серы
	нормальное	допускаемое			не более
Чугун литейный:					
а) коксовый	4,0—1,5	4,25—1,25	0,6—1,25	0,1 —1,2	0,03—0,06
б) древесно-угольный	2,5--1,5	2,75—1,25	9,5—1,2	0,1 —0,3	0,02—0,04
Чугун передельный:					
а) обыкновенный .	1,5—0,2	—	0,5—2,3	0,07—2,6	0,04—0,08
б) высококачествен.	0,75-0,25	—	1,0—2,5	0,1 —0,035	0,03—0,015
Чугун специальный:					
древесно-угольный..	0,2—1,5	—	0,12—0,8	0,1 —0,25	0,03

Из всего количества выплавляемого чугуна получается около 15% литейного чугуна, остальное составляет передельный чугун.

Если передельный чугун предназначается для переделки в железо по определенному способу, то такому чугуну придается соответствующий состав, и он получает название: бессемеровский, томасовский, мартеновский.

Кроме углерода в состав чугуна входят и другие примеси, влияние которых видно из приводимой таблицы 3.

Особое внимание обращается на содержание Si, Mn, P и S. Mn препятствует выделению графита, при содержании свыше 1% уменьшает крепость чугуна. P понижает температуру плавления, увеличивая жидкоплавкость, и делает его хладноломким (хрупким на холоду). Поэтому для изготовления изделий, которые должны выдерживать большие сопротивления механическим усилиям, применяет-

ПЕВ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 3

Элементы сплава	Твердость наружного слоя отливки	Точка плавления	Легкоплавкость	Усадка	Временное сопротивление	Твердость	Хрупкость
Углерод, графит	Уменьшает	Повышает	Увеличивает	Уменьшает	Уменьшает	Уменьшает	Уменьшает
Углерод химически связанный	Увеличивает	Понижает	Уменьшает	Увеличивает	Увеличивает	Увеличивает	Увеличивает
Кремний .	Уменьшает	Повышает	Увеличивает	Уменьшает	Уменьшает	Уменьшает	Уменьшает
Марганец .	Увеличивает	Понижает	Уменьшает	Увеличивает	Увеличивает	Увеличивает	Увеличивает
Фосфор .	Уменьшает	Понижает	Увеличивает	Уменьшает	Уменьшает	—	Увеличивает
Сера .	Увеличивает	—	Уменьшает	Увеличивает	При умеренном содержании увеличивает	Увеличивает	Высокое содержание увеличивает

ся чугун с минимальным содержанием P (для отливки машинных частей не более 0,3—0,5%). S является вредной примесью, и ее должно содержаться не более 0,06%. S сообщает чугуну твердость, бо́льшую усадку, густоплавкость. При большом содержании серы чугун при остывании сильно густеет, а выделяющиеся при этом газы образуют пузыри и раковины. Поэтому для выплавки чугуна применяют обычно не каменный, а древесный уголь, как почти не содержащий серы, или кокс, затрудняющий переход в чугун серы.

Специальные чугуны, или ферро-сплавы, содержат значительное количество Si, Mn или Cr, от которых и получают название: кремнистый чугун (ферро-силиций), марганцевый (ферро-марганец или ферро-манган), хромистый (ферро-хром).

К специальным чугунам также относится так называемый зеркальный чугун (шпигель), содержащий от 10 до 15% Mn — твердый и очень хрупкий.

Все ферросплавы употребляют как присадку к обыкновенным чугунам для получения определенного качества стали. Ферро-марганец добавляется в печь для раскисления закиси железа, растворенной в стали; ферро-силиций— для той же цели и получения плотной беспузыристой отливки.

Литейный чугун делится на коксовый и древесноугольный. В зависимости от химического состава коксовый литейный чугун делится по содержанию кремния на марки, по содержанию марганца и серы—на группы, по содержанию фосфора—на классы. В I группу входят: класс A—гематиты—высшие сорта чугуна, получаемые с заводов юга, магнитогорского и кузнецкого, класс B—обыкновенные чугуны, получаемые с тех же заводов, и классы C и D—фосфористые чугуны заводов центрального района.

Чугун специальный древесноугольный представляет собой литейный чугун, идущий для производства ковких отливок, для валков и для других специальных изделий. Для этого чугунные изделия помещают в печи, пересыпают соответствующими веществами (порошком окиси железа) и нагревают до определенной температуры. Кислород окиси железа отнимает часть углерода чугуна и тем придает ему некоторую ковкость. Обезуглероживание производится на небольшую глубину. Для получения ковкого чугуна применяется белый чугун, содержащий около 3% C, 0,5 — 1% Si, 0,2 — 0,3 Mn, не более 0,2% P и не более 0,08% S.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Из ковкого чугуна изготовляются соединительные части (фитинги) для труб, простые гаечные ключи, рычаги, рукоятки, подковы, различные изделия для строительных работ.

Механические свойства чугуна зависят от его рода. Временное сопротивление разрыву — в среднем 13 *кг/мм²*, сжатию — 75 *кг/мм²*. В зависимости от содержания С сопротивление разрыву может быть доведено до 35 *кг/мм²*.

По своему сопротивлению литье из серого чугуна делится $\frac{\text{ОСТ 8827}}{\text{НКТП 2178}}$ на семь марок (табл. 4).

Таблица 4

Марка	Временное сопротивление изгибу в *кг/мм²*	Стрела прогиба в *мм*	Марка	Временное сопротивление изгибу в *кг/мм²*	Стрела изгиба в *мм*
СЧ-24	24	5	СЧ-40	40	10
СЧ-28	28	6	СЧ-44	44	10
СЧ-32	32	8	СЧ-48	48	11
СЧ-36	36	8			

Удельный вес серого чугуна — 7,2, белого — 7,5.

Коэфициент линейного расширения — около 1/800.

Область применения чугуна в последнее время все более расширяется ввиду того, что достигнуто значительное улучшение в свойствах чугуна. Из достижений советской металлургии необходимо отметить получение высококачественного ванадистого чугуна плавкой уральских титано-магнетитов как на древесном угле, так и на коксе (сибирском).

Железо сортовое (прокат)

Как сварочное, так и литое железо получается из обыкновенного передельного чугуна. Для этого углерод и другие содержащиеся в чугуне примеси окисляются и удаляются в газообразном виде или в виде шлаков; в остатке получается железо или сталь.

Сварочное железо приготовляется или в кричных горнах — при малом производстве и древесном угле, или в пудлинговых печах — при большом производстве и любом виде топлива. Оба эти способа приготовления железа не дают возможности получать более или менее значительного количества однородного металла, поэтому сварочное железо в настоящее время совершенно вытеснено литым металлом.

Основную часть ковкого металла и металлических изделий, потребляемых железнодорожным транспортом, представляет литой металл самых разнообразных свойств — от самой мягкой стали с содержанием углерода меньше 0,05% (железо) до твердой стали с 0,06 — 0,8% С.

Литой металл (железо и сталь) приготовляют или во вращающихся печах Бессемера, или по способу Мартена или Томаса. Сущность способа Бессемера сводится к тому, что все примеси, находящиеся в чугуне, сгорают за счет кислорода воздуха, продуваемого через расплавленный чугун, находящийся в реторте или конверторе. Фосфор и сера, имеющиеся в шихте, при бессемеровском процессе почти без изменения переходят в конечный продукт, так как шлаки здесь имеют кислотный характер, и, следовательно, не могут соединяться с S и P; поэтому для получения доброкачественной стали по способу Бессемера приходится использовать дорогостоящие чугуны, богатые кремнеземом и почти или вовсе не содержащие фосфора и серы.

По способу Бессемера готовят обыкновенно рельсовую сталь.

Способ Томаса является так называемым основным способом бессемерования, отличающимся от описанного выше способа тем, что шлаки в конверторе имеют

НБ УДУНТ (ДИТ)

основной, а не кислотный характер и фосфор переходит в них в виде соли. Для томасирования используют чугун с большим количеством фосфора (2—2,5%) и малым — кремния (0,5—1%).

В расплавленном металле растворена некоторая часть закиси железа, которая вредна для металла, и ее удаляют раскислением, т. е. путем добавки ферромарганца и ферро-силиция. Эти ферро-сплавы, имея большее сродство с кислородом, чем железо, кремний и марганец, отнимают кислород от закиси железа, образуя соединения, переходящие в шлак.

Способ Мартена (или Сименс-Мартена) состоит в сплавлении чугуна с железом при очень высокой температуре (2000° и больше). Мартеновский процесс может быть также или кислым, или основным в зависимости от рода футеровки печи.

Первоначально Мартен имел в виду использование в своих печах так называемого скрапа, т. е. лома и отходов металла (скрап-процесс). Но в настоящее время колоссально возросло производство металла мартеновским способом и лома нехватает, поэтому вместо него употребляют руду (рудный процесс).

Мартеновский способ дает сталь хорошего качества из любого вида чугуна (все сорта фасонного железа, употребляемые в строительстве). Из мартеновской стали изготовляются двутавровые и другие балки, крупные детали: машинные части, валы, оси и т. д.

Кроме этих способов получения стали применяется также т и г е л ь н ы й способ — переплавка в тиглях (из огнеупорной глины или графитовых) лучших сортов пудлинговой и иногда мартеновской стали с добавлением белого чугуна или руды (для увеличения или уменьшения содержания углерода), хрома, никеля, алюминия и др. (для придания специальных свойств).

Производство стали в тиглях дорого и в последнее время постепенно сокращается за счет получающего все большее распространение производства стали в э л е к т р и ч е с к и х сталеплавильных печах из твердой шихты чугуна и стального лома или из расплавленной мягкой стали, получаемой из мартеновской печи. Основное преимущество электроплавки стали — возможность полного контроля и регулировки процесса; сталь, получаемая из электропечи, весьма высокого качества — в ней меньше примесей P, S и посторонних включений, которые переводятся в шлаки благодаря высокой температуре печи.

С о р т а ж е л е з а. Все продажные сорта железа—полосовое, листовое, фасонное и т. п. — получаются путем дальнейшей обработки: проковки, проката, штамповки и т. д.

Из сварочного железа сначала удаляют окалины и шлак. Для этого его связывают в пакеты из коротких полос сыропроката — мильбарса — и обжимают под паровым молотом или прессом до полного сваривания всех полос в болванку. Для большего уплотнения металла и достижения большей однородности его внутреннего строения железо подвергается многократному нагреванию и проковке, в результате чего получаются сорта: о д н о с в а р о ч н о е, д в у с в а р о ч н о е и т. д. железо.

Литой металл не нуждается в проковке, и его болванки непосредственно поступают в дальнейшую переработку в прокатных станах, под паровым молотом-прессом или на блюмингах (прокатных станах, производящих первоначальную, грубую прокатку), которые дают полуфабрикат — обжатую болванку; последняя прокатывается на следующих черновых станах, дающих (после обрезки) заготовку. Заготовка делается в зависимости от дальнейшего ее назначения (поковки) самых разнообразных диаметров. Разновидность заготовки, идущая на прокатку тонкого листового и кровельного железа, носит наименование сутунки. После прокатки на черновых станах заготовка переходит на так называемые отделочные станы

Все станы, в соответствии с размерами профилей получающегося на них металла, делятся на крупносортные, среднесортные и мелкосортные, на универсальные и листовые.

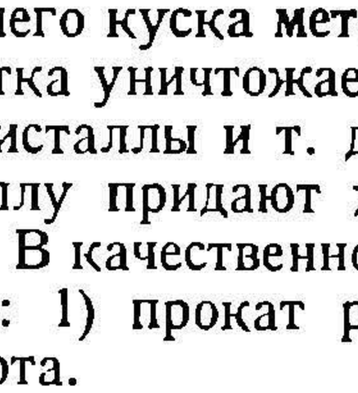
Прокатка заключается в том, что металл пропускают между двумя согласно вращающимися валами, просвет между которыми менее толщины вставляемого

НБ УДУНТ (ДИТ)

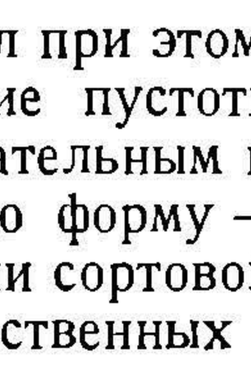
в него куска металла; металл при этом сжимается и вытягивается в длину. Прокатка уничтожает внутренние пустоты, заваривает их, раздробляет крупные кристаллы и т. д. Последовательным пропуском заготовки через ряд станов металлу придают желательную форму — фасон.

В качественном отношении сортовой и фасонный прокат делится на три группы: 1) прокат разных качественных марок, 2) торговый прокат и 3) вторые сорта.

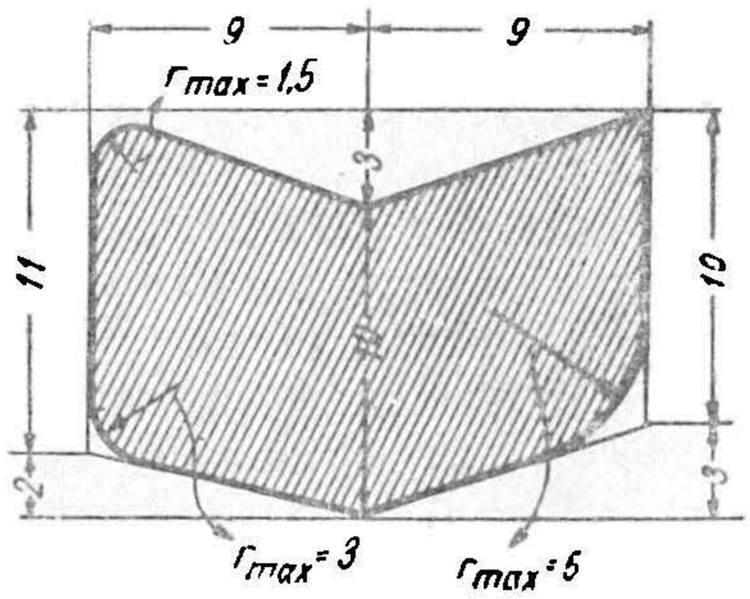
К качественному прокату относятся литое железо и сталь, механические и технологические свойства которых определяются ОСТ НКТП 2897.



Фиг. 1

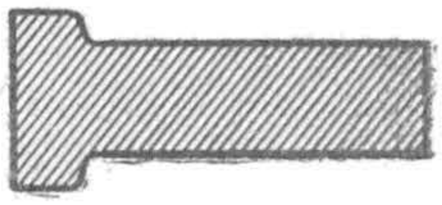


Фиг. 2

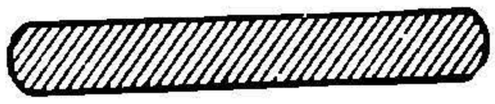


Фиг. 3

Размеры и профили сортовой и фасонной стали (железа) стандартизованы. Из всех видов сортовой и фасонной стали на железнодорожном транспорте наибольшее применение находят круглая, квадратная, шестигранная и полосовая сталь, угольники равнобокие (фиг. 1) и неравнобокие (фиг. 2). Кроме



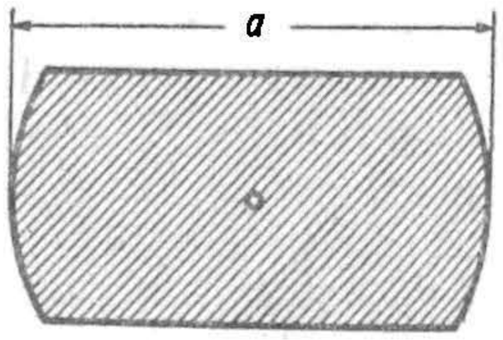
Фиг. 4



Фиг. 5

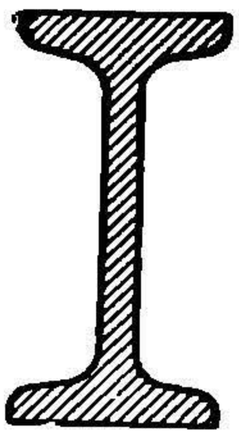


Фиг. 6



Фиг. 7

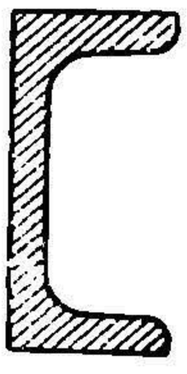
этих видов стали, железнодорожный транспорт расходует большое количество сталей специальных профилей для паровозо-и вагоностроения (ОСТ НКТП 2349): сталь для колец, скрепляющих бандаж с ободом колеса (фиг. 3), дверные вагонные рельсы (фиг. 4), сталь рессорная гладкая (фиг. 5) и желобчатая (фиг. 6), сталь плоско-овальная для пружин Пульмана (фиг. 7), железо тавровое (фиг. 8), оконно-рамное (фиг. 9), балки и швеллеры (фиг. 10), зетовая сталь для вагонов «хоппер», поперечная связь для тележек Даймонд и др.



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

Некоторые сорта железа и стали подвергаются окончательной отделке для закаливания их поверхности, а также предохранения их от коррозии. Закаливание придает большую твердость поверхности изделия или всей массе.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Предохранение от коррозии достигается предохранительными покрытиями металлом (олово, цинк, никель) или красками, лаками, олифой.

Листовой металл делится по толщине или весу листа и по способу прокатки и обработки на:

а) широкополосное (универсальное) толщиной 4—36 *мм*, шириной 200—450 *мм*;

б) сталь толстая листовая от 4,5 *мм* и толще (в том числе котельная);

в) сталь тонкая листовая от 0,32 до 4 *мм*;

г) железо листовое толщиной от 0,9 до 12 *мм*;

д) жесть белая (листовое железо, покрытое оловом) разных марок;

е) белое глянцевое железо (луженое);

ж) шахматное (рифленое);

з) железо листовое декапированное (отожженное и протравленное для удаления окалины);

и) кровельное железо черное;

к) сталь тонколистовая оцинкованная.

Листовое железо I класса употребляется для изготовления котлов, топок и их частей.

Котельное и топочное железо должно изготовляться из мартеновской стали Ст-3 и Ст-4.

Листовое кровельное железо изготовляется из мягких сортов железа и различается по весу листов или по числу листов в весовой единице. Железо должно быть мягкое. Различают кровельное железо южных заводов и железо уральских заводов. Первое готовится на каменноугольном топливе и поэтому содержит значительное количество серы, которая приводит к быстрой коррозии железа под влиянием атмосферных осадков. Древесноугольное уральское железо не содержит серы и изготовляется особым способом, по которому листы после прокатки подвергаются еще нагреву в печах и многократным ударам под молотом, благодаря чему на поверхности листов образуется слой магнитных окислов, предохраняющих металл от ржавчины. Окисел остается на поверхности листов, не отпадая даже при загибе фальца.

Обработка железа под молотами уплотняет листы, устраняя их пористость, и делает их совершенно гладкими и ровными. Кровельное железо изготовляется листами прямоугольного вида размером 0,71 × 1,42 *м* при толщине от 0,38 до 0,82 *мм*; вес листа составляет от 3 до 6,5 *кг*; количество листов в пачке весом 80 *кг* колеблется от 12 до 2.

По внешнему виду различают: железо глянцевое, прокатанное в холодном состоянии, и матовое, прокатанное в горячем состоянии. В зависимости от ровности краев железо делится на два сорта.

О ц и н к о в а н н о е (для предохранения от коррозии) кровельное железо имеет различные размеры. Покрытие цинком производится горячим способом или гальваническим. В первом случае лист погружают в ванну с расплавленным цинком и тотчас же вынимают. Этот способ является несовершенным, так как цинк неравномерно покрывает железо и расходуется в большом количестве. Эти недостатки полностью устраняются при втором способе — гальваническом, когда лист железа, присоединенный к источнику электрической энергии, погружается в ванну с жидкостью, содержащую соли цинка; цинк выделяется на поверхности покрываемого листа.

В о л н и с т о е (гофрированное) железо применяется для постройки крыш, стенок, обшивки полотна мостов и т. д.

Шахматное железо имеет одну поверхность гладкую, а другую покрытую перекрещивающимися ребрами, которые получаются при прокатке между валками, один из которых имеет выступы и углубления, отпечатывающиеся на листе.

Жестью называется тонкое листовое железо. Жесть может быть черная и белая, т. е. покрытая оловом.

Черная жесть может быть черной полированной и декапированной, т. е. отожженной и протравленной для удаления окалины.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Металлические изделия (метизы)

Металлическими изделиями (метизами) обычно называют проволоку, гвозди, болтовые изделия, гайки, шайбы, шплинты, заклепки, глухари, винты, цепи, канаты металлические (тросы), сетку железную и пр., получаемые путем отливки, прокатки, ковки, штамповки, волочения и т. д.

Проволока катаная (ОСТ 2577) представляет собой горячекатаную круглую сталь, диаметром 5 — 9 *мм*, поставляемую в кругах.

Проволока железная тянутая, светлая и отожженная, имеет диаметр от 0,16 до 10 *мм* и в зависимости от условий заказа может изготовляться оцинкованной и олифованной.

Кроме этих сортов на железнодорожном транспорте применяется проволока стальная, светлая пружинная d =0,8 — 10 *мм* и рояльная d =0,1 — 10 *мм*.

Гвозди изготовляются из железной проволоки; различаются гвозди:

проволочные обыкновенные строительные	d =0,7—0,8 *мм*,	l = 6—250 *мм*;
толевые	d =2 —4 *мм*,	l =12— 50 *мм*;
кровельные	d =3,5—4 *мм*,	l =40— 60 *мм*;
штукатурные	d =1,6—2 *мм*,	l =25— 40 *мм*;
обойные	d =0,8—1,6 *мм*,	l = 9— 25 *мм*;
формовочные	d =1 —1,6 *мм*,	l =50—150 *мм*;
конно-подковные.		

Болты для металла и дерева изготовляются с шестигранной головкой, с квадратной головкой, с полукруглой головкой и усом и с потайной головкой и усом. Резьба болтов — по системе Витворта, диаметр большинства болтов от 0,25 до 1″

Гайки для болтов с резьбой Витворта также стандартизованы.

Шайбы для болтов стандартизованы ОСТ 149.

Шплинты разводные проволочные изготовляются по ОСТ 150.

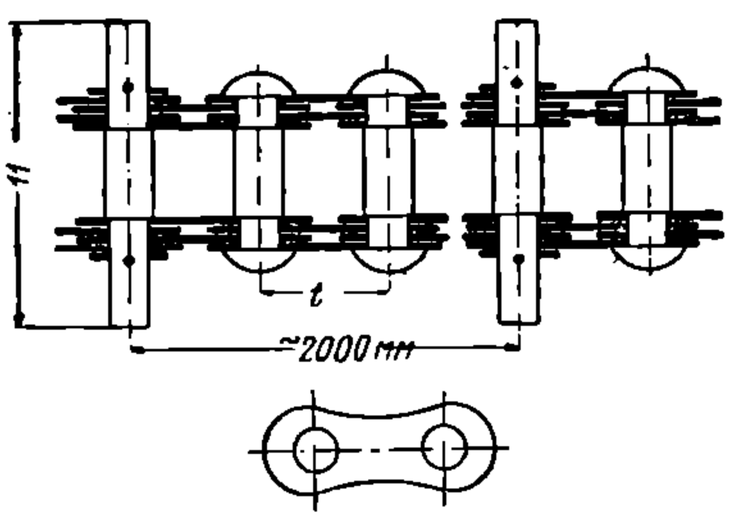
Заклепки железные с полукруглой головкой изготовляются диаметром от 2,6 до 8 *мм* ОСТ 184 (котельные) и от 9,5 до 25 *мм* (ОСТ 301), с потайной головкой диаметром от 4 до 8 *мм* (ОСТ 185) и от 9,5 до 25 *мм* (ОСТ 302); заклепки для жестянщиков — диаметром от 2 до 7 *мм* (ОСТ 186).

Глухари (винты для дерева) изготовляются с шестигранной (ОСТ 191) и с квадратной головкой (ОСТ 192).

Винты для дерева (шурупы) изготовляются с полукруглой (ОСТ 188) или потайной головкой (ОСТ 189) диаметром от 1,4 до 10 *мм*.

Винты для металла с полукруглой (ОСТ 215) и с потайной головкой (ОСТ 217) изготовляются диаметром от 2,3 до 10 *мм*.

Цепи калиброванные и некалиброванные изготовляются электросварочные и горновой сварки; шарнирные цепи Галля (фиг. 11) изготовляются из листовой и полосовой стали (пластины) и круглой стали (цевки), шаг цепи 15—35 (Промстандарт 4708), 40—80 (Промстандарт 4709) и 90—140 *мм* (Промстандарт 4710); концевые звенья к цепям Галля изготовляются по Промстандарту 4711. Втулочные приводные цепи Галля—Цобеля (фиг. 12) изготовляются длиной шага 15 – 55 *мм*; эти цепи нестандартизованы.



Фиг. 11

Транспортерные и элеваторные (фиг. 13), бесшумные (фиг. 14) и конвейерные цепи, цепи телеграфных аппаратов и другие изготовляются по специальным чертежам.

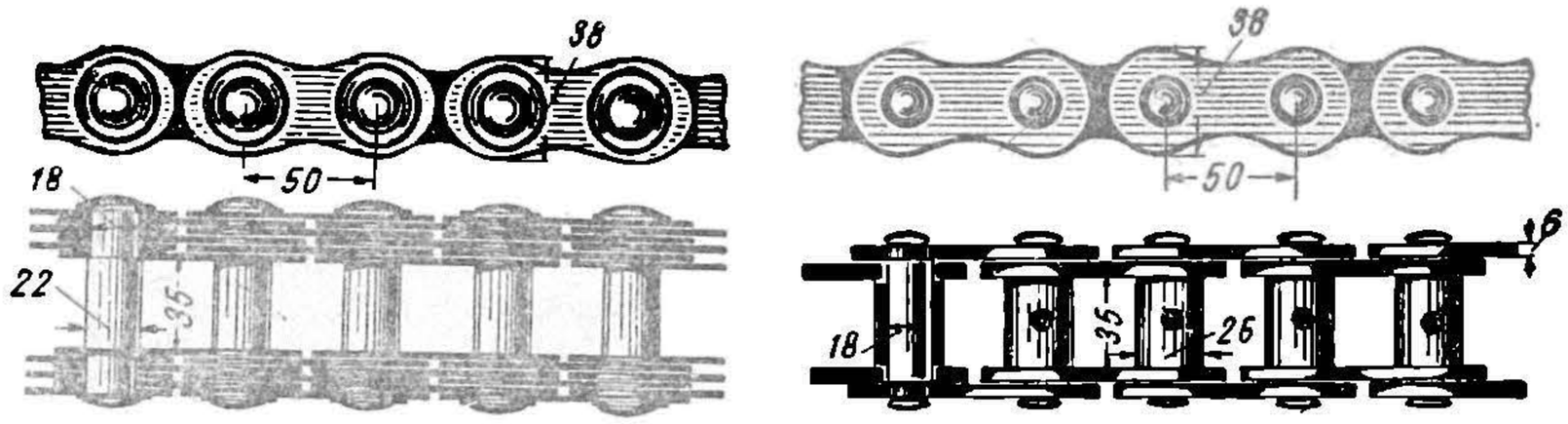
Канаты проволочные (тросы) изготовляются из проволоки, свитой сначала в пряди, которые затем уже свиваются в канаты.

По числу свивок проволоки канаты делятся на три типа: 1) одинарной (простой) свивки — спиральные, представляющие собой одну прядь из нескольких проволок, свитых вместе в одну сторону; 2) двойной свивки, наиболее распростра-

УДУНТ (ДИТ) ЦБ

ненные, состоящие из ряда (большей частью из шести) прядей, вокруг сердечника, обычно пенькового, и 3) кабельной свивки — тройной, при которой проволоки сначала свиваются в пряди, пряди в стренги, а уже стренги в канаты.

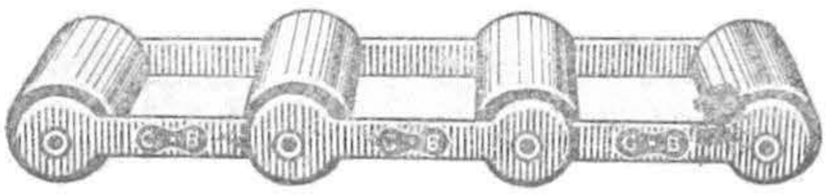
По направлению свивки прядей и проволок в канате различают канаты крестовой и «альбертовской» свивки. В первом случае проволоки в прядях свиты в одну сторону, а пряди в канате в другую, противоположную. Во втором случае



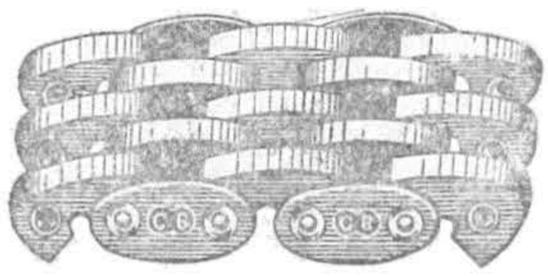
Фиг. 12

проволоки и пряди свиты в одну правую или левую сторону, считая по правилу винтовой линии снизу вверх.

Наиболее распространены канаты крестовой свивки как более простые в обращении. Канаты альбертовской свивки дают меньший износ проволоки, но при неумелом обращении раскручиваются; кроме того при вертикальном подъеме груза они требуют направляющих.



Фиг. 13



Фиг. 14

Проволока для тросов изготовляется из углеродистой стали с сопротивлением на разрыв 120—160 *кг/мм*^{2}.

Трубы железные и чугунные. Трубы приготовляются из мягкого сварочного или хорошо сваривающегося литого железа.

По способу изготовления различаются трубы сварные и бесшовные: свариваются трубы встык или внахлестку.

Сварные, так называемые газовые, трубы внутреннего диаметра от 0,125 до 2″ (0,3—50 *мм*) и длиной от 4 до 6 *м* применяются преимущественно для газо- и водопроводов, небольших паропроводов и водяного и парового отопления

Для высокого давления, т. е. по назначению (кипятильные, паро-
3 проводные, дымогарные и прочие трубы) применяются трубы внешнего диаметра 1,5—16″ (37—400 *мм*), которые свариваются внахлестку, т. е. так, чтобы края полосы перекрывали друг друга, благодаря чему увеличивается плоскость сварки и повышается прочность в сварочном шве. Эти трубы изготовляются из мягкого вязкого железа. Края полос при этом скашиваются.

Трубы большого внутреннего диаметра (6—24″, или 150—600 *мм*) с толщиной стенок от 5 до 24 *мм* иногда делаются спирально-сваренными, со швом по винтовой линии; полосы для них нарезаются также винтообразно. Эти трубы являются наиболее прочными.

Бесшовные (цельнотянутые) трубы изготовляются из литого железа с сопротивлением разрыву 23—55 *кг/мм*^{2}, из сырой стальной болванки или из куска прокатного круглого железа. Бесшовные трубы могут быть газовыми, воздушными, гидравлическими, дымогарными, кипятильными и т. д. Приготовляются они обычно по способу Манесмана, на манесмановом прокатном стане.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Для изготовления тонкостенных труб, которым не приходится выдерживать дополнительного (кроме атмосферного) давления, применяется также способ электрической или автогенной сварки или склепывание с последующей пайкой.

Аналогично описанным здесь способам изготовления труб из литого железа приготовляются бесшовные трубы и из других металлов, как медь, латунь, бронза и т. д.

На чугунные водопроводные трубы и фасонные части к ним установлен ОСТ 4941, на дымогарные простые трубки паровых котлов — ОСТ 3642, трубки дымогарные связные паровых котлов — ОСТ 3643, трубы стальные с резьбой обыкновенные (газовые) — ОСТ 5095, стальные с резьбой усиленные (газовые) — ОСТ 5096, стальные бесшовные гладкие общего назначения — ОСТ 5098. Технические условия на газовые трубы ОСТ 5097, на трубы стальные, сваренные внахлестку, — ОСТ 5099, на трубы стальные, сваренные водяным газом, — ОСТ 5100, на рекомендуемые толщины труб стальных бесшовных для трубопроводов — 5098.

Качественные стали

Качество стали определяется в основном ее химическим составом. По химическому составу сталь делится на углеродистую (обыкновенную) и специальную. Обыкновенная сталь содержит незначительное количество Si, Mn и из примесей только S и P. Специальные стали содержат значительное количество Si, Mn и примеси никеля, хрома, ванадия, вольфрама и т. д.

Слитки мартеновской стали, электростали или тигельной стали перерабатывают на заводах в сортовую сталь путем проковки (кованая сталь) или прокатки (катаная сталь). Основную массу стали составляет катаная сталь, производство которой дешевле кованой. Полученная после этой обработки так называемая сырая сталь подвергается обжигу в специальных печах для установления устойчивого качества стали. Сталь, предназначаемая для производства инструментов и деталей на автоматах, должна иметь строго определенные размеры и допуски, для чего ее после отжига катают или волочат в холодном состоянии, что дает холоднокатаную или волоченую калиброванную сталь. Различается еще так называемая с т а л ь-серебрянка, которая отличается от светлой холоднокатаной калиброванной стали только полированной поверхностью.

Сталь должна иметь марку завода-производителя и номер плавки. Эти обозначения проставляются прямо на прутках крупно- и среднесортной стали или на пучках мелкосортной. Без такой маркировки сталь принимается наравне с железом.

По своему назначению все сорта стали разделяются на две основные группы: сталь конструкционную и инструментальную. Конструкционная (машиноделочная) машиностроительная (или просто поделочная) сталь в свою очередь делится на две группы, различающиеся способом изготовления и назначением.

К первой группе относится обыкновенная прокатная углеродистая сталь (без определенных требований в отношении химического состава), механические свойства которой должны соответствовать требованиям ОСТ НКТП 2897 (табл. 5).

Ко второй группе относится лучшая конструкционная сталь специального назначения — легированная, идущая на наиболее ответственные детали машин. К этой группе стали относятся стали марок «Электросталь» и американские марок SAE — хромистая, хромо-ванадиевая, хромо-никелевая, никелевая, рессорно-пружинная с большим содержанием Mn и Si.

В СССР спецификация SAE получила распространение на всех предприятиях авто-, авиа- и тракторостроения.

В спецификации SAE каждому сорту стали соответствует четырехзначное число, дающее указание на химический состав стали.

Углеродистые сорта стали имеют номера от 1000 до 1100. Первая цифра указывает класс — «углеродистый». Две последние цифры указывают содержание углерода. Например, Ст-1030 обозначает углеродистую сталь, содержащую углерода в среднем 0,3% с допусками $\pm 0{,}05\%$, т. е. содержание углерода колеблется от 0,25 до 0,35%.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 5

Условное обозначение (марки) стали	Временное сопротивление R в $кг/мм^2$	Относительное удлинение в % не менее		Загиб в холодном состоянии на 180°
		для длинного нормального или пропорционального образца i_5	для короткого нормального или пропорционального образца i_{10}	Толщина оправки d при толщине образца a
Ст-0 .	—	—	—	$d=2a$
Ст-1 норм. .	32–40	28	33	$d=0$
Ст-2 норм. .	34–42	26	31	$d=0$
Ст-3 повыш. } .	38—45	24	28	$d=0$
Ст-3 норм. }		22	26	$d=0,5a$
Ст-4 норм .	42—50	20	24	$d=2a$
Ст-5 повыш. } .	50–60	18	22	$d=2a$
Ст-5 норм. }		16	20	$d=3a$
Ст-6 норм. .	60–70	12	14	—

Никелевые сорта имеют номера от 2000 до 2999. Первая цифра указывает класс — «никелевый». Вторая цифра указывает приблизительное содержание никеля. Две последние цифры указывают содержание углерода. Например, Ст-2330 содежит Ni—3% и C—0,30%.

Хромоникелевые сорта стали имеют номера от 3000 до 3999. Первая цифра указывает класс — «хромо-никелевый». Вторая цифра указывает приблизительное содержание никеля. Две последние цифры указывают содержание углерода (содержание хрома не указывается). Например, Ст-3240 содержит Ni—2% и C—0,4%.

Молибденовые сорта стали начинаются с цифры 4
Хромистые » » » » » 5
Хромо-ванадиев. » » » » » 6
Вольфрамистые » » » » » 7
Кремне-марганц. » » » » » 9

Инструментальная сталь делится на три основные группы: сталь инструментальную углеродистую, быстрорежущую и легированную.

На сталь инструментальную углеродистую установлен ОСТ 4956.

Стандарт распространяется на катаную и кованую углеродистую сталь с содержанием углерода не менее 0,6% и марганца не более 0,4%.

Эта сталь применяется для изготовления разнообразного инструмента, который обыкновенно до употребления подвергается закалке с последующим отпуском или без него.

Устанавливаются два класса инструментальной углеродистой стали:

1. Высококачественная углеродистая инструментальная сталь.
2. Обыкновенная углеродистая инструментальная сталь.

НБ УДУНТ (ДГТУ)

Первый класс стали должен изготовляться в электрической или тигельной печи. Второй класс, при условии применения чистой шихты, может быть изготовлен также и в мартеновской печи.

По химическому составу устанавливаются следующие марки углеродистой инструментальной стали (табл. 6):

Таблица 6

Класс стали	Марка стали	Химический состав в %				
		углерода	марганца	кремния	серы	фосфора
				не более		
Высококачественная инструментальная углеродистая сталь.	У 7А	0,60—0,74	0,25—0,35	0,30	0,020	0,030
	У 8А	0,75—0,85	0,25—0,35	0,30	0,020	0,030
	У 9А	0,86—0,94	0,20—0,30	0,30	0,020	0,030
	У10А	0,95—1,09	0,15—0,25	0,30	0,020	0,030
	У12А	1,10—1,25	0,15—0,25	0,30	0,020	0,030
	У13А	1,26—1,40	0,25—0,35	0,30	0,020	0,030
Обыкновенная инструментальная углеродистая сталь.	У 7	0,60—0,74	Не более 0,40	0,35	0,030	0,040
	У 8	0,75—0,85	0,40	0,35	0,030	0,040
	У 9	0,86—0,94	0,35	0,35	0,030	0,040
	У10	0,95—1,09	0,30	0,35	0,030	0,040
	У12	1,10—1,25	0,30	0,35	0,030	0,040
	У13	1,26—1,40	0,40	0,35	0,030	0,040

Примерное назначение марок углеродистой инструментальной стали

У7А — для инструментов, подвергающихся ударам и толчкам, требующих большой вязкости при умеренной твердости: для зубил, кузнечных штампов, обжимок, отверток, центров токарных станков, ножниц для резки жести и пр.

У7 — кроме указанных для У7А инструментов — для кувалд, кузнечных и слесарных молотков, плотничьего инструмента и пр.

У8А — для инструментов, подвергающихся ударам, требующих повышенной твердости при наличии достаточной вязкости: для ножниц и ножей по металлу, пунсонов, клейм, столярного инструмента, пил по металлу (мягкому) и дереву, пневматического инструмента и пр.

У8 — кроме указанных для У8А инструментов — для тисочных губ, обтесок камня и пр.

У9А — для инструментов, требующих твердости при наличии некоторой вязкости: для кернеров, деревообделочного инструмента и пр.

У9 — кроме указанных для У9А инструментов — для зубил по каменным породам и пр.

У10А — для инструментов, не подвергающихся резким и сильным ударам и требующих некоторой вязкости на острых лезвиях: для токарных и строгальных резцов, сверл, метчиков, разверток, плашек, фрезеров, ножовочных полотен, инструмента для болтового и гвоздильного производств и пр.

У10 — кроме указанных для У10А инструментов — для камнетесного инструмента, зубил для насечки напильников и пр.

У12А иУ12 — для инструментов, не подвергающихся ударам и требующих очень большой твердости, для токарных и строгальных резцов, фрезеров, сверл, метчиков, разверток, плашек, шаберов, калибров, пил по металлу и пр.

У13 — для резцов по твердому металлу, сверл, инструмента для обработки твердого камня и пр.

НБ УДУНТ (ДИТ)

На сталь инструментальную быстрорежущую установлен ОСТ 4957, с исправлениями согласно постановлению ВКС от 20/I 1933 г., № 16.

Стандарт распространяется на катаную и кованую сталь, предназначаемую для изготовления разнообразного инструмента высокой производительности, с большим сопротивлением изнашиванию, от которого требуется способность противостоять отпуску от нагревания во время работы до температуры примерно 600°.

По химическому составу устанавливаются следующие марки быстрорежущей стали (табл. 7):

Таблица 7

Химический состав	Марки стали				
	РК5	РФ2	РФ1	Р	РО
	в %				
Углерод	0,65— 0,77	0,71— 0,77	0,68— 0,80	0,66— 0,78	0,60— 0,75
Вольфрам	17,0 —18,5	11,8 —12,8	17,5 —19,0	17,0 —18,5	15,0 —16,5
Ванадий	1,0 — 1,4	2,3 — 2,6	1,0 — 1,4	0,5 — 0,8	0,2 — 0,6
Кобальт	4,5 — 5,5	—	—	—	Не обязат. —
Молибден	0,3 — 0,6	—	0,3 (оговор. заказом)		—
Хром	3,6 — 4,5	4,1 — 4,6	3,8 — 4,6	3,8 — 4,6	3,3 — 4,5
Марганец	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Кремний	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Никель	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Сера	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
Фосфор	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Примерное назначение марок быстрорежущей стали

РК5 — для обдирочных и фасонных резцов наивысшей производительности при наибольшем сечении стружки и очень больших скоростях резания на сильнейших станках: для фрезеров, имеющих максимальную нагрузку; для сверл при обработке марганцовистой стали Гадфильда; для резцов при переточке наторможенных железнодорожных бандажей.

РФ2 и РФ1 — для обдирочных и фасонных резцов очень высокой производительности при больших скоростях резания на сильных станках; для разверток, спиральных сверл и фрезеров очень высокой производительности.

Р — для обдирочных и фасонных резцов высокой производительности при больших скоростях резания: для разверток, спиральных сверл и фрезеров высокой производительности.

РО — для резцов, разверток, сверл, фрезеров высокой производительности при быстрой обработке материалов.

На сталь инструментальную легированную установлен ОСТ 4958. Стандарт охватывает сорта инструментальной стали, химический состав которых в сравнении с обычной углеродистой инструментальной сталью отличается повышенным содержанием кремния, марганца или наличием от одного до нескольких элементов хрома, вольфрама, молибдена, ванадия, никеля и др. при нормальном или повышенном содержании кремния и марганца.

Легированная инструментальная сталь предназначается для изготовления разнообразного инструмента высокой стойкости и производительности с целью получения более однородных свойств термически обработанного инструмента при значительных колебаниях его размеров и формы.

РГБ УДУНТ (ДИТ)

Легированная инструментальная сталь изготовляется в электрических или тигельных печах, а отдельные марки могут изготовляться в мартеновских печах при условии применения чистой шихты.

По химическому составу устанавливаются следующие марки легированной инструментальной стали (табл. 8).

Примерное назначение марок легированной инструментальной стали

Х12 — для штампов, которые при закалке в масле мало изменяют размеры калибров и тому подобных инструментов, не подвергающихся сильным ударам и толчкам, но от которых требуется высокая производительность; для ножей к ножницам при холодной резке металла.

Х12М — в тех же случаях, что и марка Х12, но когда требуется большая вязкость: для роликовых штампов, для ножниц при холодной резке, штампов для выдавливания и пр.

ХГ — для инструментов, которые при закалке должны как можно меньше деформироваться: для длинных метчиков, разверток, спиральных сверл, калибров, лекал, матриц при холодной работе, плашек и фрезеров.

Х — для инструментов и изделий, требующих большой твердости и устойчивости: для токарных, строгальных и долбежных резцов, зубил для насечки напильников, штемпелей, закаливаемых машинных частей, для очень твердых кулачков, эксцентриков и пр.

9Х — для валков при холодной прокатке, для матриц, твердых кулачков, эксцентриков и пальцев.

9ХС — для машинных штемпелей, клейм для холодных работ, для сверл, разверток, фрезеров, метчиков, плашек и гребенок.

4ХС — для зубил, обжимок, ножниц при горячей и холодной резке и пр.

ХО5 — для токарных и строгальных резцов по мягким металлам, шаберов и пр.

7Х — для штемпелей при холодной работе и ножниц при холодной резке металлов.

7Х3 — для штампов ковочных машин, для изготовления болтов и заклепок горячим способом.

В1 — для спиральных сверл, метчиков, плашек, роликовых ножей и пр.

3ХВ8 — для матриц с максимальной нагрузкой при горячей работе, для матриц болтового и гвоздильного производства, для ножниц при горячей резке, инструмента для обрезки заусениц в горячем состоянии.

ХВ5 — для токарных, строгальных и рифельных резцов, фрезеров при работе с умеренной скоростью резания самых твердых материалов, как валков чугунных с закаленной поверхностью панцырных плит; для резцов при гладкой и чистой работе по мягкому металлу и пр.

5ХВС — для пунсонов при холодной работе, для деревообделочного инструмента при длительной работе, для ножниц при холодной резке и инструмента для обрезки заусениц в холодном состоянии.

4ХВС — устойчивая сталь для закалки в масле; для инструментов, которые подвергаются ударам и толчкам: для пневматического инструмента, зубил, обжимок, для матриц при горячей работе в болтовом и заклепочном производстве, для ножниц при горячей и холодной резке металлов, для накатных плашек и пр.

В2 — для ножовочных полотен, для фрезеров со средней скоростью резания и пр.

ХВГ — для инструментов с высокой производительностью резания, которые поддаются тщательной обработке и при закалке не должны изменять своих размеров: для длинных метчиков, разверток, спиральных сверл, плашек, калибров, лекал, фрезеров, матриц при холодной работе, штампов для бакелита и тому подобных материалов.

4ХНВ — для крупных штампов при горячей работе, инструмента для обрезки заусениц.

5ХНМ — для больших и малых кузнечных штампов при массовом производстве, для обработки твердых поковок.

НБ УДУНТ (ДИТ)

5ХМФ — для штампов медных и латунных частей.

Ф — для ударного инструмента при холодном изготовлении болтовых, заклепочных и гаечных изделий.

Таблица 8

Марки стали	Химический состав в %						
	углерода	марганца	кремния	хрома	вольфрама	ванадия	молибдена
Хромистая сталь							
Х12	2,00—2,30	0,35	0,50	11,5 —13,0	0,5—1,0 (оговор. заказом)	—	—
Х12М	1,45—1,70	0,35	0,50	11,0 —12,5	—	0,15—0,30 (оговор. заказом	0,50—0,80 (оговор. заказом)
ХГ	1,30—1,50	0,45 - 0,70	35	1,3 — 1,6	—	0,30 (оговор. заказом)	—
Х	1,0 —1,15	0,40	0,35	1,3 — 1,6	—	—	—
9Х	0,80—0,95	0,25—0,35	0,25—0,25	1,4 — 1,7	—	—	—
9ХС	0,85—0,95	0,30—0,60	1,20—1,60	0,95—1,25	—	—	—
4ХС	0,35—0,45	0,40	1,20—1,60	1,3 — 1,6	—	—	—
ХО5	1,25—1,40	0,20—0,35	0,20—0,35	0,4 — 0,6	—	—	—
7Х	0,65—0,80	0,25—0,40	0,20—0,40	0,5 — 0,8	—	0,10—0,30 (оговор. заказом)	—
7Х3	0,60—0,75	0,20—0,40	0,30	3,2 — 3,8	—	—	—
Вольфрамовая сталь							
В1	1,05—1,25	0,20—0,40	0,35	—	0,8—1,2	0,15—0,30 (оговор. заказом)	—
Хромо-вольфрамовая сталь							
3ХВ8	0,22—0,35	0,20—0,40	0,35	2,2 — 2,7	7,5—9,0	0,20—0,50	—
ХВ5	1,25—1,50	0,30	0,30	0,4 — 0,7	4,5—5,3	0,30 (оговор. заказом)	—
5ХВС	0,46—0,58	0,20—0,40	0,45—0,75	1,1 — 1,4	1,2—2,7	—	—
4ХВС	0,35—0,46	0,20—0,40	0,75—1,05	1,0 — 0,3	1,0—2,5	—	—
В2	1,10—1,25	0,15—0,40	0,35	0,1 — 0,3	1,8—2,2	—	—
ХВГ	0,90—1,05	0,80—1,10	0,15—0,35	0,9 — 1,2	1,2—1,6	—	—
Хромо-никелевая сталь						Никель	
4ХНВ	0,35—0,45	0,30—0,60	0,35	1,2 — 1,5	0,5—1,0	3,8 —4,5	—
5ХНМ	0,50—0,60	0,50—0,80	0,35	0,5 — 0,8	—	1,4 —1,8	0,15—0,80
Хромо-молибдено-ванадиевая сталь						Ванадий	
5ХМФ	0,43—0,54	0,45—0,75	0,20—0,45	1,3 — 1,6	—	0,10—0,30	0,25—0,50
Ванадиевая сталь							
Ф	0,95—1,05	0,15—0,40	0,35	—	—	0,20—0,40	—

НБ УДУНТ (ДИТ)

Легированные стали, содержащие хром, обозначаются буквой Х, вольфрам — В, никель — Н, молибден — М, ванадий — Ф.

Содержание серы во всех марках допускается максимум 0,03% и фосфора максимум 0,03%.

Для инструментов, подвергающихся нитрированию, рекомендуется марка следующего состава: углерод 0,3 — 0,4%, марганец 0,3 — 0,5%, кремний 0,2 — 0,4%, хром 1,2 — 1,5%, молибден 0,1 — 0,3%, алюминий 0,9 — 1,3%.

Кроме перечисленных выше марок стали, принятых ОСТ, применяются инструментальные стали марок завода им. Кирова (б. «Красный путиловец»), Ижевского завода, завода «Электросталь» и др.

Кроме машиностроительной и инструментальной стали существуют специальные стали, изготовляемые заводами по специальным заказам потребителей; сюда относятся:

а) магнитная сталь завода «Электросталь»: хромистая, вольфрамовая, хромо-молибденовая, хромокобальтовая и хромокобальтомолибденовая;

б) маломагнитная сталь с содержанием 11,5 — 25,0 Ni, 2,03 — 3% Cr и

в) динамная и трансформаторная с высокой магнитной проницаемостью, с содержанием 0,08% C, 0,3% Mn, 1,5 — 4,5% Si.

За последние годы для резцов вместо быстрорежущей стали начали широко применять особые твердые сплавы, к числу которых прежде всего относится с т е л л и т. Химический состав стеллита колеблется в больших пределах и составляет обычно 35 — 75% Co, 5 — 25% W, 13 — 34% Cr, 1,5 — 3,5% и выше C, около 0,6% Fe. Вместо W в стеллит иногда входит 5 — 45% Mo. Стеллит отличается большой твердостью и сохраняет свои качества при высокой температуре. Допускаемая температура резания резцов из стеллита 700 — 750°.

Пластинки из стеллита изготовляются отливкой и навариваются на основу из мягкой стали, или же режущие части инструмента наплавляются слоем стеллита.

Кроме стеллита применяются новые сплавы, по своей твердости приближающиеся к алмазу: «видиа», «воломит», «победит» и др. Это — сплавы карбидов тяжелых металлов, главным образом W. Эти сплавы сохраняют свою высокую твердость до температуры, превышающей температуру плавления стали; поэтому они незаменимы при обработке резанием трудно обрабатываемых сталей и белого чугуна, допуская громадные скорости резания. Такие сплавы готовятся промышленностью СССР; наибольшее распространение получил карбид вольфрама типа «видиа» под названием «победит», выпускаемый Московским электрозаводом. «Победит», как и все эти сплавы, дорог, но применение его экономически оправдывается при обработке очень твердых металлов, которые не поддаются при больших скоростях резания обработке обыкновенной быстрорежущей сталью. «Победит» имеет твердость по Бринелю до 1 400, удельный вес выше 14, сопротивление на разрыв равняется примерно половине сопротивления на разрыв быстрорежущей инструментальной стали; температура начала размягчения — около 1200°. «Победит» изготовляется в виде пластинок, напаиваемых на готовые инструменты из мягкой поделочной стали.

Цветные металлы и сплавы

Из всех видов цветных металлов наибольшее применение в железнодорожной технике имеют: медь, цинк, свинец, олово, алюминий и их сплавы.

Цветная металлургия СССР создана главным образом уже в годы советской власти и особенно в годы двух сталинских пятилеток, когда выплавка меди увеличилась в нашей стране в пять раз. 76,6% всей продукции цветной металлургии, выработанной в прошлом году, приходится на долю новых заводов, построенных советской властью. В медной промышленности построены такие гиганты, как Красноуральский и Пышминский заводы на Урале, Алавердский завод и Зангезурская обогатительная фабрика в Закавказье, Карсакпайский завод в Казахстане; полностью реконструированы уральские заводы — Кировградский и Карабашский. Вскоре будут пущены Балхаш, Средьуралмедьстрой, Ормедьзолото.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Медь и ее сплавы

Медь в природе обычно встречается в виде различных медных руд: красной медной руды (закись меди Cu_2O), черной медной руды (окись меди CuO), углемедной соли ($CuCO_3$), медного колчедана ($CuFeS_2$) и др. и иногда в металлическом виде, в виде самородной меди. Медь из руды восстанавливается углеродом, за исключением тех ее сортов, где требуется особая чистота металла, как, например, для целей электротехники. Для этой цели медь освобождают от примесей путем электролиза водных растворов ее солей (электролитная медь).

Медь нашла весьма широкое применение благодаря своей высокой способности к пластическим деформациям, электропроводности, теплопроводности, малой окисляемости, способности образовывать ряд ценных сплавов с другими металлами.

Медь чрезвычайно широко применяется в электротехнике в конструкциях и машинах, связанных с прохождением электрического тока; для этого применяют обычно электролитную медь (М-1 и реже М-2) в форме проволоки, полос, прутков и труб, отличающуюся высокой проводимостью. Электротехнические надобности поглощают свыше 50% всей потребляемой меди.

В форме сплавов — латуни, бронзы — медь также потребляется в весьма больших количествах на самые разнообразные надобности (до 30% общего потребления меди).

Наконец, большое количество листовой и фасонной меди используется в машино- и аппаратостроении, в частности на паровозы.

Механические свойства литой меди характеризуются невысокими величинами временного сопротивления разрыву и относительного удлинения: $\sigma_в = 15 - 20$ *кг/мм²* и $\delta = 15 - 25\%$; у прокатанного металла эти величины составляют: $\sigma_в = 20 - 27$ *кг/мм²* и $\delta = 50 - 25\%$. Предел упругих деформаций у меди лежит низко, и поэтому она ценится главным образом из-за легкой обрабатываемости и малой окисляемости. Для повышения механических свойств ее сплавляют с другими металлами.

Изделия из слитков меди получаются различными способами механической обработки: прессованием в горячем состоянии на мощных гидравлических прессах, прокаткой горячего или холодного металла, волочением, штамповкой, выдавкой.

Слитки красной меди, предназначенные для переплавки (штыки или инготы), должны иметь химический состав, соответствующий требованиям ОСТ 308. По этому ОСТ различаются пять марок меди. Наивысшей чистоты медь марки М-1 должна содержать не менее 99,9% чистой меди; М-2 содержит 99,8% чистой меди, это две марки меди электролитной. Марка М-5 — огневой рафинировки — содержит только 99% чистой меди, а марки М-3 и М-4 являются результатом шихтовки электролитной и огневой меди. По новому ОСТ (8091), взамен 308, установлено лишь четыре марки меди. Штыковая медь освидетельствуется по наружному виду и подвергается химическому анализу (ОСТ 309).

Верхняя поверхность штыков не должна иметь вздутий и утяжки, и вся поверхность должна быть чистой. Штыки должны иметь перетяжки, допускающие разламывание на куски весом не более 10 *кг* каждый.

Слитки красной меди, предназначенные для проката (вайрбарсы), должны иметь химический состав, соответствующий марке М-1 (ОСТ 311). В изломе должно быть однородное строение и шелковистый блеск. Не допускаются слоистость, пузыри, раковины и посторонние включения.

Нормы качества (технические условия) и стандарты геометрии (формы и размеры) меди в катодах, штыках, болванках и вайрбарсах, т. е. в форме сырого металла, определены ОСТ 7030, 7029, 310, 5799, 5800, 5801.

Листы красной меди, прямые и гнутые, применяемые для изготовления котельных топок и их частей, должны отвечать требованиям ОСТ 347. Листы должны быть отожжены и по химическому составу должны соответствовать марке М-4. На поверхности не должно быть никаких пороков, допуски в размерах не должны превышать указанных в ОСТ. Временное сопротивление на растяжение *R* должно

НТБ УДУНТ (ДИТ)

быть не менее 22 *кг/мм*², относительное удлинение *i* — не менее 35% и без признаков расслоения испытуемого образца. Образцы должны выдержать также без расслоения пробу на загиб в холодном состоянии, вплотную на 180°. Поверхность свежего излома должна иметь розовый оттенок и шелковистый вид.

Листы красной меди обычной и повышенной точности выпускаются размерами, определенными ОСТ 2561 и 2562. Длина листов — 1 500 — 3 000 *мм*, ширина — 600 — 1 800 *мм*, толщина — от 0,2 (с допуском ± 0,03) до 10 *мм*, весом — от 1,8 до 89 *кг/м*².

Из красной меди приготовляются также трубы, к которым в зависимости от назначения предъявляются требования: 1) высокой электропроводности (металл марки М-1), 2) специфических свойств красной меди (высокой пластичности, теплопроводности, коррозиеустойчивости и пр.), 3) высоких механических свойств при уменьшенных требованиях к остальным свойствам красной меди.

В соответствии с этим выбирают и марку металла для изготовления красномедных труб. Марка М-3 обеспечивает нормальные механические тепловые и антикоррозийные свойства и облегчает технологический процесс прессовки и волочения труб. Повышенные маханические свойства достигаются добавкой специальных присадок, например мышьяка, который увеличивает сопротивление разрыву меди, мало изменяя ее пластичность. Присадка мышьяка в количестве до 0,5% широко практиковалась, в частности, на железнодорожных паровозоремонтных заводах при изготовлении паровозных топок.

Трубы из красной меди изготовляются диаметром (внутренний, внешний) от 3 × 5 до 25 × 30 *мм*.

Прутки и проволока из красной меди изготовляются твердые — неотожженные или мягкие — отожженные. В отожженном виде они обладают сравнительно небольшим коэфициентом крепости, но относительно большим удлинением. Повышенное сопротивление разрыву требуется от прутков, предназначающихся для ответственных целей (заклепок и котельных связей).

Твердотянутые прутки изготовляются преимущественно тонких размеров. Для них сопротивление разрыву принимается от 26 *кг/мм*² при удлинении не менее 10%. Твердотянутая проволока применяется чаще; сопротивление разрыву установлено для нее не менее 38 *кг/мм*² при удлинении не менее 1%.

Для линий связи требуется проволока с сопротивлением разрыву не менее 43 *кг/мм*² (ОСТ 3289).

Отжиг меди в восстановительной атмосфере, содержащей водород, углерод, метан и другие углеводороды, вызывает в меди так называемую водородную болезнь, которая сильно ухудшает механические свойства меди вследствие образующихся внутренних разрывов. Медь становится хрупкой: ее сопротивление разрыву падает до 10 — 12 *кг/мм*², а удлинение — до 0,5%.

Проволока из красной меди изготовляется диаметром 0,1 — 10 *мм* (ОСТ 2974), прутки — от 5 до 50 *мм* (ОСТ 2975 и 2976), катаные — от 38 до 100 *мм* (ОСТ 2977), квадратные — со стороной квадрата от 4 до 50 *мм* (ОСТ 2978).

Марка меди, идущая на изготовление проволоки или прутков, зависит от назначения последних. Прутки и проволока торговых сортов изготовляются из меди не ниже М-4 (ОСТ 308); прутки ответственного назначения (для заклепок и котельных связей) изготовляются из меди марки не ниже М-3; проволока для электропроводов и кабелей — из марки М-1.

Проволока красной меди применяется для проводов и кабелей сильного и слабого токов в луженом и нелуженом виде и в виде фасонного троллевого провода. К такой проволоке предъявляется требование высокой проводимости, а для голых проводников — достаточного сопротивления разрыву.

Луженая проволока идет также на изготовление металлических сеток.

Голая проволока $d = 2{,}5$; 3;3,5 и 4 *мм* идет для телефонных проводов.

Прутки из красной меди главным образом идут на изготовление заклепок.

Медь является дефицитным металлом и применяется лишь там, где ее физические (электропроводность, теплопроводность) и химические (малая окисляемость) свойства являются незаменимыми. За последние годы вследствие поста-

НТБ УДУНТ (ДИТ)

новки стальных топок потребление меди на железнодорожном транспорте значительно сократилось.

До 30% общего потребления меди составляет потребление ее в форме распространенных сплавов — латуни и бронзы, идущих на самые разнообразные надобности.

Характеристика, состав и примерное назначение медно-цинковых сплавов (латуни) по ОСТ 312 приведены в таблице 9.

Из всех этих сплавов наибольшее распространение в виде листового и ленточного проката имеют сплавы Л-68, Л-62, Л-59 и ЛС-59.

Сплав Л-68 относится к качественной латуни и идет на изделия ответственного назначения. Он отличается высокой пластичностью в горячем и холодном состояниях, позволяет обработку его давлением в холодном состоянии с малым количеством промежуточных отжигов для восстановления пластичности, отличается наибольшей химической устойчивостью и наименьшей способностью растрескиваться под влиянием внутренних напряжений в газовой среде и водных растворах.

Механические свойства сплавов определяются в значительной степени содержанием примесей. Примеси могут быть разделены на вредные, к которым относятся сера, висмут и сурьма, и специально добавляемые: магний, железо, никель, олово, изменяющие физические или химические свойства сплавов в нужном направлении (морская латунь, марганцовистая бронза, специальные латуни).

Латунные листы изготовляются размерами 600 × 1 500 *мм*, толщиной 0,2 — 10 *мм*; 710 × 1 410 *мм*, толщиной 0,4 — 10 *мм*; 1 000 × 2 000 *мм*, толщиной 1 — 10 *мм*. По точности прокатки листов различают нормальную (торгового качества) и повышенную точность. Допуски по размерам листов стандартизованы ОСТ 2563 и 2564.

Латунные ленты изготовляются толщиной 0,1 — 2 *мм* при ширине не более 175 *мм* и 0,2—2 *мм* при ширине до 600 *мм*, также торгового качества и повышенной точности. Сортамент установлен ОСТ 2570 и 2569.

Качество латунных листов и лент в отношении механических свойств и наружной поверхности определяется ОСТ 3336 и 4279.

Латунная проволока изготовляется из марок Л-62 и Л-39, $d = 0{,}1$ — —10 *мм* (ОСТ 2974); прутки круглые тянутые из ЛС-59 или Л-59, $d = 5 — 50$ *мм* (ОСТ 2975 и 2976), катаные из тех же марок $d = 38 — 100$ *мм* (ОСТ 2977), квадратные со стороной квадрата от 4 до 50 *мм* (ОСТ 2979 и 2980), шестигранные, размерами «под ключ», со сторонами шестиугольника от 5 до 50 *мм* (ОСТ 2981).

Латунные трубы изготовляются длиной от 1,25 до 5 *м*, диаметром (внутренний, наружный) от 4 × 6 до 96 × 102. Различаются трубы обычного качества, ответственного назначения и конденсаторные (для холодильников), изготовляемые из сплава Л-68 по техническим условиям ОСТ 426, а охлаждаемые морской водой из сплава ЛМ-70 по техническим условиям ОСТ 2606.

Железнодорожный транспорт употребляет также значительное количество бронзы — сплав меди с 6 — 23% Sn олова. Различают бронзы: орудийную (содержащую около 10% Sn и до 1% Zn), колокольную, художественную (для отливки статуй, бюстов и т. п.), машинную, содержащую 80 — 85% Cu и 9 — 11% Sn (остальное Zn, Pb и следы P и Fe), применяемую в частности для изготовления вкладышей вагонных и дышловых букс, и фосфористую (содержит до 0,2% P), идущую на изготовление изделий, подвергающихся химическому влиянию.

Для электротехнических целей находят применение сплавы 83 — 82% Cu и остальное Pb, Sn, Zn и Fe — для изготовления кабельных наконечников и клемм.

Известны также марганцовистая и алюминиевая бронзы (последняя содержит до 10% Al), применяемые для изготовления изделий, от которых требуется большая твердость и крепость (шлемы, коромысла точных весов и т. п.).

Алюминий

Алюминий содержится в земной коре в значительном количестве (до 8%) в форме глины, полевого шпата, гидратов окиси алюминия и др.

Технически выгодно получать алюминий из бокситов, алунитов и некоторых видов глин. Боксит является лучшей рудой алюминия, представляющей гидрат

НБ УГЛНТ (ДГТ)

Таблица 9

Наименование	Марка	Состав в %													Примерное назначение
		Медь		Специальные примеси			Случайные примеси, не более							Цинка	
		норма	допуск	свинец	олово	свинец	железо	фосфор	мышьяк	сурьма	висмут	олово	Всего		
Томпак	ЛТ-90	90	±1	—	—	0,03	0,1	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы	0,20	Остаток	Для плакировки[1] и пр.
Полутомпак	Л-80	80	±1	—	—	0,03	0,1	0,01	0,01	0,005	Следы	0,05	0,25		Листы, ленты, проволока
Латунь	Л-68	68	+2 −1	—	—	0,03	0,1	0,01	0,01	0,005	Следы	0,10	0,25		Трубы конденсаторные, ленты
»	Л-62	62	±1,5	—	—	0,1	0,15	0,01	0,01	0,005	0,003	0,15	0,4		Листы, ленты, трубы и прутки тонкие, проволока
	Л-59	59	+1 −2	—	—	0,5	0,3	0,01	0,01	0,010	0,003	0,20	0,9		Листы, трубы и прутки толстые
Мунц	ЛС-59	59	+1 −2	0,8—1,9	—	—	0,5	0,02	0,02	0,010	0,003	0,25	1,0		Листы толстые, прутки для резьбы и штамповки, арматура (литье)
Мунц автоматный	ЛС-59А	59	+1 −2	2—3	—	—	0,5	0,02	0,02	0,010	0,003	0,25	1,0		Прутки для автоматов
Латунь морская	ЛМ-70	70	±1	—	1,0—1,5	0,07	0,05	Следы	Следы	Следы	Следы	—	0,2		Трубы, соприкасающиеся с морской водой
Латунь морская	ЛМ-62	62	±1	—	1,0—1,5	0,2	0,1	Следы	Следы	Следы	Следы	—	0,4		Листы и прутки

Примечания. 1. Под следами подразумевается содержание соответствующего элемента не свыше 0,002%.
2. В латунных прутках марки Л-62 для специальных целей допускается специальная примесь свинца в пределах 0,4 — 0,6%; в этом случае количество примесей (специальных и случайных) должно быть не более 0,9%.

[1] Плакированием называется покрытие листа металла в процессе прокатки тонким слоем какого-нибудь другого металла, более устойчивого в отношении коррозии.

НБ УДУНТ (ДИТ)

го окиси в соединении с окислами железа и кремнекислотой. Боксит содержит от 10 до 16% металлического алюминия. Богатейшие залежи бокситов имеются в СССР — на Урале и в Тихвинском районе Ленинградской области; залежи алунитов встречаются на Кавказе.

Металлический алюминий получается путем электролитического разложения окиси алюминия, полученной из бокситов.

Алюминий с каждым годом получает все большее и большее практическое применение благодаря ряду своих ценных свойств: малому удельному весу (2,7), хорошим механическим свойствам ($\sigma_в$ 7 — 28 *кг/мм*², $\delta = 10\%$) и способности еще больше улучшать их благодаря прибавке других элементов, хорошей электропроводности, стойкости против коррозии и т. п. Алюминий во многих случаях вытесняет медь и ее сплавы, а в некоторых случаях и сталь. В настоящее время основная масса алюминия употребляется для изготовления сплавов для авиационной и автотракторной промышленности, электропроводов, посуды, на раскисление стали (0,0001 от веса переплавляемого черного металла).

Различаются три марки алюминия: AI, AII и AIII. Марки различаются по совместному содержанию Fe+Si. Марка AI должна содержать не более 0,5% Fe + Si и не менее 99,8% Al; марка AII — 99% Al и 1% Fe + Si; марка AIII — 93% Al и 1,75% Fe + Si, остальное Zn, Cu и т. д. (ОСТ 2028).

Алюминиевые листы (ОСТ 2567) изготовляются из марки AIII для торгового качества и из марок AI и AII для ответственного назначения. Листы изготовляются размером по площади 1 500 × 600 *мм*, толщиной 0,5 — 10 *мм*; 1 410 × ×710 *мм*, толщиной 0,5 — 10 *мм*; 2 000 × 1 000 *мм*, толщиной 1 — 10 *мм*.

Алюминиевые ленты торгового качества и повышенной точности изготовляются длиной не менее 5 000 *мм*, шириной от 10 до 300 *мм* и толщиной 0,1 — 2 *мм* (ОСТ 2568). Качество лент определяется ОСТ 4276, 4277 и 4278, Промстандартами 72 и 73.

Технические условия на алюминий в чушках и болванках установлены ОСТ 8031, а форма и размеры — ОСТ 3588, методы анализа — ОСТ 3955.

Свинец

Свинец встречается в природе в виде руд: свинцового блеска или галенита (PbS), углесвинцовой соли $PbCO_3$, хромово-свинцовой (красная свинцовая руда $PbCrO_3$) и др., имеющихся в СССР на Алтае, на Кавказе (Садонское месторождение), в Киргизии, в Забайкалье. При накаливании в окислительном пламени в отражительных печах свинцовый блеск окисляется, обращаясь частью в серносвинцовую соль ($PbCO_3$), частью в окись свинца; после этого доступ воздуха прекращают и получают металлический свинец с выделением сернистого газа.

Свинец ценится главным образом благодаря своей химической стойкости против окисления и против воздействия серной кислоты.

Большое количество свинца употребляется в виде сплавов с оловом, сурьмой и некоторыми другими металлами.

Соединения свинца ядовиты для организма. Свинец может проникать в организм человека в виде пыли, паров и водных растворов через дыхательные пути и даже кожу. Противоядиями против свинцовых отравлений являются молоко и глауберова соль.

На чушковый свинец установлен ОСТ 2985. Этим ОСТ различаются четыре марки свинца:

С1, содержащая не менее 99,99% Pb — свинец двойной рафинировки; идет для особо ответственных изделий, аккумуляторных батарей и производства сурика.

С2 — не менее 99,9% Pb — для кислотоупорных конструкций и других ответственных изделий.

С3 — не менее 99,7% Pb — обычный свинец для производства сплавов, для кабельных оболочек и для красок.

С4 — не менее 99,5% Pb — для прокатки листов неответственного назначения и для производства неответственных сплавов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Примесями в свинце являются: Ag, Cu, As, Sb, Sn, Zn, Fe и Bi. Примеси, как общее правило, увеличивают твердость свинца и уменьшают его пластичность.

На железнодорожном транспорте свинец употребляется в виде чушек, рольного свинца (прокатанных листов различной толщины, свернутых в ролики), в виде пломб и в виде сплавов (баббиты, бронзы и др.). Свинцовые листы изготовляются толщиной от 1 до 15 *мм*, шириной 2 150, 2 600, 2 800 и 3 400 *мм*, длиной 4 000 — 10 000 *мм* (ОСТ 3589).

Свинцовые пломбы (ОСТ 2763) отливаются двух размеров: диаметром 12 и толщиной 5 *мм* для пломбирования железнодорожных вагонов и диаметром 7, толщиной 4 *мм* для пломбирования приборов и аппаратов безопасности движения поездов, для пломбирования измерительных приборов (манометров, счетчиков и т. п.) и предохранительных клапанов.

Олово

Олово встречается в природе в виде оловянного камня, так называемого касситерита (двуокись олова или ангидрид оловянной кислоты — SnO_2), содержащего 78,6% олова; встречается в Забайкалье, Енисейском и Уссурийском районах. Металлическое олово из камня восстанавливается углем. Олово широко применяется в чистом виде и в виде сплавов благодаря стойкости против коррозии, пластичности и красивому внешнему виду. Более всего расходуется олово на лужение жести и затем на приготовление баббитов, бронзы, припоев и прочие технические надобности. Олово является дефицитным металлом и должно экономно расходоваться.

Олово отличается очень малым сопротивлением разрыву ($\sigma_в = 3{,}5 — 4{,}5$ *кг/мм*^{2}), но большой тягучестью и мягкостью (твердость по Бринелю 12 *кг/мм*^{2}), легко катается и плющится без нагревания, вплоть до очень тонких листочков (фольги), может быть выдавлено прессованием в форме проволоки.

Олово поставляется в слитках (чушках) и прутьях. ОСТ НКТП 2720 установлено три марки олова:

О1 — с содержанием Sn не менее 99,90%, идет для лужения консервной жести, изготовления бронзы, припоя и др.

О12 — не менее 99,55% Sk, для лужения посуды; для изготовления баббита марки Б-83, остальных стандартных бронз, оловянных труб, фольги, припоя марок ПОС-50 и ПОС-64.

О13 — не менее 98,9% Sn; для изготовления баббитов марок Б-16, Б-10 и Б-14, припоев ПОС-33 и ПОС-25 и др.

При хранении олова на холоде возможно его заболевание так называемой оловянной чумой.

Олово на морозе покрывается бородавками, которые быстро разрастаются, и в конце концов все оловянное изделие рассыпается в серый порошок, совершенно не похожий на исходный металл, с удельным весом 5,8 против 7,26 при обычном состоянии олова. Однако при нагревании серое олово при 232° плавится и из расплавленного олова при охлаждении получается то же обыкновенное металлическое олово. Установлено, что серое олово является лишь аллотропическим видоизменением химического элемента олова. Серое олово имеет те же химические свойства, что и белое олово, но принимает другие физические свойства, другой вид, другой образ (греческие слова: аллос — другой и тропос — образ, свойство).

Цинк

Цинк встречается в природе в виде цинковой обманки или сфалерита (сернистый цинк) и в виде галмея — природной смеси углецинковой и кремнецинковой солей; в СССР встречается на Алтае, в Керчинском районе, УССР, Грузии, на Мурманском берегу. Восстанавливается при температуре около 1000°, причем цинк получается в парообразном состоянии, а затем охлаждается.

Цинк не обладает хорошими механическими свойствами, но ценится благодаря тому, что дает ряд сплавов с медью (томпак, латунь, мунц), обладающих высокой

НБ УДУНТ (ДИТ)

пластичностью и красивым внешним видом, стоек против коррозии и хорошо предохраняет от нее железо и сталь. При обыкновенной температуре хрупок; тягуч и ковок при температуре около 100 — 150° и снова хрупок при температуре, близкой к 200°.

Основное применение цинка — оцинкование железных листов (до 40% общего расхода), приготовление сплавов с медью, изготовление полюсов гальванических элементов, цинковой пыли и пр.

На чушковый цинк ОСТ 267 установлено четыре марки (по проекту нового ОСТ — пять марок):

Ц1 — с содержанием не менее 99,85% Zn, для высших специальных сортов катаной латуни (патронной).

Ц2 — не менее 99,5 Zn, для высших сортов торговой катаной латуни и для прокатки.

Ц3 — не менее 98,75% Zn, для обычной торговой латуни и мунца.

Ц4 — не менее 98% Zn, для цинкования и латунных сплавов.

Остальные примеси: Cd, Fe, Pb, Al, Sn и пр., соответственно должны составлять сотые доли процента.

Листы цинка изготовляются нормальными размерами длиной не короче 1 410 *мм*, шириной не уже 710 *мм* и толщиной 0,35 — 2,5 *мм*; разномерные листы — длиной не короче 1 000 *мм*, шириной не уже 500 *мм* и толщиной 0,35 — 2 *мм*; специальные размеры — длиной до 2 000 *мм*, шириной 300—710 *мм*, толщиной 0,15—10 *мм*. Листы нормального качества изготовляются из цинка марки Ц3. Котельный цинк (вальцованный) в плитках (пластинах) изготовляется из цинка марки Ц2 от 12 *мм* по толщине, длиной и шириной до 3 500 *мм*.

Из других цветных металлов на железнодорожном транспорте употребляются никель, сурьма (антимоний).

ОСТ 567 установлены четыре марки никеля: Н1, Н2, Н3 и Н4, содержание от 99,7 до 97,5% Ni + Co, а остальное примеси Fe, Si, C, S, Cu. Никель применяется в сталеделательном производстве, никелировке, химии, электротехнике (аноды для гальванопластики).

Металлическая сурьма почти не применяется, но имеет большое распространение в форме сплавов (баббита, типографского металла, легких сплавов) и в химической промышленности (производство эмали, краски и пр.). На штыковую сурьму установлен ОСТ 622.

За последние годы на железнодорожном транспорте широкое применение стал находить хром для хромирования (т. е. покрытия хромом) металлических деталей с целью придания их поверхности повышенной твердости и высокой сопротивляемости химическим воздействиям.

Баббиты

Баббитами называются белые антифрикционные (т. е. сопротивляющиеся износу) сплавы, предназначенные для заливки вкладышей подшипников и по своей структуре представляющие пластичную основу со вкрапленными в ней твердыми структурными составляющими.

Ко всякому антифрикционному сплаву предъявляются следующие основные требования:

а) малый коэфициент трения между валом (осью) и подшипником, уменьшающий бесполезную затрату энергии на работу трения;

б) твердость, заключающаяся в определенных пределах: достаточно высокая, чтобы удовлетворить требованиям, предъявляемым к подшипнику, как к опоре вала (оси), и достаточно низкая, чтобы не вызывать значительного истирания самого вала (оси);

в) пластичность, т. е. способность сплава деформироваться под влиянием местных усилий;

г) способность поверхности подшипника удерживать смазку.

Свое название белые антифрикционные сплавы получили по имени изобретателя их Баббита, который предложил в 1839 г. для заливки подшипников

НБ УДУНТ (ДИТ)

сплав, состоящий из олова, сурьмы и меди. В настоящее время баббитами называют все антифрикционные сплавы независимо от их состава. Число этих сплавов очень велико и состав их чрезвычайно разнообразен.

Кроме обычных для баббита составных частей: Sn, Pb, Sb и Cu, в них встречаются: Zn, Ni, Al, Hg, Cd, Bi, Fe, а в последнее время также сплавы Pb с Ca и Na.

В основном различают три типа баббитов: оловянистые, свинцовые и натрокальциевые.

По ОСТ 88 установлены пять марок баббита, имеющих состав (табл. 10):

Таблица 10

Условное обозначение марок	Составные элементы в %			
	олова	свинца	сурьмы	меди
Б-83	83	—	11	6
Б-40	40	40	15	5
Б-16	16	65	16	3
Б-10	10	72	15	3
БС	—	81,5	17	1,5

Марка баббита Б-40 включена в классификацию как опытная.

Баббиты поставляются в чушках весом около 18 *кг*. На верхней грани каждой чушки должны быть сделаны бороздки для удобства разделения чушки на части.

Поверхность чушек должна быть чистой и не должна иметь посторонних включений.

В изломе баббиты не должны обнаруживать следов расслаивания, ликвидации и присутствия посторонних включений.

Для руководства при сравнительной оценке пригодности той или другой марки баббита для данных конкретных условий работы подшипника в таблице 11 приведены основные, характерные для отдельных марок свойства баббита.

Таблица 11

Марка баббита	Температуры в °Ц: Критические верхн. $t°_в$	Критические нижн. $t°_н$	При заливке сплава $t°_с$	При заливке вкладыша $t°_{вкл}$	Рабочие норм. $t°_н$	Рабочие предельн. (опасная) при 12° $t°_{пр}$	Твердость по Бринелю в *кг/мм²* при: P=250 *кг*, d=10 *мм* Θ=1 мин. 17°	Твердость по Бринелю в *кг/мм²* при: P=250 *кг*, d=10 *мм* Θ=1 мин. 100°	Предельная наивысшая нагрузка $P_{пр}$ в *кг/см²*	Характер нагрузки	Предельное произведение нагрузки на скорость $(P \cdot V)_{пер}$	Условная окружная скорость в *м/сек* $V_{ус}=\frac{P \cdot V_{пр}}{P_{пр}}$	Работоемкость баббитов (сравнительная цифро-характеристика) $(P \cdot V)_{пр}$ $t°_{пр}$
Б-83 ...	351	240	400	250	60	100	30	13	100	Ударная	500	5	50 000
Б-40 ...	417	180	470	150	60	100	30	12	100	Спок.	250	2,5	25 000
Б-16	429	240	480	250	60	100	30	13	100	»	150	1,5	15 000
Б-10 ...	435	240	480	250	50	90	28	11	75	»	75	1	6750
БС ..,	414	240	270	200	40	70	22	6	40	»	20	0,5	1400

НБ УДУНТ (ДИТ)

Обычное применение марок баббита

Б-83 — для шатунов и подшипников тракторов, вкладышей дизелей, втулок электромоторов, турбин и других быстроходных машин.
Б-40 — в настоящее время обычно заменяется более дешевым мышьяково-кадмиевым баббитом.
Б-16 — для товарных и пассажирских паровозов.
Б-10 — для легких паровозов и пассажирских вагонов.
БС — для товарных вагонов.

За последние годы все большее применение на железнодорожном транспорте начинает находить кальциевый баббит (ОСТ 6781), который не только не уступает оловянистым баббитам Б-16 и Б-10 по своим физическим свойствам (твердости при нормальной температуре, коэфициенту трения), сопротивлению сжатию и потерям на истирание, но в некоторых отношениях (твердость при повышенных температурах, пластичность) превосходит их.

Кальциевым баббитом называется сплав свинца с незначительным содержанием кальция и натрия, применяемый как антифрикционный сплав для заливки подшипников подвижного состава железных дорог, а также для агрегатов промышленного назначения и по своему строению представляющий пластическую массу с равномерно распределенной в ней твердой структурной составляющей.

Кальциевый баббит поставляется в чушках, имеющих вес около 18 *кг* и зубчатую форму, удобную для разделения на восемь долей.

Поверхность чушек не должна иметь признаков коррозии и посторонних включений.

Белый поверхностный налет соли на чушках не может служить признаком для забракования.

В изломе баббит не должен обнаруживать резко выраженных неоднородностей, присутствия шлаков, окислов и посторонних включений.

Химический состав баббита должен удовлетворять следующим нормам (табл.12):

Таблица 12

Марка кальциевого баббита	Содержание элементов в %			Примесей не более в %	
	кальция	натрия	свинца	сурьмы	прочих металлов в сумме
БК-1	0,8—1,1	0,75—1	76,9—78,45	0,5	0,5

Припой

Для пайки латуни, меди, бронзы и железа применяются медно-цинковые припои, характеристика которых приведена в таблице 13.

Обозначение отдельных марок медно-цинковых припоев установлено по содержанию в них наиболее ценной составной части — меди; знак П означает слово припой, знак МЦ — медно-цинковый, цифра — процент меди.

Для пайки белой жести, свинцовых листов, посуды и пр. применяются оловянисто-свинцовые припои ОСТ 2983. Потребление свинца и олова на эту цель весьма велико, и металл, истраченный на пайку, в большинстве случаев гибнет безвозвратно. Это обстоятельство диктует необходимость использовать в первую очередь бедные оловом сплавы, расходуя сильно оловянистые припои только для консервной промышленности и для особо ответственных случаев в других отраслях.

В зависимости от химического состава установлены следующие марки оловянисто-свинцовых припоев (табл. 14).

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 13

Марки и их обозначения	Химический состав в %						Примерное назначение
	меди		железа	свинца	примеси	цинка	
	норма	допуски	не более	не более	всего не более		
ПМЦ-36	36	±2	0,05	0,5	1,5	Остальное	Для пайки латуни, содержащей 60% и более меди
ПМЦ-42	42	±2	0,05	0,5	1,5	Остальное	
ПМЦ-51	51	±2	0,05	0,5	1,5	Остальное	Для пайки латуни, медных сплавов, содержащих меди 67% и выше, а также для меди, бронзы
ПМЦ-65	61	±2	0,05	0,5	1,5	Остальное	Для пайки железа

Таблица 14

Марки и их обозначения	Химический состав в %					Примерное назначение
	олова		сурьмы	примеси		
	норма	допуски	сурьмы не более	всего не более	свинца	
ПОС-25	25	±1	1,5	2	Остальное	Для пайки свинцовых труб и т. п.
ПОС-33	33	±1	1,5	2	Остальное	Для пайки цинковых и оцинкованных листов, кабельных свинцовых пластин, для пайки в строительном и жестяном деле
ПОС-50	50	±1	1,5	2	Остальное	Для пайки листов из латуни и белой жести, для электрических целей, например в производстве электросчетчиков
ПОС-64	64	±1	1,5	2	Остальное	Для легкоплавких металлических предметов
ПОС-90	90	±1	1,5	2	Остальное	Для особого употребления, обусловленного гигиеническими и медицинскими требованиями, для пищевой промышленности

Обозначение отдельных марок оловянисто-свинцовых припоев установлено по содержанию в них олова: знак П означает слово припой, знак ОС — оловянисто-свинцовый, цифра — процент олова.

В электро- и радиотехнике применяются серебряные припои, которые должны расходоваться весьма экономно из-за дороговизны серебра. На серебряные

НБ УДУНТ (ДИТ)

припои установлен ОСТ 2982, которым различаются следующие марки в зависимости от химического состава (табл. 15):

Таблица 15

Марки и их обозначения	Химический состав в %							Примерное назначение
	серебра		меди		примеси		цинка	
	норма	допуски	норма	допуски	не более	всего не более		
ПСр-10 .	10	±0,3	53	±1	0,5	1	Остальное	Для пайки примусных горелок
ПСр-12 .	12	±0,3	36	±1	0,5	1	Остальное	Для пайки латуни с содержанием меди 58% и более; для более тонких работ, когда требуется чистота места спая; для пайки медных и бронзовых частей
ПСр-45 .	45	±0,5	30	±0,5	0,3	0,5	Остальное	
ПСр-65 .	65	±0,5	30	±0,5	0,3	0,5	Остальное	Для пайки ленточных пил
ПСр-70 .	70	±0,5	26	±0,5	0,3	0,5	Остальное	Для пайки проводов в тех случаях, где места спая не должны резко уменьшать электропроводность

Обозначение отдельных марок серебряных припоев установлено по содержанию в них наиболее ценной составной части — серебра. Знак П означает слово припой, знак Ср — серебряный, цифра — процент серебра.

Коррозия металлов и борьба с ней

Металлы играют исключительно важную роль во всех областях современной техники, поэтому их производство и потребление в Советском союзе ежегодно возрастают все увеличивающимися темпами. Вместе с тем громадный объем потребления металлов побуждает искать меры борьбы со всякого рода потерями металлов, в частности с их коррозией.

Коррозия металлов (от латинского слова corrosia — разъедание) представляет собой болезнь, ызываемую химическими и физико-химическими факторами и приводящую к частичному или полному разрушению металлического устройства или сооружения. Особенно большие потери причиняет один из видов коррозии металлов — ржавление железа.

По данным проф. Гадфильда в настоящее время мировые потери от коррозии черных металлов составляют около 40 000 000 *т* в год, или 109 000 *т* в сутки.

На железнодорожном транспорте СССР потери от коррозии металлов в паровых котлах, машинах, мостовых фермах, станках, инструментах, частях подвижного состава и т. д. составляют по самым скромным подсчетам не менее 100 000 *т* металла в год и оцениваются в десятки миллионов рублей. Коррозия металлов в основном вызывается образованием гальванической пары.

При контакте двух металлов (в устройстве, сооружении, при хранении на складах) в присутствии электропроводящего раствора (электролита), например загрязненной воды, и если один из таких металлов менее благороден, а другой более благороден, то менее благородный металл будет служить анодом и начнет усиленно разъедаться.

УДУНТ (ДИТ)

В зависимости от условий службы или хранения металлы и без взаимного соприкосновения могут корродировать или становиться пассивными, сопротивляющимися коррозии.

Гальванический (микро) элемент может образоваться и на поверхности технического железа, так как последнее, в сущности, представляет собой сплав, содержащий, кроме чистого железа — феррита, также примеси графита, карбида железа (цементита Fe_3C) и т. д. Капелька влаги на поверхности железа может служить раствором электролита, феррит будет служить анодом, а перлит-катодом микрогальванического элемента, в котором анод — железо — будет разрушаться. Степень способности к коррозии металла зависит от его состава, внешнего вида и влияния факторов окружающей среды. К числу факторов, способствующих коррозии, относятся: кислород, вода, атмосферные примеси, щелочи, кислоты и соли.

Воздух, в особенности в промышленных центрах, содержит значительное количество всяких вредных газов — углекислого газа, сероводорода, сернистого газа и т. д. Большинство этих газов ускоряет процессы коррозии как железа, так и других металлов.

Разбавленные кислоты и другие растворы, содержащие катионы водорода, растворяют железо. Крепкая серная и азотная кислоты при комнатной температуре не действуют, азотная кислота делает железо пассивным к коррозии. Растворы щелочей при комнатной температуре на металл не действуют, при высокой температуре — вызывают коррозию. Растворы солей щелочных металлов, например поваренная соль, ускоряют коррозию. Растворы солей, имеющих щелочную реакцию, задерживают коррозию; соли, имеющие при растворении в воде кислую реакцию, способствуют ускорению коррозии.

Некоторые металлы при некоторых определенных условиях ведут себя как более благородные, чем они являются по ряду своих признаков. Так, например, железо после погружения его в крепкую азотную кислоту перестает растворяться в растворенной азотной кислоте, т. е. ведет себя как более благородный металл. Алюминий должен был бы сильнее железа разъедаться. Однако алюминиевые предметы и изделия в обычных условиях почти не подвергаются коррозии. Объяснение этим явлениям дает фильмовая теория коррозии акад. Кистяковского, согласно которой поверхность металлов, находящихся на открытом воздухе, всегда покрыта пленкой или фильмом. Эти фильмы различны для различных металлов. На одних металлах этот фильм состоит из слоя кислорода, на других — из окисла данного металла. Эта пленка первоначально предохраняет металл от коррозии и только после того, как она будет разрушена и металл будет оголен, начнется усиленная коррозия.

На ускорение или замедление коррозии оказывает весьма большое влияние характер состояния поверхности металла. Чем более гладкая и ровная поверхность у металла, тем медленнее возникает коррозия. Благодаря этому полированные изделия — точные инструменты, бритвы и т. д. — менее подвержены коррозии, чем неполированные металлоизделия. Однако повреждение полировки-чистка грубой наждачной бумагой, толченым кирпичом, песком и т. д. — уменьшает стойкость против коррозии таких изделий, так как чем более однородна поверхность металла, тем менее опасность возникновения гальванических пар.

Для предохранения от коррозии металлические изделия покрывают защитным слоем металла или краски, лака, жира и т. д.

В качестве защитных металлов употребляются цинк, медь, никель, олово, свинец, хром, кадмий, алюминий, некоторые сплавы — латунь, томпак и др. Слой защитного металла на поверхность покрываемого металла наносится различными способами: путем погружения в расплавленный металл, пульверизацией (шоопированием), электролитическим способом и т. д.

Неметаллические покрытия делятся на шесть основных групп:

1. Покрытия пленкообразующими составами в присутствии или в отсутствии минеральных пигментов (лакокрасочные покрытия); наиболее распространенные, дешевые и простые покрытия.

НБ УДУНТ (ДИТ)

2. Обмазка расплавленными органическими веществами (битумом, каменноугольным пеком), которая применяется главным образом для водопроводных труб.

3. Смазка не образующими пленки жидкими и полужидкими составами на органической основе.

4. Покрытия резиной.

5. Покрытия посредством химической обработки поверхности металла с образованием окислов или солей (фосфатирование, воронение, чернение, азотирование и т. д.).

6. Покрытия расплавленными силикатами (эмалировка).

ГЛАВА III

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Термин «строительные материалы» является недостаточно определенным. Строительными материалами являются вообще всякого рода материалы и изделия, употребляемые для строительства. Но для строительных надобностей употребляются как специфически строительные (стеновые, вяжущие, красящие и др.) материалы, так и металлы, метизы, оборудование и пр. С другой стороны, некоторые строительные материалы (краски, лаки, стекло и т. п.) употребляются и в процессе эксплуатации. Тем не менее этот термин здесь оставлен, так как он прочно вошел в обиход и объединяет ряд групп материалов, рассмотренных ниже.

Естественные каменные материалы (нерудные ископаемые)

Естественные каменные материалы, т. е. горные породы, которые употребляются в строительстве в своем природном виде (без такой переработки, которая существенно изменяла бы их свойства), делятся на три основные группы:

1. Первичные, или изверженные, породы.
2. Вторичные породы.
3. Кристаллические сланцы.

Первичные породы получились из застывших, затвердевших масс или магм, находящихся внутри земного шара. Магмы представляют собой огненно-жидкие сплавы разнообразных веществ (O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, щелочные металлы и др.) и имеют сложный химический состав. Изверженные породы в свою очередь делятся на глубинные, к числу которых относятся граниты, сиениты, диориты, и излившиеся: трахиты, диабазы, базальты, лавы.

Глубинные породы получились при медленном застывании магм на больших глубинах, под огромным давлением лежавшей на них земной коры. Излившиеся породы образовались там, где магма прорывала себе выход на поверхность сквозь покрывавшую ее земную кору и относительно быстро и без давления могла остыть.

Вторичные породы делятся на осадочные и обломочные. Эти породы получились из поверхностных частей земной коры в результате процессов выветривания, т. е. разрушения под влиянием перемен температуры, действия воды, атмосферных газов, окисления и пр. Обломки разрушающихся пород смывались водой и осаждались в виде пород, вода же большей частью производила их сортировку по величине и весу частиц. Частицы некоторых пород при этом связывались каким-либо цементирующим веществом и получались снова каменные массы — сцементированные или твердые обломочные породы (конгломераты, брекчии, песчаники, вулканические туфы), частицы других пород остались не связанными между собой и образовали рыхлые обломочные породы (пески, глина). Некоторые продукты распадения первичных пород растворялись в воде и затем осаждались из водного раствора, иногда при содействии животных и растительных организмов образуя осадочные породы в тесном смысле этого слова (известняки, кремнистые туфы, гипс).

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Кристаллические сланцы, т. е. слоистые горные породы, образовались в результате метаморфизма — изменений строения горных пород, а иногда и самих минералов, из которых они состоят, под влиянием изменившихся условий их существования (гнейсы, слюдяные сланцы).

В составе горных пород, применяющихся для строительства, чаще всего встречаются следующие минералы: кремнезем, силикаты и минералы осадочных пород.

К р е м н е з е м (SiO_2), или кремневая кислота, в свободном виде или в соединениях с различными основаниями содержится во многих горных породах. В изверженных породах содержание кремнезема составляет от 42 до 80%, а иногда и более; породы, содержащие более 65% кремнезема, считаются кислыми, содержащие 65 — 52% — средними, менее 52% — основными. Свободный кремнезем встречается: а) в кристаллическом виде, в виде горного хрусталя и кварца, наиболее плотных разновидностей, очень твердых, б) в кристаллическом, но менее плотном виде, в) в аморфном, г) в студенистом и д) в растворимом видах.

К в а р ц является трудноплавким минералом ($t°$ начала плавления — около 1750°), поэтому используется для выделки химической посуды, не лопающейся при резких переменах температуры, а также для изготовления электрических лампочек, пропускающих ультрафиолетовые лучи.

Из аморфного кремнезема важнейшее значение имеет и н ф у з о р н а я (вернее диатомовая) з е м л я (иначе, горная мука, кизельгур, трепел), состоящая из кремневых панцырей микроскопических водорослей (диатомей); встречается в виде порошкообразных или мелообразных масс; применяется для устройства тепловой изоляции, так как обладает малой теплопроводностью, при выделке кирпича, для гидравлических растворов, при производстве динамита и пр.

При нагревании с растворами щелочей некоторые неплотные виды кремнезема растворяются в них, образуя растворимое (фуксово) стекло.

Из числа силикатов важнейшее значение имеет с л ю д а.

В числе минералов осадочных пород, кроме перечисленных выше, могут встречаться углекислые (карбонаты) и сернокислые (сульфаты) соединения.

Из карбонатов важнейшее значение имеют: к а л ь ц и й (углекислая известь — $CaCO_3$) — главная составная часть известняков, м а г н е з и т (углекислая магнезия — $MgCO_3$), д о л о м и т (двойная углекислая соль извести и магнезии — $CaMg\ (CO_3)_2$); из сульфатов: г и п с ($CaSO_4 2H_2O$) и его безводная форма — а н г и д р и д ($CaSO_4$).

Входящие в состав горных пород минералы могут быть аморфными или кристаллического сложения. В зависимости от формы кристаллов и способов их срастания между собой различается и строение горных пород, которое может быть: кристаллически-зернистое (большинство глубинных пород), от крупного до микроскопически мелкого, чешуйчатое или листоватое (сланцы), волокнистое (волокнистый гипс или селенит), сфероидальное и др.

Для всех глубинных пород характерно зернистое строение. К числу их принадлежат:

Г р а н и т, состоящий из полевого шпата (42 — 69%), кварца (20 — 40%), слюды (5 — 20%) и иногда роговой обманки. Месторождения гранита в СССР: Карельская АССР, УССР, Урал, Кавказ и др., и в виде валунов и булыжника — во многих местах Европейской части РСФСР. Прочность гранита тем выше, чем мелче его зерно. Более прочны также граниты, богатые кварцем, образующим сетку, промежутки между которыми заполнены полевым шпатом и слюдой. Обилие слюды уменьшает прочность гранита.

С и е н и т ы. Отличаются от гранитов тем, что почти или вовсе не содержат кварца; на практике идут обыкновенно под именем гранита.

Д и о р и т ы — темного или зеленоватого цвета. Не содержат также кварца, но содержат некоторые минералы, сходны с гранитом и на практике принимаются за последний.

Из числа излившихся пород важнейшее техническое значение имеют:

П е м з а — вулканическое стекло (твердый раствор, т. е. сплав, застывший без распадения на отдельные минералы), настолько пористое, что куски ее

НБ УДУНТ (ДИТ)

иногда не тонут в воде; употребляется для шлифовки дерева, камней, окраски и пр.; в виде щебня употребляется как инертная составляющая для теплых бетонов и как песок для теплых растворов.

Вулканические туфы — пористые, но в меньшей степени, чем пемзы. Употребляются как трассы (добавки) к цементному раствору, делающие его более плотным и пластичным, как заполнители для теплобетонных камней и как строительный материал, легко поддающиеся обработке. Особенно славится артикский туф, залегающий в Армении; он легко распиливается, и в него можно забивать гвозди. Употребляется также как добавка к клинкеру при изготовлении портланд-цемента.

Трахиты, состоящие из пористой, шероховатой наощупь массы; встречаются в СССР на Кавказе и близкие к ним породы в Крыму,УССР и т. д.; сравнительно легко обрабатываются, но не всегда достаточно прочны, особенно при действии мороза.

Базальты — очень твердые, трудно обрабатываемые породы; употребляются преимущественно в виде щебня для шоссейных и бетонных работ. В СССР встречаются на Кавказе, в Крыму, в Прибайкалье, на Алтае, на о-ве Сахалине и в других местах.

Диабазы. Кристаллически зернисты, как и гранит, являются хорошим материалом для мостовых. В СССР встречаются в Карелии, в Крыму, на Онежском озере и т. д.

Из числа обломочных и осадочных пород важнейшее значение в строительной технике имеют:

Песчаники, образовавшиеся из залежей песка, скопившегося при выветривании горных пород и окаменевшего вследствие того, что зерна песка связывались каким-либо природным цементирующим веществом (глиной, углекислой известью, кремнеземом, водными окислами железа). Технические свойства зависят от состава зерен и цементирующего вещества; так, например, глинистые песчаники впитывают влагу, не выдерживают мороза, и их стараются избежать в строительной технике; значительно более прочны известковые и самые прочные — кремнистые песчаники. Песчаники весьма распространены в СССР и применяются, кроме построек, для изготовления жерновов, точильных брусков и пр.

Кварциты — песчаники, в которых кварцевые зерна срослись между собой без видимых признаков цементирующего вещества; являются самыми прочными из песчаников и хорошо противостоят выветриванию и сильному нагреванию; обтеска их затруднительна, так как они очень тверды. В СССР встречаются вблизи Онежского озера, близ Москвы и т. д.

Конгломераты и брекчии — обломочные породы, состоящие из сцементировавшейся смеси крупных и мелких обломков, называемых брекчиями, если обломки сохранили угловатую форму, и конгломератами, если обломки округленные; недостаточно прочны и плохо сопротивляются морозу.

Сланцы — слежавшиеся, уплотнившиеся под давлением слои очень мелких продуктов выветривания, как каолин (глинистые сланцы), хлорит, тальк и др.; легко раскалываются по слоям на тонкие плиты. К числу их относятся: шифер, или аспид, служащий материалом для аспидных досок, грифелей, для черепицы (ОСТ 2929 — 2931); горшечный камень, легко обрабатывающийся инструментами, допускающий весьма тонкую резьбу; хорошо переносит накаливание, почему и употребляется для изготовления посуды.

Известняки, состоящие главным образом из углекислой извести (кальцита), иногда с примесью углекислой магнезии, окислов железа, кремнезема, глины и органических веществ. Делятся на кристаллические (мраморы), обыкновенные (плотные) известняки, известковые туфы и землистые известняки. Общим отличительным признаком всех известняков является способность их вскипать с кислотами вследствие выделения углекислого газа.

Мраморы. Состоят из кристаллов кальцита или доломита, сросшихся без цементирующего вещества и ясно заметных в изломе. Чем мельче зерна, тем лучше мрамор для скульптурных работ. Цветные мраморы менее прочны и для

НБ УДУНТ (ДИТ)

наружных работ в северном климате применяются редко; обычно служат для внутренней богатой отделки помещений. В СССР встречаются в Карелии, на Урале, Кавказе, в Крыму.

Обыкновенные или плотные (грубые) известняки (плитняки). Являются одними из наиболее употребительных в строительном деле пород. Они осели из морской воды и состоят главным образом из измельченных обломков известковых раковин и панцырей инфузорий, промежутки между которыми заросли мелкими кристаллами кальцита. Залегают обычно слоями. Наличие глины в прослойках или содержание ее в камне уменьшает его прочность; при содержании глины до 15% порода называется мергелистый известняк, при 15 — 30% — мергель, при еще большем — глинистый мергель. Эти породы непригодны для построек, но применяются при производстве цементов. Многие известняки превратились в доломиты и являются вполне удовлетворительными строительными камнями, некоторые же из них принимают полировку, т. е. сходны с мрамором. Путиловские, волховские и тосненские известняки, в зависимости от толщины и качества камня, применяются или в виде штучного камня — на лестничные ступени, тротуары, цоколи, или в виде бутовой плиты — на кладку фундаментов, или обжигаются на известь.

Раковистые известняки (ракушечник). Состоят из довольно крупных раковинных створок, связанных углекислой известью с примесью глины. Широко употребляются в Одессе, Севастополе (инкерманский камень), Керчи и других городах Черноморского побережья. Известковые туфы, или пресноводные известняки, образовались без участия раковин, в результате оседания извести, растворенной в воде различных источников. Эти породы очень пористы и при выемке настолько мягки, что режутся обычной пилой, но на воздухе твердеют. Близ Ленинграда встречаются ропшинский и пудожский туфы.

Выломанный камень обычно поступает на место постройки в грубо околотом виде и здесь подвергается дальнейшей отделке, которая заключается в обтеске, шлифовке и полировке камня.

Важнейшими техническими свойствами естественных камней являются: влагоемкость, твердость, крепость, водопроницаемость, морозостойкость, огнестойкость, тепло- и звукопроводность и расширение камней от тепла.

Количество воды, могущее впитаться в камень (насыщение водой, влагоемкость), играет большую роль при оценке морозоупорности камня. Насыщенный влагой камень 25 раз замораживают при температуре —15° и наблюдают, сохранился ли он. Если камень выдержал это испытание, т. е. не раскрошился, — испытывают на сжатие для определения того, насколько мороз ослабил его сопротивление этому усилию. Твердость камня хотя и затрудняет его обработку, но является желательным свойством при употреблении камня в части сооружений, подвергающихся трению. Легко стирающиеся камни непригодны для тротуаров, полов, ступеней и т. п., так как они будут быстро изнашиваться от работы. Твердость определяют обычно по шкале Мооса (табл. 16), которая содержит 10 минералов, подобранных таким образом, что каждый высший номер чертит (царапает) ближайший — низший. Твердость всякого камня определяется тем номером по шкале Мооса, к которому он подходит. Если же испытуемый образец чертит, например, апатит, а сам чертится ортоклазом, то его твердость лежит между пятым и шестым номерами и обозначается 5,5.

Твердость сложных пород и искусственных материалов определяют при помощи круга стирания. Твердость измеряется величиной потерь веса от стирания.

Крепость, или сопротивление механическим усилиям, является одним из важнейших технических свойств камней. Чаще всего определяют сопротивление сжатию, так как камень в сооружениях обычно работает на сжатие. Испытание на сжатие производят с кубиками камня размерами сторон 10 *см* для мягких пород, 7 *см* — для средних и 5 *см* — весьма крепких. Крепкими породами считаются обладающие временным сопротивлением сжатию свыше 750 *кг/см*^{2}, средними — свыше 250 *кг/см*^{2}, мягкими — ниже 250 *кг/см*^{2}.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 16

№ п/п	Минерал	Характеристика твердости
1	Тальк . . .	Чертится ногтем
2	Каменная соль или гипс	» » большого пальца
3	Известковый шпат	Чертится ножом
4	Плавиковый шпат	С трудом чертится ножом
5	Апатит	Не царапается ножом и сам не чертит стекла
6	Ортоклаз	Слегка царапает стекло
7	Кварц	Легко чертит стекло
8	Топаз	—
9	Корунд	—
10	Алмаз	—

Проницаемость водой определяют, измеряя количество воды, просачивающейся под заданным давлением, в единицу времени, сквозь вырезанную из камня пластинку определенной толщины и площади.

Полной огнестойкостью (т. е. не разрушаются от сильного нагревания) обладают немногие естественные камни, например кварциты, что позволяет употреблять их для отделки заводских печей; все остальные материалы при накаливании разрушаются.

Теплопроводность камня имеет весьма важное значение для оценки пригодности его для жилых сооружений; она тем менее, чем более порист камень, так же как и звукопроводность.

Характеристика важнейших строительных камней приведена в таблице 17.

Таблица 17

Название горных пород	Временное сопротивление сжатию в *кг/см²*	Твердость по Моосу	Средний удельный вес	Влагоемкость в %	Теплопроводность в *кал/м°/час*
Изверженные:					
Базальт	22 —45	6 —8	2,8—3,0	0,27—0,30	2,0
Габбро	19 —28	6 —8	2,8—3,1	0,6 —0,7	—
Гранит	8,5—24	6 —8	2,5—2,8	0,57—0,91	2,8
Диабаз	13 —16	5 —6	2,7—3,0	—	—
Диорит	18 —24	5 —6	2,7—3,0	—	2,9
Порфир	14 —26	—	2,6	1,24—2,90	—
Сиенит	14 —19	6 —8	2,7—2,9	0,5 —1,38	2,9
Трахит	6 — 8	6	2,55	—	1,8
Осадочные:					
Известняк	1,5—18	2 —3	2,2—2,5	0,5 —7,9	1,14—0,75
Кварцит	12 —20	7	2,4—2,6	—	1,5
Мрамор	4 —15	2,5—3	2,5—2,8	—	2,8
Песчаник	4 —18	—	2,2—2,3	1,9 —7,8	1,3

Из естественного камня приготовляют: блоки строительные (из артикского туфа — ОСТ 5360), бордюрные плиты для отделения проезжей части улиц от тротуаров (ОСТ 3662), брусчатку (ОСТ 3529);для дорожных работ естественные камни употребляются в виде булыжного камня, для фундаментов в виде бута, в виде валунного камня-сырца для мощения (ОСТ 4900), камня из известняка-ракушечника (ОСТ 2945), штучных камней из артикского туфа (ОСТ 5361), камня для силикатируемых шоссе (СТ/ЦДТ 107), мела как дорожностроительного ма-

УДУНТ (ДИТ)

териала (СТ/ЦДТ 109), шашек для мозаиковой мостовой (клейнпфлястер), наколотых из различных горных пород в форме, приближающейся к кубической (ОСТ 3575), каменных шашек более грубых (ОСТ 4901).

Рыхлые горные породы (песок, гравий, глина, растительная земля и смеси этих веществ) представляют собой продукты разрушения горных пород, иногда с примесью органических остатков, и состоят из отдельных частиц, совсем не связанных или слабо связанных между собой. Они употребляются в качестве материала для насыпей и выемок или составных частей при изготовлении искусственных материалов — кирпича, бетона, растворов и пр.

П е с о к представляет собой смесь зерен, распавшихся от выветривания горной породы, диаметром от 5 до 0,05 *мм*. Вода, перенося песок, округляет эти зерна трением их друг о друга и отмывает их, унося глину; зерна, диаметр которых меньше 0,05 *мм*, называются пылью. Важнейшими свойствами песка являются водонепроницаемость (для дренажей) и несжимаемость (для балласта).

По происхождению песок разделяется на морской, речной, озерный и карьерный; по величине зерен — на крупный с зернами 5 — 0,3 *мм*, средний — 2 — 0,15 *мм* и мелкий — с зернами 1 — 0,15 *мм*. Крупный песок употребляется для шоссейных работ, для бутовой кладки и дренажей; средний — для растворов при различных кладках из кирпича и камней и для посыпки толевых и асфальтовых покрытий; мелкий — для штукатурных работ и как примесь к глине при печных работах. Качественные требования к песку для бетонных и железобетонных работ установлены ОСТ 3328, для дорожных работ — ОСТ 5698. На строительстве применяется также песок из артикского туфа (ОСТ 6820), получающийся путем дробления кускового туфа или просеивания мелочи, являющейся отходом производства при добыче или обработке артикского туфа, а также пемзовый песок (ОСТ 6819), получаемый из пемзовых залежей. Оба эти вида песка применяются в зависимости от крупности зерен: крупный песок (до 5 *мм*) — в качестве заполнителя в специальных бетонах и растворах (при большой толщине шва), в качестве термоизоляционной засыпки и т. д.; средний (до 2,5 *мм*) — в растворах (тонкие швы), для штукатурных работ и т. п.; мелкий — для гладкой тонкой штукатурки.

Г р а в и й представляет собой рыхлую горную породу изверженного или осадочного происхождения, не имеющую следов выветривания и состоящую из зерен крупностью от 5 до 80 *мм*. По происхождению гравий делится на карьерный, овражный, речной и морской; по крупности зерен на рядовой — от 5 до 80 *мм*, мелкий — от 5 до 20 *мм*, средний — 20 — 40 *мм*, крупный — 40—80 *мм*. На гравий для бетонных и железобетонных работ установлен ОСТ 3327, для дорожных работ — ОСТ 6151, на гравийный материал для дорожных работ — ОСТ 6150.

По виду гравий представляет собой смесь зерен различных пород камня, имеющих яйцеобразную, с закругленными краями, форму. Гравий, имеющий плоскую форму и размеры больше 20 *мм*, иногда называют галькой, гравий больше 80 *мм* — изюмом.

Щ е б е н ь представляет собой искусственно разбитый камень, отличающийся от гравия тем, что щебенки имеют неправильную угловатую форму с острыми ребрами и невыветрившейся поверхностью, благодаря чему они лучше связываются между собой, чем зерна гравия. Классификация и технические условия на щебень определены ОСТ 6818 — щебень из артикского туфа, 3329 — щебень для бетонных и железобетонных работ, 3043 — щебень диатомовый и трепельный, 6817 — щебень пемзовый, 5697 — щебень из естественного камня для дорожных работ.

Щебень из артикского туфа и пемзовый в зависимости от размеров щебенок применяется: средний (до 50 *мм*) — для монолитных сооружений и крупных штучных изделий с наименьшим линейным размером от 250 *мм* и больше, мелкий (до 20 *мм*) — для мелких штучных сплошных изделий и пустотелых бетонных камней размером от 50 до 250 *мм*, специальный (особые размеры щебенок) — для тех случаев, когда к изделиям предъявляются особые требования в отношении плотности, прочности, формы и пр.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Щебень диатомовый и трепельный применяется как наполнитель для теплых бетонов.

Г л и н а представляет собой продукт окончательного выветривания полевых шпатов различного физического и химического состава; частицы глины имеют вид чешуи размерами не больше 0,005 *мм*. Собственно глинистым веществом является водный силикат глинозема ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$), содержащий химически связанную воду. Кроме того в глине может быть целый ряд примесей: окислы металлов, колчедан, глина, углекислая известь, органические примеси и т. д. Глины делятся на первичные, или каолины, находимые на месте их образования и поэтому более чистые и осадочные — унесенные водой из своего коренного месторождения и отложившиеся в другом месте. Более чистые глины называются жирными, в отличие от тощих, т. е. содержащих различные минеральные примеси. Большая часть жирных глин обладает пластичностью, т. е. свойством превращаться в вязкую тестообразную массу, способную принимать и надолго сохранять приданную ей форму.

Сырая глина применяется в строительстве:

1) как изолирующий материал для предупреждения просачивания воды (жирная глина);

2) в виде раствора для кладки кирпича;

3) в качестве предохранительной внутренней обмазки при устройстве дымоходов в стенах;

4) для выделки саманного кирпича и для глинобитых построек;

5) для лепных работ, изготовления форм и т. п.

Самое же обширное и важное применение глина находит в качестве сырья для приготовления кирпича и керамиковых (гончарных) изделий, при приготовлении некоторых красок (охра) и цементов.

В строительном деле употребляется также глина кальцинированная и огнеупорная. Кальцинированная глина, представляющая собой смесь обыкновенной глины с известью-кипелкой, применяется для изготовления блоков и камней, штукатурок, растворов и т. п. Огнеупорная глина, плавящаяся при температуре не ниже 1580°, идет на изготовление огнеупорных и изоляционных изделий (в электротехнике); другие сорта глины употребляются для кладки печей и для изоляции стен в смеси с асбестом, очесами и другими материалами (гжельские белые глины).

В качестве строительных материалов употребляются также р а с т и т е л ь н а я з е м л я, т о р ф и д е р н.

Керамиковые (гончарные) изделия

Сырьем для гончарных изделий являются преимущественно осадочные глины. Осадочные глины делятся на огнеупорные, гончарные (горшечные), отличающиеся большой пластичностью, и простые, или кирпичные, глины, содержащие много примесей и менее пластичные. Глину содержат также: мергельные породы, суглинки, ил и железистые глины.

Керамиковые изделия получаются путем обжига глины. При сильном нагревании из глины выделяется не только механически связанная с ней вода (которая удаляется при простом высушивании глины), но и химически связанная вода; обоженная глина приобретает новые свойства: превращается в каменистую, прочную массу, не размокающую в воде. При обжиге происходит усадка (уменьшение объема) изделия, цвет глины изменяется (в зависимости от ее химического состава, рода топлива, температуры и т. д.).

Для уменьшения усадки к глине добавляют отощающие вещества, а для получения плотной, клинкерной массы — плавни (флюсы). Плотность массы необходима в таких изделиях, которые подвергаются действию влажности: канализационные трубы, облицовочный кирпич, черепица и др. Огнеупорные изделия должны иметь пористую массу как лучше противостоящую большим изменениям температуры; пористым должен быть также кирпич. Для получения огнеупорных изделий примешивают шамот — огнеупорную глину, обожженную в виде кирпичей или комьев и измолотую.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Из всех видов изделий из обожженной глины важнейшее значение в строительной технике имеет кирпич.

О б ы к н о в е н н ы й к и р п и ч является одним из наиболее употребительных стеновых материалов. Он имеет целый ряд преимуществ перед другими стеновыми материалами: огнестойкость, теплопроводность, создает естественную вентиляцию (обмен воздуха через стены), хорошо сцепляется с раствором, дешев, достаточно крепок и прочен, имеет правильную форму и т. д. На обыкновенный кирпич установлен ОСТ 5998. Кирпич делится на три сорта: первый сорт — с сопротивлением сжатию не менее 150 *кг/см*^{2}, второй — не ниже 100 *кг/см*^{2} и третий — не ниже 75 *кг/см*^{2}; влагоемкость кирпича нормирована в пределах от 8 до 20 %. Кирпич должен иметь форму прямоугольного параллелепипеда с ровными ребрами и поверхностями, размерами: длина 250 *мм* (допуск ± 5 *мм*), ширина 120 *мм* (допуск ± 3 *мм*), толщина 65 *мм* (допуск ± 2 *мм*). Цвет нормально обожженного кирпича — от бледнорозового и желтоватого до кирпично-красного, недожженный (алый, недожог или недопал,) — более бледного цвета против нормального, пережженный (железняк) — сизого цвета, напоминающий железо, иногда с блестящей остеклованной поверхностью. Кирпич получается на заводах посредством ручной или механической формовки и последующего обжига сырца в печах различной конструкции.

Кроме обыкновенного кирпича применяется в строительстве также п у с т о т е л ы й стеновой кирпич, т. е. кирпич с цилиндрическими или призматическими каналами в кирпиче, отличающийся меньшей теплопроводностью и меньшим удельным весом. Различаются пустотелые кирпичи: блочный, полублочный, ложковый, угловой, угловой трехчетвертной и четвертной. Они различаются количеством и направлением пустот и размерами. Для междуэтажных и чердачных покрытий применяются также п у с т о т е л ы е б л о к и (кирпичи), которые формуются и обжигаются так же, как и пустотелые стеновые кирпичи, и отличаются от них лишь большими размерами.

Для облицовки наружных фасадов зданий, которые не предполагается штукатурить, применяется о б л и ц о в о ч н ы й кирпич, который отличается от обыкновенного большей тщательностью подготовки глины, формовки и сортировки. Он делается различных размеров, переходя в тонкие плиты. Этот кирпич отличается атмосфероустойчивостью. Для украшения фасадов применяется цветной облицовочный кирпич — глазурованный или покрытый ангобом.

Для кладки карнизов, колонн, сводов и т. п. применяется л е к а л ь н ы й (фасонный) кирпич различных форм и размеров, изготовляемых обычно по особым заказам. Этот кирпич удобен тем, что при кладке его не нужна притеска, как обыкновенного кирпича, для изменения его формы.

При кладке легких перегородок и вообще там, где требуются легкость и малая теплопроводность (хотя бы в ущерб крепости), применяется п о р и с т ы й (опилочный) кирпич, который приготовляется из глины, смешанной с опилками, каменноугольным порошком и т. п.; эти примеси при обжиге выгорают, и получается ноздреватый кирпич.

Для устройства перегородок в печах применяется печной к л и н к е р — небольшой кирпич размерами $16 \times 8 \times 4$ *см*; для кладки пода печи — п о д о в ы й кирпич толщиной 7 *см*, шириной и длиной 22,5 *см*.

Ч е р е п и ц а. Из обожженной глины приготовляется также кровельный материал — черепица (ОСТ 449).

Существует пять основных видов черепицы: 1) плоская, без венчиков и фальцев, но с шипом, 2) желобчатая, или голландская, без венчиков и фальцев, но с шипом, 3) римская, или татарская, — в виде полукруглых желобов без фальцев, венчиков и шипов, для покрытия коньков и выпуклых ребер крыш и для крыш с небольшим уклоном на юге, 4) ленточная — без венчиков, но с фальцами и шипами, и 5) марсельская — двухфальцевая с венчиком и шипами.

Внешний вид и размеры черепицы не стандартизированы, и она может иметь разнообразную форму и размеры. Черепица укладывается так, чтобы фальцы (закраины) одной черепицы входили в желобки смежной с ней — для устране-

НБ УДИНТ (ДИТ)

ния протекания воды в стыки. Шипы снизу черепицы служат для зацепления за обрешетку крыши.

Из обожженной глины приготовляют также дренажные и канализационные трубы. Дренажные трубы представляют собой обожженную гладкую трубу без раструба или глазурованную с раструбом и дырками; эти трубы дешевы, но недостаточно прочны. Каменно-керамическими канализационными трубами называются водонепроницаемые обожженные трубы кремнекислой глины, покрытые снаружи и изнутри глазурью. Размеры этих труб и фасонных частей должны соответствовать ОСТ 69, 73. Из глин типа гжельских или шамотовых изготовляют огнеупорные трубы для дымоходов каналов.

Печными изразцами называются специальной формы обожженные глиняные изделия, покрытые с лицевой стороны эмалью, а с внутренней стороны имеющие особый борт, называемый румпой (ОСТ 5178). Они получаются двойным обжигом — сначала без поливы (оловянной глазури), а затем с поливой. Изразцы употребляются для облицовки комнатных печей, что уменьшает теплоотдачу печи (она не так скоро стынет), к ней не пристает пыль и кроме того печь выглядит красивее. Для облицовки стен в ваннах вместо изразцов применяют тонкие плитки из белой фаянсовой глины с белой или цветной глазурью (строительный фаянс). К строительному фаянсу относятся также различные принадлежности для уборных: клозетные горшки, писсуары, умывальники и т. п., приготовленные из белой фаянсовой глины и покрытые белой глазурью.

Огнеупорные кирпичи и другие огнеупорные изделия представляют собой искусственные камни, отформованные или из сырых минералов (глина, кварц и др.) или из предварительно отожженных (боксит, магнезит, шамот) и после просушки подвергнутых вторичному обжигу. По классификации ОСТ 5251 огнеупорными материалами называются те, которые выдерживают, не расплавляясь, температуру 1580 — 1770°, и высокоогнеупорными — имеющие огнеупорность выше 1770° Огнеупорность керамических изделий определяется по той точке плавления пироскопов (конусов Зегера), при которой материал размягчается. Огнеупоры по ОСТ 5251 делятся на пять групп: 1) кремнекислые, динасовые, 2) полукислые, 3) глиноземистые, 4) магнезитовые и 5) углерод содержащие. Огнеупоры в основном используются для футеровки печей; из всех видов огнеупоров стандартизованы динасовые, шамотные и магнезированные изделия.

Из изделий со сплошной массой важнейшее значение имеют: клинкер, керамиковые трубы и плитки.

Клинкер дорожный (ОСТ 4245) представляет собой кирпич, приготовленный из тугоплавкой глины и обожженный до полного спекания массы без остекления поверхности. Отличается большой прочностью, крепостью (временное сопротивление до 370 *кг/см*^{2}) и малой водопоглощаемостью, поэтому представляет собой хороший материал для мостовых и дорог, а также для гидротехнических сооружений (устоев мостов и т. п.).

Керамические плитки для полов (метлахские) изготовляются из глиняной массы (с окрашивающими примесями или без них), формуются сухим методом и обжигаются до спекания (ОСТ 7620), применяются для полов в сырых помещениях: ваннах, банях, прачечных и пр.; являются хорошим половым покрытием: водонепроницаемы и легко моются.

Плитки стенные облицовочные (ОСТ 5050) изготовляются формовкой и обжигом из глины или смеси глины с отощающими и флюсующими добавками и покрыты с лицевой стороны глазурью; являются санитарными плитками для внутренних помещений.

В декоративных целях, а также для того чтобы сделать поверхность керамикового изделия совершенно непроницаемой для жидкостей и вообще увеличить его прочность, изделия покрывают ангобом — тонким слоем окрашенной глины (глазурью), флюатируют (пропитывают раствором кремнефтористых солей), пропитывают смолой, коптят и т. п.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Искусственные камни и плиты (необожженные)

Одним из видов стеновых материалов являются искусственные необожженные камни и плиты. По классификации штучных стеновых материалов ОСТ 6339 они разделяются на две группы: твердеющие при пропаривании и не твердеющие на воздухе. К первой группе относятся: кирпич шлаковый и силикатный, блоки силикатные, силикальцитные, известково-диатомовые и силикат-органики. Ко второй группе относятся: блоки бетонные и легкобетонные сплошные и пустотелые, блоки саманные, пемзо-цементные и пемзо-известковые, кирпич-сырец и шлаковый, камни глино-известковые.

Все эти изделия различаются между собой формой и размерами.

Форма и размеры искусственных безобжигных камней очень разнообразны. Размеры безобжигных камней в общем больше кирпича; чаще всего они изготовляются в виде блоков, поднимаемых кранами для крупноблочного строительства. Внешний вид поверхности камней зависит от тех масс, из которых они делаются.

Масса, из которой изготовляются камни, может быть самая разнообразная. Основных характеристик у массы две: прочность, т. е. временное сопротивление сжатию, и теплопроводность. По классификации ОСТ 6339 прочность различных камней колеблется в пределах от 6 до 120 *кг/см²* и выше. Низший предел в 6 *кг/см²*, указанный в ОСТ 3163 для сплошных теплобетонных камней, чересчур мал и практически не применяется; для не несущих конструкций надо считать низшим пределом 20 *кг/см²*, а для несущих — не меньше 40 — 60 *кг/см²*.

Теплопроводность λ камней зависит от инертных добавок и может колебаться примерно от 0,2 до 0,75. С влажностью материала она меняется: чем больше влаги, тем теплопроводность больше, а чем суше материал, тем он менее теплопроводен; менее теплопроводны также пустотелые камни и блоки.

Важнейшими видами искусственных безобжигных камней являются:

Камни глино-известковые, облегченные или глино-кальцинированные неразбиваемые блоки (ОСТ 5806). Изготовляются различными технологическими приемами (литьем, набивкой, прессованием) из смеси глины с известью, с введением в сырцовую массу органических заполнителей.

Камни известково-диатомо-шлаковые сплошные (ОСТ 5358). Изготовляются из известково-диатомового вяжущего вещества и шлакового (шлаки спекающихся углей) заполнителя путем набивки (трамбования), штампования или прессования с последующим их твердением: а) при обычной температуре, б) обработкой в парильных камерах без давления.

Камни пустотелые (бетониты) разнообразных систем:

1. Со сквозными пустотами, которые с целью термической изоляции засыпают каким-нибудь плохо проводящим тепло материалом. Недостаток этих камней тот, что во время кладки раствор попадает в пустоты, благодаря чему стена становится холоднее.

2. Камни с воздушными пустотами, перекрытыми сверху диафрагмами. Это лучшие камни, при этом чем число прослоек больше и они тоньше, тем камень теплее. Благодаря диафрагмам нет циркуляции воздуха, и раствор не набивается в пустоты.

3. Фасонные камни. Кладка из этих камней труднее, чем из других типов, и применяются они реже предыдущих.

Камни силикатные (известково-песчаные) литые сплошные (ОСТ 5729). Изготовляются путем отливки из имеющей пластичную консистенцию смеси кварцевого песка и гашеной извести с последующим отвердеванием в запарочных котлах под давлением пара.

Теплобетонные сплошные камни (ОСТ 3163). Изготовляются из различных вяжущих веществ и различных заполнителей различными технологическими процессами (отливка, набивка, штамповка, прессование) с последующими приемами: а) медленным твердением камней при обычной температуре, б) обработкой в парильных камерах без давления и в) запаркой под давлением в автоклавах.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Кирпич силикатный (ОСТ 5419) — искусственный камень, изготовляемый из смеси кварцевого песка с гашеной известью путем формирования под большим давлением и последующего отвердевания в запарочном котле также под давлением; используется как стеновой материал.

Для облегчения объемного веса кирпича и улучшения его теплотехнических свойств допускается взамен кварцевого песка применение шлаковых песков, золы подмосковных углей, сжигаемых в пылевидном состоянии, и других видов измельченных пористых материалов с большим содержанием кремнезема.

Кирпич саманный представляет собой искусственный камень, отформованный из смеси глины, песка и соломы и высушенный на воздухе. Вместо песка употребляется иногда шлак. Временное сопротивление хорошо высушенного самана — около 20 *кг/см*². Изготовляется саман кустарным путем и употребляется для заполнения деревянных фахверков и для стен двух- и одноэтажных жилых и нежилых строений; размеры его — больше обыкновенного кирпича. Наиболее употребительны следующие: $44 \times 22 \times 11$; $40 \times 20 \times 13$; $38 \times 18 \times 9$; $38 \times 12 \times 10$ *см*.

Кирпич шлаковый (ОСТ 3536) — сплошной искусственный камень, изготовляемый из гранулированных доменных шлаков путем их смешения и прессования с добавками извести или цемента или без таковых и с последующим отвердеванием на воздухе, или в пропарочном котле, или в камерах с углекислотными газами.

Плиты гипсолитовые (ОСТ 3620), вырабатываемые из формовочного гипса (алебастра, ОСТ 2645) путем отливки в формы, — применяются в строительстве; тонкие плиты для подшивки потолков (шитрок, ОСТ 4963) изготовляются путем отливки из формовочного гипса; они армируются с одной или двух сторон бумагой или картоном и поддаются пробиванию гвоздями.

Масса для камней. Масса, из которой делаются бетонитовые камни, изготовляется из вяжущего вещества и инертных материалов (заполнителей). В качестве вяжущих веществ может употребляться портландский или иной цемент, известь с различными гидравлическими добавками и для материалов, идущих для внутренних работ, — гипс. Инертные материалы в различных местностях Союза берутся различные в зависимости от местного сырья.

Заполнители могут быть неорганические и органические. Из неорганических применяются мелкие зерна горных пород, искусственные неорганические материалы в виде отходов производства и искусственно приготовленные неорганические заполнители. Из органических — местное дешевое сырье: опилки, сфагнум, мох, отдубина и др. Камни с органическими заполнителями легче, чем с неорганическими, гвоздимы (в них можно забивать гвозди), обладают звукоизоляционными свойствами и т. д.

Неорганические вяжущие вещества

Вяжущими (цементирующими) веществами называются порошкообразные материалы, изготовляемые заводским способом, которые по затворении их водой образуют тесто, превращающееся само по себе на воздухе или в воде в твердое, камневидное тело.

В зависимости от способности затвердевшего теста длительно сохранять свою прочность лишь на воздухе или как на воздухе, так и в воде вещества эти разделяются на воздушные вяжущие вещества, могущие применяться лишь в сооружениях, не подвергающихся действию воды, и гидравлические вяжущие вещества, могущие применяться как в сооружениях, не подвергающихся действию воды, так и в сооружениях, действию воды подвергающихся.

Все вяжущие вещества делятся на следующие группы с подразделениями (ОСТ 5051):

Воздушные вяжущие вещества (воздушные цементы)

1. Воздушная известь (ОСТ 2643) есть продукт, получаемый обжигом до возможно полного выделения углекислоты (CO_2) чистых или доломитизированных известняков, не содержащих значительных примесей глинистых

НБ УДУНТ (ДИТ)

веществ. Получаемое из воздушной извести при гашении ее достаточным количеством воды известковое тесто при хранении без доступа воздуха в течение неограниченного времени не отвердевает.

Воздушная известь применяется для каменных кладок, для штукатурных работ, для изготовления искусственных камней без обжига. Временное сопротивление на сжатие раствора извести с нормальным песком 1 : 4 и 50% воды должно быть не менее 6 *кг/см*², на растяжение — не менее 2 *кг/см*².

К и п е л к о й, или комовой негашеной известью, называется воздушная известь в кусках белого или серого цвета в том виде, как она получается после обжига. Главной составной частью кипелки является безводная окись кальция (CaO).

П у ш о н к о й (гидратной известью) называется гашеная известь, получаемая при действии на кипелку ограниченного количества воды, имеющая вид тонкого порошка, главной составной частью которого является гидрат окиси кальция $Ca(OH)_2$ (ОСТ 6308).

Ж и р н о й называется известь, получаемая из известняков с малым содержанием глинистых и песчаных примесей, гасящаяся быстро и со значительным выделением тепла и образующая при этом тесто, весьма объемистое, пластичное и жирное наощупь.

Т о щ е й называется известь, получаемая из известняков с несколько большим содержанием глинистых и песчаных примесей, гасящаяся менее энергично, чем жирная, и дающая менее пластичное тесто, шероховатое наощупь (вследствие большей крупности частиц).

2. Г и п с о в ы е в я ж у щ и е в е щ е с т в а (ОСТ 2645) — продукты, получаемые из природного двуводного гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) или из природного ангидрида ($CaSO_4$).

Ш т у к а т у р н ы й г и п с (так называемый алебастр) — продукт, получаемый умеренным обжигом природного двуводного гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) при температуре обжигаемого материала от 120 до 200°, до превращения его в полуводный гипс ($2CaSO_4 \cdot 2H_2O$) с последующим или предшествующим обжигу перемолом его в тонкий порошок; штукатурный гипс применяется для штукатурных работ, растворов с примесью кирпичного щебня, камыша и др. Временное сопротивление на сжатие раствора с нормальным песком 1 3 не менее 40 *кг/см*², срок схватывания 5 — 30 мин.

Ф о р м о в о ч н ы й г и п с, применяемый для строительных целей, — продукт, получаемый подобно штукатурному гипсу и отличающийся от последнего более тонким помолом и иными сроками схватываемости.

А н г и д р и т о в ы й ц е м е н т — продукт, получаемый обжигом природного двуводного гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) при температуре между 400 и 750° и последующим перемолом его совместно с различными добавками; взамен обожженного двуводного гипса может быть применен природный ангидрид без предварительного обжига, только перемолотый с соответствующими добавками (ОСТ 5348).

Э с т р и х-г и п с (гидравлический гипс) — продукт, получаемый обжигом природного двуводного гипса или природного ангидрида при температуре не ниже 900° и последующим перемолом обожженного продукта.

Г и п с о в ы й ц е м е н т — продукт, получаемый совместным перемолом в тонкий порошок природного двуводного гипса со специальными добавками, без последующего обжига смеси.

Применяемые при изготовлении ангидритового и гипсового цементов добавки могут быть введены в продукт и после его измола посредством затворения его с водными растворами этих добавок.

3. М а г н е з и а л ь н ы е в я ж у щ и е в е щ е с т в а.

К а у с т и ч е с к и й м а г н е з и т (цемент Сореля) — продукт, получаемый умеренным обжигом природного магнезита ($MgCO_3$) и последующим измельчением его в тонкий порошок; затворение каустического магнезита производится при помощи растворов определенной концентрации хлористого магния ($MgCl_2$) и в таком виде он известен под названием цемента Сореля; вместо рас-

НБ УДУНТ (ДИТ)

вора хлористого магния могут быть применяемы растворы некоторых других солей (ОСТ 3035). Цемент Сореля применяется для устройства полов, перегородок, — для выработки фибролита, ксилолита и др. Временное сопротивление на растяжение чистого продукта через 1 день — не менее 10 *кг/см*², через 4 дня — не менее 20 *кг/см*², через 7 дней — не менее 35 *кг/см*². Срок схватывания — не ранее 40 мин. и конец — не позднее 8 час.

К а у с т и ч е с к и й д о л о м и т — продукт, получаемый умеренным обжигом природного доломита ($MgCO_3CaCO_3$) и последующим измельчением его в тонкий порошок; затворение каустического доломита производится при помощи растворов определенной концентрации хлористого магния или некоторых других солей.

Г и д р а в л и ч е с к и е в я ж у щ и е в е щ е с т в а (г и д р а в л и ч е с к и е ц е м е н т ы)

1. В я ж у щ и е в е щ е с т в а, н е с о д е р ж а щ и е г и д р а в л и ч е с к и х д о б а в о к и л и с о д е р ж а щ и е и х н е б о л е е 15%.

Г и д р а в л и ч е с к а я и з в е с т ь — продукт, получаемый умеренным обжигом, не доводимым до спекания мергелистых известняков, недоломитизированных или доломитизированных, содержащих обычно от 6 до 20% глинистых примесей. При смачивании водой гидравлическая известь полностью или частично рассыпается в порошок (гасится) и с достаточным количеством воды образует тесто, которое, начав твердеть на воздухе, продолжает отвердевать и под водой, без доступа воздуха (ОСТ 2644).

Гидравлические извести в зависимости от скорости процесса отвердевания и от достигаемой при этом механической прочности разделяются на сильно гидравлические и слабо гидравлические. Гидравлическая известь подразделяется на негашеную в кусках (комовая) и гашеную (дополнительно измолотая в порошок или отсеянная).

Р о м а н-ц е м е н т — продукт тонкого перемола обожженных при температуре, не доводящей материал до спекания, естественных известковых или магнезиальных мергелей. Продукт этот после обжига при смачивании водой не гасится (не распадается в порошок); тесто из роман-цемента твердеет в воде (ОСТ 5901). Роман-цемент применяется в тех случаях, когда по условиям допускаемых напряжений применение извести невозможно, и для фундаментов и стен сооружений (только не гидротехнических). Временное сопротивление на сжатие раствора с песком через 28 дней — не менее 20 *кг/см*², на растяжение через 4 дня — не менее 2 *кг/см*² и через 7 дней — не менее 5 *кг/см*²; срок схватывания 15 мин. — 2 часа.

П о р т л а н д-ц е м е н т — гидравлическое вяжущее вещество, продукт тонкого перемола клинкера, получаемого равномерным обжигом до спекания искусственных смесей материалов, содержащих углекислую известь и глину, или естественных материалов (известковых мергелей). При применении искусственных смесей глина может быть заменена полностью или частично другими материалами надлежащего химического состава (доменный шлак, трепел, диатомит и т. п.).

Количество гипса, прибавляемого к клинкеру при его перемоле для замедления схватывания портланд-цемента, не должно превышать 3% по весу.

Кроме того для улучшения качества цемента допускается добавка к клинкеру при его перемоле (без изменения наименования продукта) до 15% гранулированных доменных шлаков или кислых гидравлических добавок, пригодных для изготовления шлаковых и пуццолановых портланд-цементов.

В зависимости от механической прочности портланд-цемент делится на шесть марок: 200, 250, 300, 400, 500 и 600. Марки соответствуют временному сопротивлению сжатию образцов из нормального раствора 1:3 через 28 дней $\left(\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}}3191\right)$. Портланд-цемент марки 600, отличающийся наиболее высокими механическими свойствами, применяется, так же как и глиноземистый цемент, в тех случаях,

НБ УДУНТ (ДИТ)

когда необходимо использовать быстрое твердение и высокое механическое сопротивление: при мостостроении больших пролетов, томпонажных работах и т. д.

Цемент портландский высших марок употребляется для железобетонных работ, для бетонных кладок, когда по условиям допускаемых на кладку напряжений не могут быть применены роман-цемент, шлаковый и пуццолановый цементы, а также в смешанных растворах с известью.

Глиноземистый цемент — гидравлическое вяжущее вещество, получаемое путем тонкого перемола продукта обжига до сплавления или до спекания смеси материалов, богатых глиноземом (например боксит) с известью или известняком. Продукт этот характеризуется быстрым возрастанием механического сопротивления изготовленных на нем растворов. Временное сопротивление на сжатие раствора через 1 день — 573 *кг/см*², на растяжение чистого продукта — 34,5 *кг/см*². Количество посторонних веществ, добавляемых к продукту обжига при его перемоле для регулирования схватывания глиноземистого цемента, не должно превышать 2% по весу (ОСТ 3079).

2. Вяжущие вещества, содержащие гидравлические добавки в количестве более 15%.

а) Вещества, получаемые смешением извести с гидравлическими добавками.

Известково-пуццолановый цемент — продукт теснейшего смешения заводским путем порошкообразной гашеной извести с предварительно измолотой в тонкий порошок кислой гидравлической добавкой. Весовое содержание гашеной извести в готовом продукте колеблется обычно от 10 до 20% $\left(\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}}\ 3030\right)$. Известково-пуццолановые цементы применяются вместо портландцементных и смешанных растворов в тех случаях, когда применение обычных сортов извести невозможно по условиям влажности окружающей среды (например при сооружении фундаментов), когда бетонные сооружения работают с небольшими напряжениями и при изготовлении разных теплобетонных камней и конструкций.

Известково-шлаковый цемент — продукт теснейшего смешения заводским путем порошкообразной гашеной извести с предварительно измолотым в тонкий порошок гранулированным основным доменным шлаком; весовое содержание гашеной извести в готовом продукте в зависимости от свойства и состава шлаков колеблется обычно от 10 до 20% $\left(\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}}\ 3029\right)$. Применяется в тех же случаях, что и известково-пуццолановый.

Известково-зольный цемент (изольцемент) — продукт теснейшего смешения заводским путем порошкообразной гашеной извести с предварительно измолотой в тонкий порошок сухой золой некоторых видов каменного угля или горючих сланцев, полученный при сжигании их на колосниковых решетках, или продукт совместного перемола сухой гашеной извести с той же, но неизмельченной золой. Весовое содержание гашеной извести в готовом продукте колеблется в зависимости от состава золы в пределах от 20 до 50% (ОСТ 4739).

Глинит-цемент — продукт совместного перемола обожженной при 750 — 800° по возможности богатой глиноземом и с малым содержанием песка глины с сухой гашеной известью в определенной пропорции и небольшим количеством гипса.

б) Вещества, получаемые смешением портланд-цемента с гидравлическими добавками.

Пуццолановый портланд-цемент — продукт, получаемый путем перемола портланд-цементного клинкера и кислой гидравлической добавки. Весовой процент портланд-цемента в продукте может колебаться в широких пределах в зависимости от состава и свойств добавки (ОСТ 8543). Пуццолановый портланд-цемент применяется преимущественно в подводных сооружениях для

НТБ УДУНТ (ДНТ)

каналов, водопроводных работ, для подвалов с мокрым грунтом; не допускается для железобетонных работ.

Ш л а к о-п о р т л а н д-ц е м е н т — продукт, получаемый путем совместного перемола портланд-цементного клинкера и гранулированного доменного шлака. Весовое содержание шлака в готовом продукте зависит от свойств и состава шлака и не должно превышать 85%.

Количество гипса, прибавляемого к клинкеру и шлаку при их перемоле для замедления схватывания шлако-портланд-цемента, не должно превышать 3% (ОСТ 8544). Шлако-портланд-цемент применяется наравне с портланд-цементом для железобетонных и бетонных работ; хорошо сопротивляется химическим влияниям и поэтому применяется там, где действуют сернистые газы, болотные и грунтовые воды.

В е щ е с т в а и з г и д р а в л и ч е с к и х д о б а в о к с в в е д е н и е м к а т а л и з а т о р о в

1. Ш л а к о в ы й б е с к л и н к е р н ы й ц е м е н т — продукт, получаемый из гранулированных доменных шлаков, подвергнутых в высушенном состоянии совместному помолу с ускоряющими твердение шлака минеральными веществами (обожженный до 800 — 900° доломит, ангидрит или природный гипс и др.); применяется во всех случаях как портланд-цемент, кроме железобетонных работ и подводных сооружений.

2. Г и д р а в л и ч е с к и е д о б а в к и. Гидравлические добавки делятся на кислые и основные.

а) К и с л ы е г и д р а в л и ч е с к и е д о б а в к и. Кислыми гидравлическими добавками (пуццоланическими веществами) называются естественные или искусственные материалы, в составе которых преобладают кремнезем и глинозем (SiO_2 и Al_2O_3):

Будучи в порошкообразном состоянии затворены водой, кислые гидравлические добавки самостоятельно не отвердевают, но смешанные с воздушной известью и затворенные с водой образуют тесто, способное отвердевать в воде.

Е с т е с т в е н н ы е д о б а в к и: п у ц ц о л а н ы — породы вулканического происхождения, находимые в природе в землистом состоянии, каковыми являются рыхлые вулканические туфы, вулканический пепел и т. п.;

т р а с с ы — породы вулканического происхождения, находимые в природе в более или менее плотном камневидном состоянии, каковыми являются твердые вулканические туфы, как, например, крымский (карадагский) трасс, вулканические туфы Армении и т. п.;

к р е м н е з е м и с т ы е о с а д о ч н ы е п о р о д ы, каковыми являются диатомит или диатомитовая земля, трепел и т. п. (ОСТ 3042).

И с к у с с т в е н н ы е д о б а в к и: г л и н и с т ы е м а т е р и а л ы, надлежащим образом обожженные и измельченные в тонкий порошок, также называемые цемянками (обожженная глина, битый кирпич и т. п.);

с и ш т о ф — богатый кремнекислотой отход, получающийся при извлечении глинозема из глины;

з о л ы некоторых видов топлива (подмосковного угля, горючих сланцев и т. п.).

б) О с н о в н ы е г и д р а в л и ч е с к и е д о б а в к и. Основными гидравлическими добавками называются вещества, в составе которых преобладают основные окислы ($CaO+MgO$). К ним относится гранулированный основной доменный шлак, получаемый при выплавке чугуна на минеральном топливе. В отличие от кислых гидравлических добавок гранулированный основной доменный шлак, будучи в порошкообразном состоянии затворен водой, способен медленно отвердевать сам по себе. Этот процесс значительно ускоряется при смешении его с воздушной известью.

Весовое отношение в процентах суммы извести и магнезии ($CaO+MgO$) к сумме кремнекислоты и окиси алюминия ($SiO_2+Al_2O_3$) в составе основных доменных шлаков должно быть не менее единицы:

$$\frac{(CaO+MgO)}{(SiO_2+Al_2O_3)} > 1;$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Органические вяжущие вещества

Б и т у м (г у д р о н). Битумом называется твердая или жидко-вязкая смесь углеводородов и их производных. Битум получается из асфальтовых (битуминозных) минеральных пород или из нефти. Употребляется для изготовления литого или прессованного асфальта или для асфальтобетона в смеси с песком, гравием или щебнем для дорожных покрытий, а также в смеси с песком и для изоляции стен и фундаментов. Битум разделяется на естественный, извлекаемый из асфальтовых битуминозных минералов, и искусственный, приготовленный из нефти.

А с ф а л ь т (ОСТ 4110) — твердая масса при нормальной температуре, состоящая из природной или искусственной смеси измельченных минералов осадочного происхождения с битумом в количестве не менее 13%; употребляется для дорожных покрытий в смеси с битумом, песком и гравием после разогревания до температуры 165°, а также в смеси с песком для подготовки основания под паркет и метлахские плитки и для изоляции. А с ф а л ь т о в а я м а с т и к а (асфальт) продается в виде плит весом от 32 до 35 *кг*.

А с ф а л ь т о в ы й п о р о ш о к есть коричневый мелкоразмолотый асфальтовый камень (известняк или доломит, пропитанный битумом). Асфальтовый порошок употребляется для изготовления асфальто-бетона путем смешивания в горячем состоянии с песком, щебнем и гравием.

С м о л а к а м е н н о у г о л ь н а я (ОСТ 3737)—смесь твердых и жидких углеводородов, получающихся в качестве побочного продукта при коксовании угля. Смола представляет собой жидкость черного или темнокоричневого цвета; употребляется для пропитки шпал и для предохранения дерева от гниения.

К р е о з о т о в о е м а с л о — продукт перегонки каменноугольной смолы. На вид креозотовое масло представляет собой маслянистую темнозеленую жидкость; употребляется для предохранения дерева от сырости.

К а м е н н о у г о л ь н ы й п е к (ОСТ 509) — твердый остаток, получаемый после перегонки каменноугольной смолы. Пек называется иногда варом или густой смолой и имеет несколько сортов: мягкий, средний и твердый.

В строительстве употребляется главным образом твердый пек, который представляет собой твердые куски, размягчающиеся при температуре 75 — 95°.

Употребляется пек для осмолки деревянных частей сооружений. Каменноугольный пек употребляется также для покрытия железных труб и резервуаров, погружаемых в землю, в целях предохранения от коррозии.

Кроме стандартизованного каменноугольного пека применяется также древесный пек (в а р).

Кровельные материалы

К кровельным материалам относятся материалы, идущие для покрытия различных зданий и служащие для изоляции от сырости. Важнейшими из этих материалов являются следующие:

Т о л ь к р о в е л ь н ы й (ОСТ 799) — толевый картон, пропитанный составом из смеси каменноугольного дегтя с песком; употребляется для покрытия крыш с подъемом $^1/_{10}$, для изоляции от сырости стен деревянных конструкций и пр.

Р у б е р о й д (ОСТ 3037) — кровельный или изоляционный материал, состоящий из шерстяного картона, пропитанного мягкой битумной смесью, и покрытый с обеих сторон твердой битумной смесью. На поверхность руберойда наносится тонкий слой песка или другого минерального порошка для предохранения от слипания. Руберойд упруг, огнестоек, водонепроницаем и стоек против атмосферных влияний; склеивается руберином.

Ш и ф е р (плитки сланцевые кровельные, ОСТ 2939, 2931) — продукт механической обработки кровельного сланца (см. выше). Употребляется для покрытия кровли с уклоном 35 — 45°, а также как прокладки в фундаментах для изоляции кладки от сырости.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Асбошифер (плитки кровельные из искусственного шифера) — терро-фазерит, этернит (ОСТ 688)—получается на картонажных машинах из смеси воды, цемента и асбеста в пропорции около 4 1. После изготовления и отжима листов они подвергаются прессованию. Употребляется асбошифер на покрытие крыш как один из лучших материалов. Другие кровельные материалы: железо, дерево, черепица и пр., рассмотрены в соответствующих разделах.

Лакокрасочные материалы

Краской называется способная к затвердеванию тесная связь, состоящая из частиц твердого вещества, взвешенных в жидкости, предназначенная для украшения или защиты окрашиваемой поверхности.

Красящие вещества

Белила свинцовые сухие — белый порошок, состоящий из основного углекислого свинца. Свинцовые белила являются лучшей белой краской; они имеют большую кроющую поверхность, легко принимают другие кроющие вещества и подмеси.

Цинковые белила — минеральная краска снежно-белого цвета, состоящая из окиси цинка и получаемая или непосредственно из цинковых руд, или из металлического цинка. При нагревании эти белила немного желтеют, но потом, после остывания, снова приобретают белый цвет.

По качеству цинковые белила уступают только свинцовым.

Глет свинцовый — порошок, состоящий главным образом из окиси свинца. Глет свинцовый называется еще зильберглетом и добавляется к краскам как сикатив.

Крон — желтая с различными оттенками краска; наиболее употребителен свинцовый крон; применяются также цинковый и баритовый кроны. Баритовый крон — яркожелтого цвета. Свинцовый крон не рекомендуется применять в качестве краски для наружных работ, — от действия света он приобретает зеленый цвет; от действия серных красок он темнеет, поэтому его нельзя смешивать с теми красками, которые содержат серу (ультрамарин, литопон). Свинцовый крон в смеси с берлинской лазурью дает зеленую краску.

Лазурь малярная сухая — искусственная краска синего цвета в порошке или кусках. Лазурь — неядовитая железная соль синеродистой кислоты. В кусках она имеет темносиний цвет, излом раковистый с отливом красной меди; употребляется как синяя клеевая и масляная краска. В смеси с желтыми красками дает зеленый цвет. Хорошая лазурь не растворяется в воде, спирте и слабых кислотах; боится щелочей, почему ею нельзя красить оштукатуренных поверхностей и цементных сооружений.

Литопон — минеральная краска белого цвета, состоящая из сернокислого бария и сернистого цинка; получается взаимодействием растворов сернистого бария и сернокислого цинка и последующим прокаливанием без доступа воздуха. Литопон неядовит и по красящей силе приближается к свинцовым белилам.

Мел (ОСТ 4579) природный — осадочная порода белого цвета, лишенная кристаллической структуры; представляет собой углекислый кальций ($CaCO_3$).

Залежи мела находятся во многих местах Союза. Употребляется мел как белая клеевая краска, а также в смеси с олифой для приготовления замазки и шпаклевки. Мел, идущий для побелки, не должен иметь желтого или серого оттенка.

Мумия $\frac{\text{(ОСТ 7816)}}{756}$ искусственная сухая — минеральная краска в виде порошка красного цвета различных оттенков — от светложелтого до темнофиолетового. Состоит из сернокислого кальция (гипса) и окиси железа, неядовита; употребляется как клеевая и масляная краска. Мумия естественная сухая — $\frac{\text{ОСТ 7816}}{\text{НКТП 755}}$.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Охра $\left(\frac{\text{ОСТ } 7815}{\text{НКТП } 754}\right)$ сухая — естественная минеральная краска в виде порошка желтого цвета различных оттенков, состоящая из глины, окрашенной окислами железа; добывается или прямо из земли, или ее размалывают и отмучивают на заводах. Охра должна быть аморфной, жирной наощупь и прилипать к языку; с водой образует тягучую пластичную массу, при высыхании не должна превращаться в твердый камень, а легко мяться между пальцами; употребляется для масляных и клеевых окрасок. Обожженная охра приобретает кирпично-красный цвет и называется черлядью.

Сурик железный $\left(\frac{\text{ОСТ } 7814}{\text{НКТП } 753}\right)$ природный сухой — естественная минеральная (в основном окись железа) краска в виде порошка кирпично-красного цвета различных оттенков, получаемая из естественных руд. Чистый, сухой порошкообразный сурик на бумаге должен давать металлический отлив стального цвета; капля воды, попавшая на сухой сурик, превращается в шарик стального цвета. Употребляется сурик для окраски стальных поверхностей.

Сурик свинцовый (ОСТ 5253) — минеральная краска в виде порошка яркокрасно-оранжевого цвета, содержащая главным образом красную окись свинца (Pb_3O_4). В присутствии сернистых соединений и на свету сурик темнеет. В соединении с олифой сурик быстро твердеет, образуя очень плотную массу. Употребляется для окраски водяных баков и как замазка при соединении газовых труб.

Ультрамарин $\left(\frac{\text{ОСТ } 6235}{\text{НКТП } 255}\right)$, или синька, — минеральная краска синего цвета различных оттенков, получаемая в результате химического взаимодействия гидросиликата аммония, кремнекислоты, соды или сульфата, серы и углерода; неядовитая минеральная краска, приготовляемая на заводах. Кроме синего цвета ультрамарин изготовляется желтый, зеленый и фиолетовый; употребляется для клеевых и масляных красок.

Черных красок существует три: сажа, графит и слоновая кость. Все они представляют порошок черного цвета. Как самостоятельные краски не употребляются, а идут в смеси с белилами.

Сажа получается при сжигании органических веществ без доступа воздуха.

Графит — черный огнестойкий блестящий порошок с металлическим блеском, не растворяется ни в кислоте, ни в щелочах. С олифой дает хорошую серую краску, в смеси с лаком идет для окраски приборов отопления.

Растворители

Казеин (ОСТ 2109) технический — продукт, получаемый от действия на снятое молоко сычужного фермента, минеральных или органических кислот, с последующей обработкой и сушкой получаемого продукта. Казеин употребляется в качестве растворителя для изготовления «казеиновых» красок, которые представляют собой смесь казеинового клея, олифы и каолина. В это казеиновое вещество добавляются красящие минеральные вещества. Казеиновые краски не пачкают и не смываются водой.

Новоль (ОСТ 4734) — продукт, получаемый обработкой льняного или конопляного масла хлористой серой с последующим добавлением растворителя — легкого керосина (уайт-спирта) и сикатива. Новоль — новый растворитель, который начал изготовляться в последнее время. Он заменяет собой обыкновенную дефицитную олифу и лак. Поверхность, окрашенная новолью, имеет хороший глянец, близко подходящий к эмалевым лакам.

Олифа льняная (ОСТ 1488) — продукт, получаемый варкой технического льняного масла (ОСТ 2846) с добавкой сикатива, способный быстро высыхать в тонком слое на воздухе. Олифа должна быть от светложелтого до вишневого цвета; употребляется для всевозможных малярных работ, давая после высыхания тонкую пленку, защищающую покрытую поверхность от атмосферных влияний и придавая, в зависимости от краски, любой цвет окрашивае-

НБ УДУНТ (ДИТ)

мому предмету. Иногда олифа в смеси с мелом употребляется для изготовления замазки и для масляной шпаклевки.

Олифа конопляная (ОСТ 2331) — продукт, получаемый варкой технического конопляного масла (ОСТ 2848) с добавкой сикатива, обладающий способностью быстро высыхать в тонком слое на воздухе; цвет олифы от вишневого до темнокоричневого. Употребление то же, что и для олифы льняной.

Краски и лаки

Известковые краски — раствор извести, к которому прибавлено красящее вещество, стойкое к щелочи. Этими красками покрываются оштукатуренные поверхности, смоченные водой. На дереве известковые краски держатся плохо. Изготовляются на месте постройки.

Масляные краски (густотертые) — тесная смесь олифы и красящего вещества; их цвет и кроющие способности зависят от красящего вещества. При смешивании их между собой следует обращать внимание на то, чтобы не получалось реакции, изменяющей цвет красок.

Свинцовые белила густотертые (ОСТ 2674) — паста, состоящая из смеси сухих свинцовых белил (ОСТ 380), тяжелого шпата и малярной олифы (ОСТ 1488).

Белила цинковые густотертые (ОСТ 3687) — паста, состоящая из смеси сухих цинковых белил и малярной олифы или из смеси сухих цинковых белил, малярной олифы и тяжелого шпата.

Медянка густотертая (ОСТ 2835) — паста, состоящая из смеси сухой медянки, тяжелого шпата, свинцовых белил и малярной олифы.

Сурик железный густотертый (ОСТ 2486) — паста, состоящая из смеси железного сурика с малярной олифой.

Огнезащитные краски — особые составы (кроме силикатных), которыми или пропитывается, или покрывается дерево. Все они являются скорее веществами, предохраняющими дерево от возгорания и заражения грибками (антисептиками), чем красками.

Состав огнезащитных красок примерно следующий: сернокислого аммония 15 весовых частей, буры 3 части, фосфористого натрия 5 частей, фтористого натрия 2 части, воды 75 частей.

Силикатные или огнезащитные краски — жидкое фуксовое стекло, разведенное водой, к которому прибавлен какой-нибудь краситель, не изменяющийся от щелочи. Многие красящие вещества взаимодействуют со щелочью, поэтому смешивать их с жидким стеклом нельзя. Обычно для получения белого цвета к жидкому стеклу с водой добавляют мел, тальк, тяжелый шпат, для получения красного цвета — красные железные краски, желтого — охру, черного — сажу и графит, коричневого — капут мортуум, перекись марганца, зеленого — зеленый ультрамарин, синего — синий ультрамарин. Силикатными красками можно покрывать цементные и оштукатуренные поверхности. Силикатные краски на дереве держатся плохо, смываются водой, но зато придают ему некоторую огнестойкость. Силикатные краски быстро твердеют, почему после изготовления их нужно держать или в герметической посуде, или быстро употреблять в дело.

Эмалевые краски отличаются от масляных только тем, что растворителями для красящих веществ служит не олифа, а соответствующие лаки. Такие краски дают блестящую или матовую поверхность; употребляются в тех случаях, когда по масляной краске необходимо дать слой лака.

Лаки — жидкости, представляющие раствор различных смол и пластмасс в каком-нибудь растворителе. Обычно растворители бывают двух родов: одни улетучиваются и оставляют на поверхности в виде тонкой пленки смолы, другие представляют высыхающие масла. В зависимости от растворителей лаки называются или масляными, или спиртовыми, летучими лаками.

В качестве смол для изготовления лаков идут шеллак, гарпиус, гуммилак и др.; в качестве растворителей употребляют для летучих лаков этиловый спирт,

НБ УДУНТ (ДИТ)

скипидар, бензин и пр.; для масляных лаков — высыхающие масла: льняное, конопляное и др., иногда с примесью летучих веществ. Качество лака определяется лабораторным путем или при помощи пробной окраски.

Асфальтовый, или смоляной, лак — густая жидкость черного или чернобурого цвета, обладающая большой устойчивостью против действия кислот и слабых щелочей. Употребляется для окраски железных и чугунных труб и других металлических деталей в целях предохранения от коррозии; получается растворением природного асфальта в бензине или скипидаре.

Лак каменноугольный (ОСТ 4556) — раствор каменноугольного лака в ароматических соединениях, являющихся продуктами коксования угля. Каменноугольный лак на практике носит название еще «кузбасского лака». Его применяют для покрытия железных крыш и других металлических частей сооружений взамен масляных красок из-за дефицита олифы.

Окрашенная поверхность имеет черный цвет.

Стекло

Стекло получается на стекольных заводах путем сплавления чистого кварцевого песка, щелочей (слюды и поташа) и обожженной извести или известняка. Для облегчения расплавления к массе всегда прибавляют битое стекло. Сплавление этих веществ производится в печах или стекловарных ваннах при температуре 1000°. Важнейшими техническими видами стекла и стеклянных изделий являются:

Оконное стекло машинной выработки (ОСТ 3993) — вид листового стекла, изготовленного механизированным способом. Размеры и качественные показатели стекла даны в ОСТ 3993; употребляется для остекления окон и дверей жилых, промышленных и других зданий.

Оконное стекло простое (ОСТ 1446) — листовое стекло, изготовляемое ручным способом посредством выдувания цилиндров (холяв). Оконное стекло, называвшееся ранее полубелым, употребляется для остекления переплетов окон обычно второстепенного значения. За недостатком машинного стекла простое стекло употребляется для жилищного строительства, но оно легче бьется, так как более хрупко и тонко. Продается в ящиках по 14 и 20 $м^2$, весом около 70 и 90 *кг*.

Зеркальное стекло (ОСТ 2907) — литое листовое стекло, шлифованное и полированное с обеих сторон; изготовляется из стеклянной массы размером до $2{,}3 \times 3{,}5$ *м* и больше; употребляется в ответственных сооружениях. Продается на квадратные метры.

Литое стекло без сетки (ОСТ 2925) — листовое стекло, получаемое посредством отливания и последующего разглаживания пальцами и имеющее на одной стороне поверхности рисунок. Употребляется для остекления таких переплетов и дверей, через которые должен проходить свет, но через которые нельзя отчетливо видеть обстановку комнаты (больницы, уборные и прочие помещения).

Литое стекло с сеткой Монье (ОСТ 2926) — листовое стекло с металлической сеткой, залитой внутри листа, параллельно его поверхности. Такое стекло обладает значительной прочностью и употребляется для остекления подвалов под дворами, для крыш, фонарей и пр.

Половое стекло — толстые небольшие плитки, иногда с выпуклостями. Вставляется в специальные железные или чугунные решетки, обладает большой твердостью; употребляется для освещения подвалов.

Матовое стекло изготовляется из бемского травлением плавиковой кислотой или нанесением мата струей песка. В современных постройках для получения непрозрачного стекла бемское стекло закрашивается белилами.

Матовое рифленое стекло имеет полосы, которые не позволяют через него видеть, но свободно пропускают свет. Употребляется для остекления внутренних перегородок и окон первых этажей.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Сигнальное стекло — изготовляется окрашиванием стеклянной массы некоторыми окислами металлов, так, например: красное стекло получается прибавлением более 0,5 — 1% закиси меди к стеклянной массе; прибавлением окиси хрома к стеклянной массе получают зеленое стекло; закись серебра или сернистый кадмий со стеклянной массой дает желтое стекло; окись кобальта со стеклянной массой дает синий цвет; перекись марганца со стеклянной массой дает фиолетовое стекло. Размер сигнального стекла: ширина от 0,25 до 0,5 *м*, длина от 0,25 до 1 *м* и толщина от 1,5 до 2,5 *мм*.

Прочие строительные материалы

Фибролит из извести и трепела (ОСТ 3619). Плиты фибролитовые — строительный материал, полученный путем прессования древесных стружек, костры и соломы, связанных известково-трепельным раствором при запаривании плит под повышенным давлением. Фибролитовые плиты огнестойки, режутся пилой и легко пробиваются гвоздями. Применяется для технической изоляции или утепления крыш и наружных стен.

Фибролит на магнезиальном цементе (ОСТ 2571) — строительный материал, получающийся путем прессования костры, кенафа или древесных стружек, связанных магнезиальным цементом на хлорном магнии и подвергнутых просушке.

Соломит — плиты или щиты из прессованной соломы, переплетенной отожженной проволокой. Для предохранения от грызунов соломит перед употреблением в дело должен быть пропитан антисептиком. Антисептиком служит 4%-ный раствор железного купороса. Употребляется для перегородок не несущих стен и для термической изоляции потолка.

Строительный войлок — прямоугольные куски валеной смеси из грубой конской или коровьей шерсти с джутом. Войлок употребляется в качестве термической и звуковой изоляции под штукатурку и пр.

Веревка (ОСТ 430, 432, 434, 1669) получается скручиванием нескольких нитей пеньковой пряжи. Лощеная веревка из двух крученых нитей называется шпагатом.

Мыло — твердые бруски (серое натриевое мыло) или полужидкая мазеобразная зеленовато-желтоватая или бурая масса; изготовляется путем соединения едких щелочей с жирными кислотами различных жиров и растительных масел.

Клей получается путем разваривания с водой шкур, мездры и разных остатков кожпроизводства с последующей обработкой и сушкой полученного раствора. В строительстве клей употребляется для склеивания деревянных частей при столярных работах, для приклеивания различных материалов, например картона и пр. Для этих работ идет дорогой столярный или мездровый клей. Для малярных работ идет более дешевый малярный клей. Как примесь клей добавляется к гипсовому раствору для получения искусственных мраморов.

Канифоль (ОСТ 3011) состоит главным образом из смеси смоляных кислот и представляет собой продукт переработки сосновой живицы, получаемой в результате предварительной отгонки из нее жидких составных частей (терпентинного масла). Оставшиеся после перегонки твердые масла — светложелтого или коричневого цвета и поступают в продажу под названием канифоли. Употребляется для малярных работ как сикатив (сушка) и как флюс (плавень) при работах со слабыми мягкими припоями (олово со свинцом).

Линолеум (ОСТ 4878) — холст из джута или из кенафа и т. п., покрытый с одной стороны ровным слоем асфальтовой массы, а с другой — окрашенный противогнилостными составами. Линолеум — очень хороший материал для покрытия полов: он водонепроницаем, мало теплопроводен, хорошо сопротивляется истиранию и пр. В настоящее время употребляется в строительстве редко, так как изготовляется из импортного сырья.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Электроизоляционные материалы

А с б е с т — волокнистый, минерального происхождения материал, очень теплостоек; употребляется для изоляции проводников. Из него изготовляется асбестовый картон, асбестовая ткань, асбестовая лента и бумага.

М р а м о р в электротехнике употребляется для распределительных досок с напряжением до 1000 *в*, под высоким напряжением не применяется; легко обрабатывается и гигроскопичен; при температуре 100° мрамор становится хрупким.

Ш и ф е р употребляется в электротехнике для распределительных досок, для оснований проволочных реостатов и в аппаратостроении. Шифер, применяемый в электротехнике, должен иметь: удельный вес 2,7 — 2,9, гигроскопичность от 0,2 — 0,5%, временное сопротивление при сжатии до 600 — 700 *кг/см*^{2}.

Ф а р ф о р — обожженная смесь кварца, полевого шпата и каолина. Поверхность его глазируется, благодаря чему получающиеся изделия мало гигроскопичны; употребляется как установочный материал для изготовления роликов, выключателей, штепселей и пр.; различается фарфор высоковольтный и низковольтный.

П а р а ф и н — пластичное, твердое, легкоплавкое (при 30 — 60°) вещество; получается при перегонке нефти и угля; в электротехнике идет для изготовления конденсаторов (парафинированная бумага), для пропитки катушек, а также как составная часть изолировочных масс.

Э б о н и т — каучук с содержанием серы не менее 25% и различными примесями к нему; изготовляется в палках, пластинках и трубках и применяется для изготовления измерительной аппаратуры сильных токов и различных изоляционных деталей.

Ф и б р а — ткань и бумага, пропущенная через нагретый раствор хлористого цинка и затем спрессованная; изготовляется в листах и палках и употребляется для прокладок, шайб, пазовых клиньев. В трансформаторах используется для шпилек, гаек и пр. В установочной технике используется для опорных поверхностей предохранителей, для рукояток барабанов и т. п. Недостатком фибры является ее гигроскопичность.

М и к а н и т получается склейкой лаками тонко расщепленных листов слюды и порошка слюды; изготовляется в листах; применяется в пазах обмоток в качестве теплостойкой прокладки и для поделок сложной формы изоляции.

П р е с с ш п а н изготовляется из древесной целлюлозы, подобно картону, и во влажном состоянии при определенной толщине листа прессуется в листы; применяется для прокладок в трансформаторах и других аппаратах.

С л ю д а — незаменимое по своим свойствам вещество; применяется для прослоек в нагревательных приборах и пр.

К л е й к а я и з о л я ц и о н н а я л е н т а — односторонняя, или двухсторонняя, покрытая клейким составом хлопчатобумажная лента. В качестве клейкого состава применяется незавулканизированная резина; употребляется при монтажных работах для изоляции мест спайки проводов.

ГЛАВА IV

ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ГАЗЫ

Кислоты

С е р н а я к и с л о т а (H_2SO_4) — бесцветная тяжелая маслянистая жидкость; жадно поглощает воду, поэтому ее применяют для сушки газа; обугливает органические вещества, отнимая у них воду, на коже производит опасные и мучительные ожоги. Одна из сильных кислот, растворяет большинство металлов; применяется для получения азотной, соляной и других кислот. Применяется для аккумуляторов (ОСТ 5355).

С о л я н а я к и с л о т а (HCl) — водный раствор газа хлористого водорода, обладающий свойствами сильной кислоты; имеет острый запах, бесцветна; рас-

НБ УДУНТ (ДИТ)

творяет большинство металлов; в смеси с азотной кислотой образует царскую водку.

Соляная кислота техническая (ОСТ 6731) идет для технических целей и $\frac{(\text{ОСТ } 7398)}{552}$ для реактивов; применяется также для получения хлористого цинка и при паянии.

Азотная кислота (HNO_3) — одна из самых сильных кислот и энергичных окислителей. Растворяет почти все металлы; получается действием серной кислоты на чилийскую селитру, окислением аммиака, а также из азота воздуха. Эта кислота разрушающе действует на дерево, солому и другие легко горючие вещества.

Царской водкой называется смесь соляной и азотной кислот в отношении 4 1; благодаря наличию в ней свободного хлора эта кислота растворяет даже золото и платину (но не серебро). Азотная кислота применяется для различных технических и лабораторных целей. Азотная кислота синтетическая слабая — ОСТ 5374; то же, но крепкая — ОСТ 5375; азотная кислота реактивная — $\frac{\text{ОСТ } 7399}{533}$.

Уксусная кислота ($CH_3.COOH$) — бесцветная жидкость с резким запахом; испаряется при обыкновенной температуре, разъедает кожу. Добывается из древесного порошка, получаемого при сухой перегонке древесины лиственных пород. В продаже различаются четыре сорта:

1. Сырая уксусная кислота желтоватого цвета крепостью 75 — 80° Bé, содержит много примесей.
2. Техническая уксусная кислота крепостью 30 — 50° Bé.
3. Ледяная уксусная кислота крепостью 85 — 95° Bé, легко застывает при охлаждении.
4. Уксусная эссенция крепостью 60 — 80° Bé.

Уксусная кислота техническая—ОСТ 718 и $\frac{7373}{527}$.

Плавиковая кислота (H_2F_2) — раствор фтористого водорода в воде. Технически получается дестилляцией плавикового шпата с крепкой серной кислотой и растворением образующего газа в воде. Плавиковая кислота очень ядовита, растворяет все металлы, кроме золота и плавиковой группы; разъедает стекло. Применяется для граверных работ на стекле, для получения перекиси водорода из перекиси натрия, для удаления ржавчины с металлических изделий и других технических целей.

Щелочи

Сода (углекислый натрий, Na_2CO_3) — белое кристаллическое вещество удельного веса 2,5 с температурой плавления 853°. В природе встречается в содовых озерах и некоторых растениях; получается также и искусственным способом — действием аммиака и углекислого газа на соляной рассол.

Технические продукты соды: 1) кальцинированная сода, 2) кристаллическая сода, 3) питьевая сода.

Сода широко применяется в технике: при выделке стекла, в мыловаренной промышленности, в красильном деле, в писчебумажном, кожевенном, кузнечном и проволочном производстве, для стирки белья, промывки посуды и тары и пр.

Поташ (K_2CO_3) (ОСТ 374) — в чистом виде твердое белое вещество с сильно щелочными свойствами; получается главным образом из хлористого калия, а также из золы растений, из паточного угля и пр.; легко растворяется в воде и кристаллизируется в очень концентрированных растворах; гигроскопичен; употребляется при изготовлении стекла, в мыловаренной промышленности, в красильном деле, при промывании шерсти и для других технических целей. (Калий углекислый реактив — ОСТ $\frac{7402}{556}$.)

Едкий натр (NaOH) (ОСТ 5254) — каустическая сода; получается действием извести на раствор соды; сильно гигроскопичен и легко растворяется

НБ УДУНТ (ДИТ)

в воде. В продажу поступает в брусках или кусках в железных банках. Крепкие растворы едкого натра разъедают органические вещества (кожу, дерево, пробку и пр.).

Технический едкий натр содержит примеси поваренной соли, соды, железа и сульфата. Едкий натр широко применяется в технике (мыловарение и пр.). (Едкий натр реактив — ОСТ $\frac{7375}{529}$.)

Едкое кали (KOH) — гидрат окиси калия. Получается действием извести на раствор поташа. Легко растворяется в воде. В своих свойствах подобен едкому натру. (Едкое кали реактив — ОСТ $\frac{7374}{528}$).

Аммиак (NH_3) — бесцветный газ с резким, удушливым запахом, легко растворимый в воде. При растворении дает аммиачную воду, или нашатырный спирт. Получается из аммиачной воды, образующейся при сухой перегонке каменного угля в качестве подсобного продукта. Кроме того в последнее время готовится из азота воздуха и водорода. Применяется в холодильном деле для получения искусственного льда, в текстильном деле для ситцепечатания, при белении тканей, фабрикации красок и лаков, в медицине и в лабораториях. (Аммиак жидкий синтетический — ОСТ 3753; нашатырный спирт медицинский — ОСТ 107; аммиак водный реактив — ОСТ 4703.)

Соли и другие химические материалы

Нашатырь (хлористый аммоний NH_4Cl) — желтое или белое (в чистом виде) кристаллическое вещество; получается главным образом действием соляной кислоты на аммиачную воду, образующуюся при сухой перегонке каменного угля; в воде хорошо плавится; слегка ядовит; применяется при паянии, лужении, при покрытии оловом или цинком меди, в гальванических элементах, в красильном деле, в медицине, в лабораториях и пр.

Соль для цементации — желтая кровяная соль или железосинеродистый калий [«синькали», $K_4Fe(CN)_6$]; служит для цементации наружной поверхности железа; при расплавлении соли на металле в огне наружная поверхность металла становится богатой углеродом.

Хлорная известь (белильная известь, ОСТ 59) получается действием газообразного хлора на сухую гашеную известь; представляет собой белый сухой порошок с запахом хлорноватистой кислоты и хлора; на воздухе, под действием воды и углекислоты, быстро разлагается, приобретая тестообразный вид. Продажные сорта хлорной извести содержат до 30 — 40% активного хлора. На транспорте употребляется главным образом для дезинфекции.

Карбид кальция (CaC_2) получается нагреванием извести и угля в электрической печи. Широко применяется для получения ацетилена (см. ниже).

Фенол (C_6H_5OH) — карболовая кислота (креозот); представляет собой бесцветные кристаллы с температурой плавления 41°. На воздухе притягивает влагу и становится жидким, принимая краснобурый цвет; добывается из каменноугольного дегтя и из бензола. Применяется для борьбы с вредителями, консервирования кож и дерева, для дезинфекции и т. п., на железнодорожном транспорте — для пропитки шпал.

Канифоль (ОСТ 3611) — твердое вещество, остающееся после отгонки скипидара из смолы хвойных деревьев; употребляется для проклейки бумаги, приготовления лаков, мыла, сургуча. Низшие сорта идут для изготовления смазочных масел и колесной мази.

Бура (тинкаль, ОСТ 496) — борнокислый натрий. В естественном виде в СССР не встречается. Искусственно получается путем насыщения раствора соды неочищенной борной кислотой; применяется при паянии и лужении металлов, при приготовлении стекла и глазури.

Графит — минерал, разновидность углерода, серебристо-серого или черного цвета, мягкий; очень стоек, не растворяется ни в кислотах, ни в щелочах. В СССР насчитывается до 150 месторождений графита. Графит может изгото-

НБ УДУНТ (ДИТ)

вляться искусственно из смеси антрацита и нефтяного кокса в электрических печах по способу Эйчесона.

Графит имеет большое применение на железнодорожном транспорте: при изготовлении тиглей для плавки металла, для электродов, электропечей, для щеток динамомашин, в литейном деле и т. п.

С т е а р и н — органическое соединение, представляющее собой соединение эфира, глицерина и стеариновой кислоты. Стеарин имеет большое применение в производстве свечей, а также употребляется как изоляционный электротехнический материал в технике слабых токов.

Ф о с ф а т н а т р и я (антинакипин) применяется в паровозных котлах как средство против накипи и пр.

В а з е л и н — нефтяное масло, в котором находятся кристаллы парафина во взвешенном состоянии. Естественный вазелин добывается из некоторых сортов нефти, путем отгонки легких масел. Лучший сорт вазелина дает сураханская нефть. Искусственный вазелин похож на естественный и получается растиранием вазелинового масла с парафином или церезином. Вазелин употребляется в технике для различных покрытий металла с целью предохранения их от коррозии и пр.

Газы

В о д о р о д — бесцветный, самый легкий газ, без запаха и вкуса; соединяясь с кислородом, горит с выделением большого количества тепла; может получаться из воды, путем электролиза и действия на нее металлами (калий, натрий, кальций и пр.), а также действием металла на кислоты; применяется при сварке металла.

К и с л о р о д — самый распространенный на земле как в свободном виде, так и в различных соединениях химический элемент; без цвета и запаха, тяжелее воздуха, поддерживает горение и дыхание; в соединении с водородом образует взрывчатую смесь — гремучий газ; добывается или из жидкого воздуха, или электролизом воды. В технике применяется для сплавления тугоплавких металлов, резания и сваривания металлов при автогенной сварке.

А ц е т и л е н — бесцветный газ; готовится разложением карбида кальция водой. При температуре в 15° и давления 38 *ат* превращается в жидкость. В сжатом виде в смеси с воздухом дает взрывчатые соединения; горит ярким, ослепительным пламенем. Температура воздушно-ацетиленового пламени доходит до 1900°, температура кислородо-ацетиленового пламени доходит до 2700°. Последним пользуются для автогенной резки и сварки металлов.

ГЛАВА V

ЛЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строение древесины

Древесный ствол в поперечном разрезе состоит из четырех главных частей (фиг. 15):

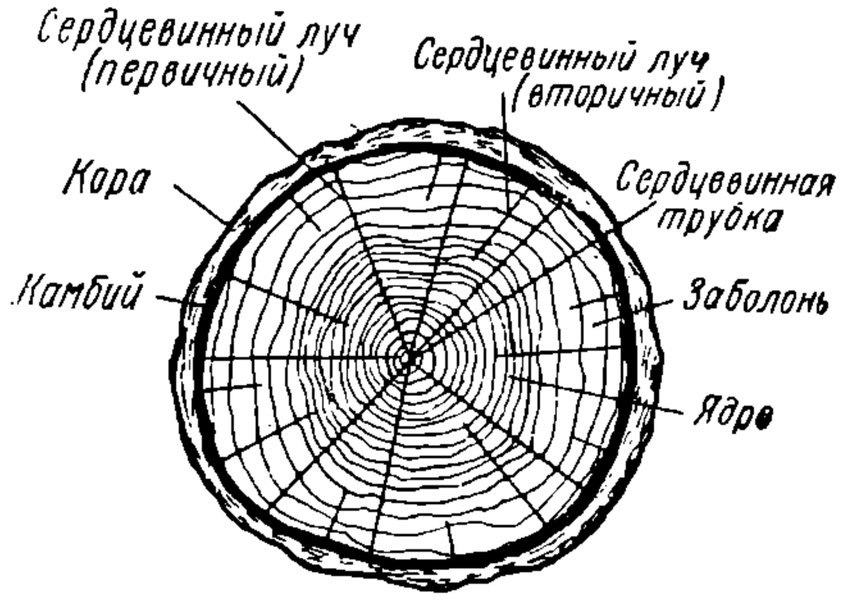
1) сердцевины, составляющей среднюю часть ствола;
2) древесины;
3) камбиального кольца, расположенного между древесиной и лубяным слоем;
4) коры, состоящей в свою очередь из двух слоев: а) наружного пробкового слоя, мертвой корки, предохраняющей дерево от внешних влияний и повреждений (мороза, влаги и т. п.), и б) внутреннего лубяного слоя, состоящего из волокон и содержащего в себе трубки, по которым вырабатываемые листьями питательные вещества проводятся к камбиальному слою. Камбий представляет собой мягкую сочную ткань.

Д р е в е с и н а образуется за счет выделения клеток камбием. Развитие клеток камбия совершается энергичнее всего весной, постепенно замедляясь к концу лета и вовсе прекращаясь осенью с наступлением холода. В связи с не-

НБ УДУНТ (ДИТ)

одинаковым ростом годичные слои получаются неодинаковой плотности: весной клетки крупнее, а осенью мельче. Различие по плотности и цвету весенней и летней древесины дает возможность сравнительно легко отличать годовые слои и определять возраст дерева.

С е р д ц е в и н а состоит из небольших тонких клеток круглой или многогранной формы. Сердцевина не у всех пород развита одинаково; форма ее у различных пород различна: у дуба — звездообразная, у тополя — пятиугольная, у ольхи и березы — треугольная.



Фиг. 15

Физические свойства древесины

К физическим свойствам древесины можно отнести: внешний вид, запах, объемный вес, влажность, электропроводность, звукопроводность, теплопроводность и теплоемкость.

Под внешним видом древесины понимается ее цвет, блеск и текстура.

Ц в е т древесных пород нашего климата обычно неяркий. Большинство древесных пород имеет белый (береза, липа, осина, ель и пихта) или бурый цвет (дуб, каштан, ясень, вяз, груша и чинара). Несколько выделяются лишь окраской: грецкий орех — коричневатого тона, бук — красно-беловатого и пр. Большинство древесных пород после рубки темнеет. Исключение представляет лишь ольха, которая на воздухе краснеет. Ель на воздухе сохраняет свой белый цвет продолжительное время.

Б л е с к свойственен древесине, имеющей радиальный разрез. Для отделанных пород естественный блеск различен. Блеск древесины достигается ее полировкой.

Текстурой называется вид, который получается на плоскости разреза дерева от перерезывания его волокон. Породы с однородным строением древесины (береза, осина, липа и другие лиственные породы) не дают красивой текстуры. Дуб и чинара, обладающие хорошим развитием сердцевины и ярко выраженными годичными кольцами, дают красивую текстуру.

З а п а х служит хорошим признаком для распознавания древесины. Практическое значение имеет запах древесины при употреблении ее для изготовления тары. Из этих соображений для изготовления бочек под мед применяют липу, липовую стружку — для упаковки фруктов и пр.

Древесина — пористое тело, состоящее из собственно древесины, клетки которой наполнены водой, питательными веществами или воздухом. Содержание отдельных составных частей в 1 $м^3$ сырой древесины колеблется в больших пределах: собственно древесины от 27 до 44%, воды 30 — 40%, воздуха 24 — 34%.

О б ъ е м н ы й в е с древесины меняется в зависимости от количества содержащейся в ней влаги. С увеличением влажности объемный вес увеличивается и, наоборот, с уменьшением влажности — уменьшается.

Объемный вес характеризует также п л о т н о с т ь древесины. Чем плотнее древесина, тем больше ее объемный вес и тем выше ее механические свойства. Объемный вес наиболее распространенных у нас пород колеблется в свежесрубленном состоянии от 0,8 до 1,04 и в воздушно-сухом — от 0,45 (тополь) до 0,76 (дуб).

Содержание в л а г и в растущем дереве различно в зависимости от породы дерева и меняется по временам года.

Содержание влаги в дереве всегда выражается в процентах к весу абсолютно-сухой древесины, т. е.:

$$C = \frac{A - B}{B} \cdot 100,$$

где C — влажность в процентах;

НБ УДУНТ (ДИТ)

А — вес древесины во влажном состоянии;
В — вес древесины в абсолютно-сухом состоянии.

Влажность в свежесрубленном дереве в зависимости от времени года колеблется в пределах в среднем 45 (ноябрь) — 52% (декабрь — январь) со значительными отклонениями в ту и другую стороны в зависимости от породы.

Срубленная древесина испаряет влагу, причем испарение протекает до тех пор, пока влажность древесины не уравняется с влажностью окружающего воздуха, — в этом случае говорят, что древесина достигла воздушно-сухого состояния.

В воздушно-сухом состоянии древесины влажности в два-три раза меньше, чем в свежесрубленном.

Потери влажности зависят от температуры окружающего воздуха и скорости его движения, размеров и поверхности древесины, плотности древесины и пр.

Абсолютно-сухое состояние древесина будет иметь в том случае, если ее высушивать искусственно в сушильных шкафах при температуре 100 — 105° После прекращения нагревания древесина снова начинает поглощать влагу из окружающего воздуха до тех пор, пока не станет воздушно-сухой. Следовательно, абсолютно-сухое состояние древесины возможно только в лабораторных условиях. В связи с изменением влажности в древесине наблюдаются усушка, коробление, растрескивание, а при поглощении ею влаги — разбухание.

Уменьшение размеров при высыхании древесины происходит неодинаково в разных направлениях.

Неодинаковая усушка древесины в радиальном и тангенциальном направлениях вызывает коробление ее. Коробление древесины наблюдается при быстром высушивании древесины. Растрескивание древесины вызывается неодинаковой потерей влажности внутренних и наружных частей древесины. Избежать появления трещин в древесине можно только при тщательном постепенном ее высушивании.

Электропроводность древесины очень мала, что позволяет ее использовать в качестве изоляционного материала (розетки под штепселями, выключатели, части радиоприемников и пр.). Электропроводность дерева увеличивается с увеличением плотности и влажности ее.

Звукопроводность древесины сравнительно велика, однако разные породы неодинаково проводят звук. Лучше всего проводится звук в продольном направлении, меньше—в направлении радиуса и еще меньше—в тангенциальном направлении. Лучше проводят звук осина, сосна, дуб.

Древесина имеет низкую теплопроводность, что объясняется наличием в ней воздуха. С увеличением влажности теплопроводность древесины повышается, так как место воздуха занимается водой, которая лучше проводит тепло, чем воздух. Менее плотная древесина проводит тепло хуже, чем плотная древесина.

Малая теплопроводность древесины используется в строительстве (стеновый материал), при изготовлении различного рода посуды и т. п.

Теплоемкость дерева имеет значение при различных тепловых расчетах (при расчете сушил, варочных котлов и пр.). Теплоемкость древесины увеличивается с увеличением ее влажности и температуры.

Химические свойства древесины

Химический состав древесины в среднем: углерода — 49,5%, кислорода — 44,1%, водорода — 6,3% и азота — 0,1%, с незначительными колебаниями для отдельных пород. Кроме того в состав древесины входит 0,2 — 1,7% золы, полученной деревом из почвы (калий, кальций, фосфор, магний, железо и пр.). Химические элементы, образующие древесную клетку, соединены в два основных вещества — целлюлозу и лигнин. Эти два вещества способны растворяться и превращаться в другие вещества под действием кислот, солей и температуры без доступа воздуха. Все эти способы используются для химической переработки древесины.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Химический состав древесины разных пород почти одинаков, поэтому абсолютная теплотворная способность их почти совпадает, составляя около 5 000 *кал/кг*.

Жаропроизводительная способность древесины сравнительно небольшая. При сгорании древесина может дать температуру до 1200°.

Большое понижающее влияние на теплотворную и жаропроизводительную способность древесины оказывает влажность.

Механические свойства древесины

Механическим свойством древесины называется ее способность противодействовать внешним механическим силам. К таким механическим свойствам относятся: крепость, упругость, пластичность, расколимость и твердость.

Под крепостью древесины понимается ее способность оказывать сопротивление сжатию, растяжению, изгибу, сдвигу и кручению.

Допускаемое напряжение на древесину принимается в 7 — 10 раз меньше, чем временное сопротивление, т. е. обеспечивает 7 — 10-кратный запас прочности. Влажность и большая сухость понижают крепость древесины.

Способность древесины восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения действия силы называется упругостью. Предел упругости есть тот груз в килограммах на 1 $см^2$ поперечного сечения образца, при котором упругие деформации переходят в остаточные.

Упругость и эластичность древесины имеют большое значение в практике. Так, например, на ударных инструментах (топорах, молотках и пр.) деревянные ручки смягчают удары, шпалы передают давление на балласт и железнодорожный путь и т. д.

Способность древесины принимать остаточные деформации, сохраняя приданные ей изменения формы и после прекращения действия механической силы, называется пластичностью древесины. Таким образом пластичность есть противоположное свойство упругости. Причины, понижающие упругость, повышают пластичность, и наоборот. Увеличение влажности древесины уменьшает ее упругость и тем самым увеличивает эластичность, в особенности если влажность соединяется с действием высокой температуры. В тех случаях, когда при обработке древесины приходится изменить ее форму (ободья колес, гнутая мебель, бочки и пр.), применяется предварительное пропаривание древесины. Пластичность древесины зависит от породы. Так, например, хвойные породы обладают меньшей эластичностью, чем лиственные (дуб, ясень, вяз и пр.).

Расколимостью называется способность древесины разъединяться вдоль волокон под действием клина. Чем больше упругость древесины, тем больше разрывающие усилия, возникающие под действием клина, и наоборот: чем меньше упругость, тем легче она колется. Хорошо колются хвойные породы однородного строения и лиственные, как дуб, бук и пр. Суковатость, неправильное направление волокон затрудняют расколимость древесины. Способность древесины колоться широко используется в технике для производства дощечек (клепки), бочек и пр.

Твердостью называется способность древесины сопротивляться проникновению в нее твердых предметов. Сопротивление древесины зависит не только от твердости, но и от величины и формы проникающего предмета. Примером работы древесины на твердость могут служить обычные половые доски, работающие на истирание, трущиеся части машин и пр. Чем плотнее древесина, тем твердость больше. Влажность древесины отрицательно влияет на твердость.

Причины разрушения и пороки древесины

Условия, в каких находится древесина во время своей службы, оказывают огромное влияние на прочность древесины. При употреблении в сухом помещении древесина любой породы служит очень долгое время (до 500 — 600 лет). Хорошо сохраняется дерево также под водой, будучи совершенно изолировано от воздуха. Лучше всего под водой сохраняется дуб, лиственница, ольха и сосна.

УБ УДУНТ (ДИТ)

Разрушающе действует на древесину постоянная смена влажности и сухости, так как при этом в дереве образуется много трещин и открывается доступ влаге и грибным спорам внутрь дерева. В таких же условиях находится древесина, лежащая на поверхности почвы или частично погруженная в землю (шпалы, сваи и пр.).

Быстро разрушается древесина, когда она служит в условиях большой влажности и высокой температуры (бани, прачечные, рудники и пр.).

При хранении лесоматериалов и в процессе их службы в различных устройствах и сооружениях могут появиться следующие виды ухудшения качества лесоматериалов:

1. Разрушение (гниение) и нежелательная окраска (синева и пр.) древесины вследствие заражения грибами (гниение).
2. Повреждение древесины насекомыми — вредителями.
3. Ухудшение механических свойств древесины благодаря неравномерному высыханию (солнечные и другие трещины, коробление и искривление материалов).
4. Разрушение вследствие физических и химических причин.
5. Механические повреждения.

Гниение древесины происходит вследствие развития в ней грибницы паразитных и сапрофитных грибов.

Грибы, вызывающие гниение древесины, являются простейшими растительными организмами. Тело грибов состоит из тонких или окрашенных нитей, которые образуют грибницу или мицелий. Из грибниц вырастают плодоносцы, выделяющие споры — мельчайшие клеточки, которых в булавочной головке насчитываются миллионы. Этими спорами, которые разносятся повсюду ветром, насекомыми, животными, водой и т. д., грибы размножаются. Размножаться грибы могут также и клеточками мицелия, например при соприкосновении здоровой древесины с зараженной. Грибы питаются лишь готовыми веществами, беря их как у живых организмов (паразиты), так и пользуясь органическими веществами мертвых организмов (сапрофиты). Поэтому грибы могут появиться как на живых растущих деревьях, так и на мертвых — хранящихся на складе лесоматериалах и строениях.

Развитию грибов способствуют влага, тепло, застойный воздух и т. д.

При попадании грибов в древесине могут происходить двоякого рода изменения. В одном случае древесина почти не меняет своих физических и механических свойств и лишь окрашивается в тот или иной цвет в зависимости от вида гриба. Этот вид изменения называется о к р а ш и в а н и е м древесины. Примерами этого окрашивания могут служить синева и красный цвет древесины. Окраска древесины ухудшает внешний вид и тем обесценивает древесину. Кроме того в пораженной синевой древесине легче могут появиться гнилостные грибки. В другом случае древесина кроме окрашивания сильно изменяет свои физические и механические свойства; эти изменения носят название гнили древесины.

Гниль также может различаться по окраске древесины. Различаются: 1) белая гниль (древесина окрашивается в светлые цвета — белый, желтый и др.) и 2) бурая гниль (темная окраска древесины в бурый, красный, темнокоричневый и другие цвета).

Окраска может быть однородной или же на основном фоне образуются светлые пятна и полосы, — это так называемая пестрая гниль.

Загнивание древесины на складе и в сооружении может произойти от различных причин: от развития гриба, имевшегося в дереве еще до его срубки, от заражения дерева при лежании в лесу, или на самом складе, или в сооружении.

Заражению и развитию гнили на складах, в постройках и сооружениях способствуют влажность воздуха и древесины, отсутствие света и вентиляции. Свежесрубленные деревья содержат очень большое количество влаги, доходящей до 60%, большая же часть грибов очень легко развивается, если в дереве имеется выше 20% влаги.

Для борьбы с грибами необходимо проводить прежде всего предупредительные мероприятия: рационально устроить склады, правильно укладывать и хра-

НБ УДУНТ (ДИТ)

нить лесоматериалы, содержать склады в чистоте, вентилировать помещения и т. п. Из других способов борьбы с грибными заболеваниями необходимо отметить:

х и м и ч е с к и е — обработку древесины различными антисептиками с целью предохранения ее от развития грибов (антисептиками называют вещества, которые, действуя ядовитым образом на разрушающие дерево грибы, предохраняют древесину от их развития). Употребляют для этого сулему, фтористый натрий, хлористый цинк, медный купорос, креозотовое масло и пр.;

ф и з и ч е с к и е, заключающиеся главным образом в искусственной и воздушной сушке лесоматериалов.

Меры борьбы с насекомыми-вредителями — также главным образом предупредительного характера: тщательная приемка и сортировка лесоматериалов, содержание складов в чистоте и т. д.

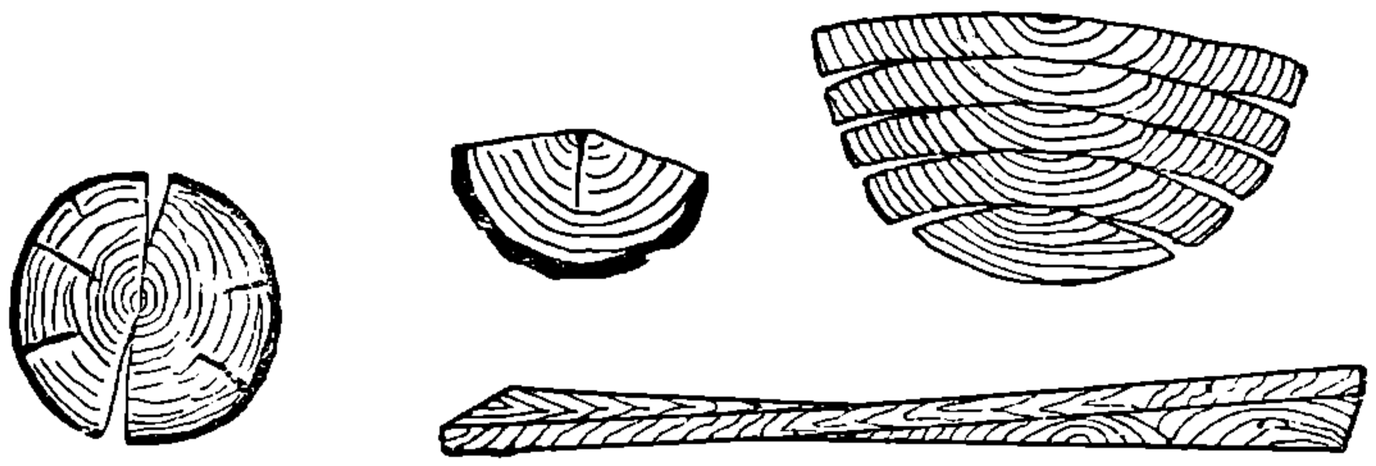
Другими способами борьбы являются нагревание пораженных лесоматериалов до высокой температуры, пропитка и обмазка антисептиками, окуривание парами и газами.

Обмазка и пропитка ядовитыми жидкостями являются предупредительной мерой, так как жидкость отпугивает жуков, мешает им отложить яйца в обмазанную древесину и одновременно служит истребительной мерой против вредителей, уже проникших в древесину.

Для пропитки и обмазки употребляются олифа, керосин или смесь олифы с керосином, деготь, креозот, раствор сулемы и другие вещества.



Фиг. 16



Фиг. 17

Окуривание производится сероуглеродом, синильной кислотой и хлорпикрином.

Больше всего повреждений лесоматериалам причиняют неравномерное высыхание древесины и происходящее вследствие этого растрескивание и коробление материала (фиг. 16 и 17).

Трещины являются очень крупным дефектом, так как они часто вызывают полную порчу материала. Торцевые трещины достигают иногда длины 1,5 — 2 *м* и часто разрывают доски во всю длину.

Основное средство борьбы с появлением трещин — предохранить торцы лесоматериалов от быстрого высыхания. Для этого применяется обмазка или окрашивание торцов различными составами. Чаще всего применяют обмазку известковым молоком и окрашивание масляными красками.

Для предохранения от трещин торцов фанеры или тонких досок на торцы проклеивают бумагу или тонкую, но плотную материю. Эта мера в достаточной степени предохраняет торцы от быстрого высыхания или нового впитывания влаги. Вместе с тем концы предохраняются от растрепывания при переносках.

В тех случаях, когда на материале уже имеются трещины, чтобы помешать их дальнейшему расширению, применяют различные предохранительные скобы, накладки и т. д., которые забиваются в торец. Чаще всего в торец забивают так называемые эсы — куски полосового железа 3 — 4 *мм* толщиной и 25 — 30 *мм* шириной, заостренные с одной стороны и изогнутые в виде буквы S (откуда и получили они свое название). Эсы забивают поперек трещины таким образом, чтобы не дать волокнам материала расходиться и увеличивать трещину (фиг. 18).

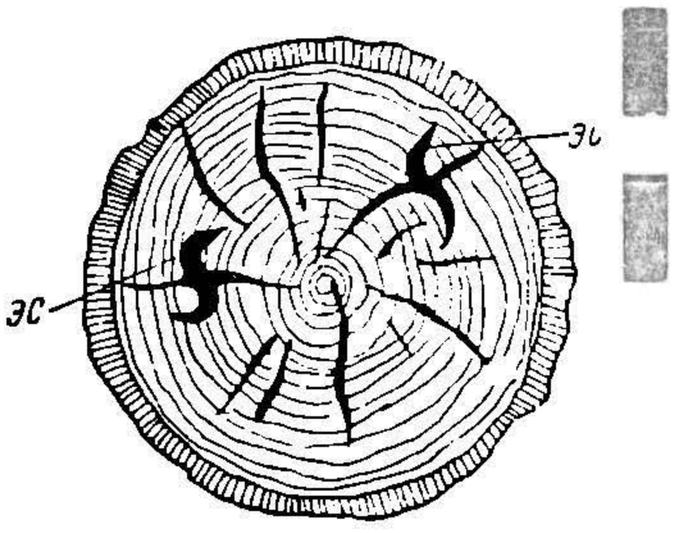
УДУНТ (ДИТ)

Вместо эсов на доски иногда с одной или с обеих сторон у торца набивают планки на гвоздях. Оба эти способа причиняют большие затруднения при дальнейшей обработке лесоматериала, так как часто гвозди и эсы удалить не удается, и это может вести к порче пил. Во избежание этого приходится бревно или доску оторцовывать, что удорожает обработку материала.

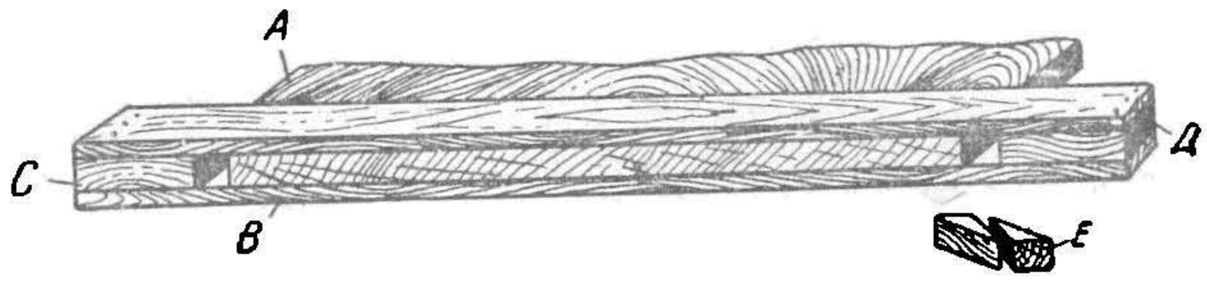
Поэтому лучшим способом предохранения досок от растрескивания и дальнейшего расширения трещин является применение особых рам, сделанных из двух планок, толщиной каждая 12 *мм* и шириной 100 *мм*, сколоченных гвоздями с прокладками, вставленными между концами планок (фиг. 19).

Разрушающе действуют на древесину также многие физико-химические факторы окружающей среды: а) воздух, который, окисляя древесину, вызывает ее тление; б) вода, вызывающая так называемое ослизнение древесины, и в) земля, вызывающая гумификацию, т. е. обугливание древесины.

Механические повреждения древесины происходят исключительно благодаря небрежной транспортировке, погрузке, выгрузке и укладке материалов.



Фиг. 18



Фиг. 19

При приемке лесоматериалов основными признаками, определяющими высокое техническое качество древесины, являются:

1) прямолинейность ствола,
2) полнодревесность ствола,
3) чистота ствола и отсутствие сучьев,
4) равномерность годичных слоев древесины,
5) преобладающее развитие ядра или малое содержание оболони,
6) высокий удельный вес древесины,
7) здоровое состояние древесины и отсутствие в ней различных пороков (механических повреждений, трещин, кривизны, свилеватости и пр.).

Сорта лесоматериалов, употребляемые на железнодорожном транспорте

Круглый лес для гражданских сооружений

Строевой, поделочный или деловой лес, употребляемый для различных построек и всякого рода изделий, отличается большим разнообразием размеров, сортамента и назначения. По способу заготовки в СССР установлены следующие сорта лесоматериалов: а) строительные бревна, б) пиловочные бревна, в) кругляк тонкий.

Строительные бревна употребляются для возведения разного рода построек и сооружений. Для строительных целей употребляются преимущественно ель и сосна; в лесостепной полосе употребляется также осина, а на юге и другие лиственные породы. Строевое бревно должно быть прямое, полнодревесное, без гнили и других пороков.

Лучшим бревном считается комлевое, т. е. заготовленное из нижней части ствола; второе бревно из ствола ценится ниже, чем комлевое, так как оно имеет больший сбег и сучковатость; третье бревно из верхней части ствола бывает плохого качества.

Так как техническая пригодность бревна определяется толщиной его верхнего отруба, то эта толщина и принимается в расчет при сортировке его по размерам.

НБ УДУНТ (ДИТ)

В зависимости от качества бревна, длиной до 9 *м* включительно, бревна строительные подразделяются на три сорта: I, II и III.

Строение бревна I и II сортов должны заготавливаться из растущего леса, бревна III сорта могут быть заготовлены как из растущего, так и из сухостойного леса.

Из специальных сортов круглых бревен большое применение имеют бревна, идущие для столбов воздушных линий связи (телеграфные и телефонные столбы), заготавливаемые из сосны, ели, лиственницы и дуба. Толщина столбов для воздушных линий связи — 11 — 24 *см* для лиственницы и 11 — 26 *см* для сосны и ели; длина — от 5 до 13 *м*.

Древесина для столбов должна быть здоровая. Столбы могут употребляться пропитанными антисептиками и не пропитанными. Для пропитанных столбов требуется, чтобы они были очищены от сучьев, коры и луба.

П и л о в о ч н ы е б р е в н а, толщиной в верхнем отрубе от 16 *см* и более, предназначаются для изготовления из них пиломатериалов; в зависимости от качества древесины и допускаемых пороков они разделяются на I, II и III сорта: I и II сорта — из растущего леса, III сорт — из растущего леса или из сухостоя. Бревна (всех сортов) могут также заготовляться из повала, бурелома и горелого леса.

К пиловочным бревнам могут быть отнесены разные поделочные кряжи, идущие для фанерного, столярного, токарного, машиностроительного и других производств.

Кряжи, как правило, бывают короче и толще строительных бревен; заготовляются они из различных лиственных пород: дуба, ясеня, вяза, березы, бука, граба, ореха, клена, осины и др.

Кряжи столярные и фанерные I сорта изготовляются из прямоствольного дуба длиной от 2 *м* и более и толщиной от 35 *см* и более. Кряжи столярные и фанерные II сорта изготовляются из прямоствольного дуба длиной от 2 *м* и более и толщиной от 30 *см* и более. Для I сорта допускаются сучки не более 10 *мм*, а для II — не более 20 *мм*.

Кряжи обыкновенные I и II сортов изготовляются из растущего дуба; в I сорте не допускаются сучки более 50 *мм* и размеры кряжа по длине не менее 2 *м*, а по толщине не менее 25 *см*; во II сорте допускается кривизна — 3%.

Порядок и способ приемки устанавливаются соглашением сторон.

К р у г л я к т о н к и й (подтоварник и жерди) — отрезки ствола дерева, очищенные от сучьев толщиной в верхнем отрубе от 2 до 15 *см* включительно, подразделяются на два сорта: I и II. В зависимости от толщины в верхнем отрубе тонкий кругляк подразделяется на подтоварник (толщиной от 8 до 15 *см* и длиной 4; 6,5; 8,5; 9; 11 и 13 *м*) и жердь (толщиной от 3 до 7 *м* и длиной 4; 6,5; 7,5; 9 и 11 *м*).

П и л е н ы е л е с н ы е м а т е р и а л ы д л я г р а ж д а н с к и х с о о р у ж е н и й

П и л о м а т е р и а л ы разделяются по породам и в зависимости от способа выработки.

В зависимости от способа выработки пиломатериал разделяется на: а) чистообрезной — с правильным сечением (прямоугольным) по всей длине; б) полуобрезной — с тупым обзолом, имеющий на одной или обеих боковых сторонах неполные обзолы; при соединении таких досок кромками получается с одной стороны сплошная, ровная поверхность без просветов; в) материал с острым обзолом, имеющий на одной или обеих сторонах кромок обзолы без обреза, вследствие чего при соединении их получается поверхность с просветами; г) необрезной (получистый) с обзолами во всю длину и ширину кромок.

По форме поперечного сечения обрезной пиломатериал подразделяется на: а) обрезные доски, когда ширина материала превышает в два и более раза его толщину, и б) бруски или брусья, когда толщина материала составляет более половины его ширины.

НБ УДУНТ (ДИТ)

В зависимости от размеров по толщине обрезной и необрезной пиломатериал подразделяется на:

1) брусья толщиной 100 *мм* и более,
2) бруски 40—90 *мм*,
3) рейки до 35 *мм*,
4) при ширине больше двойной толщины:
   а) лафет толщиной 90—130 *мм* или толстые доски;
   б) доски » 40—80 »
   в) тес » 22—35 » или тонкие доски;
   г) шелевка » 7—19 »

В зависимости от качества древесины и степени чистоты пиломатериалы разделяются на: а) столярный или отборный материал, б) рядовой материал.

Кроме пиломатериалов в строительстве употребляются гонт, дрань и фанера.

Г о н т—лесной кровельный материал, сделанный из сухого осинового леса ручным или механическим способом. Трещины, сучки и синева в гонте не допускаются. Длина гонта может быть различна, ширина—90—110 *мм*, толщина—от 3 до 22 *мм*.

Д р а н ь ш т у к а т у р н а я выделывается из здорового сухого соснового леса. Трещины, сучки и синева не допускаются. Длина драни должна быть не менее 2 *м*, ширина—не менее 20 *мм* и толщина—не менее 3 *мм*.

Ф а н е р а к л е е н а я может быть из березы, ольхи и осины. Фанера должна быть прочно склеена, нормально просушена, правильно обрезана под прямым углом и должна иметь не менее трех слоев, склеенных взаимноперпендикулярными волокнами. Листы фанеры толщиной выше 6 *мм* могут быть многослойными.

П и л о м а т е р и а л ы д л я п о д в и ж н о г о с о с т а в а и д р у г и х и з д е л и й

Пиломатериалы для постройки и ремонта вагонов изготовляются из соснового, елового и дубового леса. Вагонный материал должен быть изготовлен из здорового леса без гнили, червоточины, табачных заплывных сучьев и других пороков.

Влажность для соснового материала допускается не свыше 15% и для дуба для внутренних работ не свыше 18%; для внешних частей пассажирских и товарных вагонов — не свыше 22% для сосновых и 24%—для дубовых.

Пиломатериал для подвижного состава включает следующие сорта:

О б ш и в к у в а г о н н у ю сосновую и еловую строганую и нестроганую, шириной 99 *м*, толщиной 12; 16; 21 и 25 *мм*, длиной от 2,3 до 6,5 *м*; при толщине 38 *мм* ширина 125 *мм*, длина 5,7—6,6 *м* для строганой и для нестроганой при толщине 30—45 *мм* ширина 110—130 *мм*.

Д о с к и п о л о в ы е сосновые и еловые строганые и нестроганые. Размеры строганых досок: толщина 38—48 *мм*, ширина 145—255 *мм* и длина 2,75—8,5 *м*. Размеры нестроганых досок: толщина 40—50 *мм*, ширина 150—260 *мм* и длина 2,75—8,5 *м*.

Д о с к и б о р т о в ы е и в о и н с к и е (сосновые и еловые). Размеры воинских досок: толщина 50 *мм*, ширина 230 *мм* и длина 2,75—8,5 *м*. Размеры бортовых досок: толщина 50 *мм*, ширина 120—140 *мм*, длина 5 *м*.

Б р у с ь я в а г о н н ы е (сосновые и дубовые). Брусья вагонные по размерам и объему делятся на:

1) брусья для нормальных товарных вагонов,
2) » » ненормальных » »
3) » » пассажирских » »

Л е с о м а т е р и а л ы и и з д е л и я д л я с н е г о б о р ь б ы

П л а н к и д е р е в я н н ы е д л я с н е г о в ы х щ и т о в—пиленый лесоматериал любой древесной породы.

По месту установки в щите планки разделяются на а) планки для раскосов; б) планки для горизонтальных обвязок; в) планки для крайних стоек

НБ УДУНТ (ДИТ)

вертикальной заборки. Планки должны быть обрезные, допускается острый обзол.

К о л ь я д л я с н е г о в ы х щ и т о в — отрезки тонкого кругляка любой породы, кроме осины и тополя; предназначаются для укрепления снеговых щитов. Размер кольев: в диаметре 50 — 80 *мм*, длина 2,4—3 *м* (ОСТ 3665).

Л е с о м а т е р и а л д л я ш п а л, м о с т о в ы х и п е р е в о д н ы х б р у с ь е в

Д е р е в я н н ы е ш п а л ы для железных дорог, переводные и мостовые брусья — см. том 1-й настоящего курса.

ГЛАВА VI

ТЕКСТИЛЬНЫЕ И ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ

Ткани вырабатываются из сырья растительного, животного и минерального происхождения.

С ы р ь е р а с т и т е л ь н о г о п р о и с х о ж д е н и я. Волокна растительного происхождения получаются из стеблей, листьев, плодов и семян растений.

Наиболее употребительные волокна стеблей: лен, употребляется для изготовления различных тканей; пенька—волокна, полученные из конопли, употребляется для канатных изделий, тканей и пр.; джутовые волокна (индийских растений), применяются для изготовления мешков, ковров, мебельных тканей и пр.

Волокна листьев получаются из манильской пеньки и новозеландского льна. Манильская пенька очень устойчива против атмосферных влияний, поэтому с успехом применяется для изготовления кабельных изделий для буксирных трансмиссионных канатов, идет также для изготовления материи.

Волокна плодов получаются из кокосового ореха, употребляются для изготовления ковров, дорожек и пр.

Волокна семян получаются из хлопковых растений (хлопчатник) и идут для изготовления из них тканей.

С ы р ь е ж и в о т н о г о п р о и с х о ж д е н и я. Ш е р с т ь. Наилучшей шерстью является шерсть жвачных животных. Шерсть отличается от волокна тем, что способна хорошо сваливаться. Шерсть идет для изготовления тканей и пр.

К о з и й в о л о с — прямой длинный, острый. Употребляется для кистей, шляп и пр.

В е р б л ю ж и й в о л о с употребляется для изготовления приводных ремней.

Заячья, кроличья, бобровая шерсть употребляется для изготовления фетра.

С ы р ь е м м и н е р а л ь н о г о п р о и с х о ж д е н и я является асбест, из волокон которого приготовляются асбестовые шнуры и набивки, применяемые в качестве уплотненной набивки для воды или для пара. Из асбеста приготовляются также ткани, безопасные в пожарном отношении.

Ткани

Ткани получаются на ткацких фабриках путем переплетения нитей. На железнодорожном транспорте находят применение следующие виды тканей:

Ш е л к

Шелк—жидкое вещество, выделяемое шелковичным червем или тутовым шелкопрядом, быстро застывающее на воздухе в виде тонкой нитки, из которой он прядет свой кокон. Шелк добывается путем разматывания нитей кокона после заматывания в нем личинки. Из шелковых нитей, скрученных по нескольку штук, ткутся шелковые ткани.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Ш е л к и с к у с с т в е н н ы й. Искусственный шелк изготовляется из обработанной целлюлозы.

В и с к о з н ы й ш е л к приготовляется из вискозы. Производство его значительно дешевле, чем другого шелка, но он быстро портится от влаги, утрачивая свою эластичность и крепость.

Х л о п ч а т о б у м а ж н ы е т к а н и

Хлопчатобумажные ткани изготовляются из волокон хлопка, в очень большом количестве самых разнообразных сортов. Главными отличительными признаками тканей являются толщина и качество пряжи, характер переплетения нитей, плотность, рисунок и окраска. Хлопчатобумажные ткани делят обычно на три основные группы:

Б е л ь е в а я г р у п п а, основой которой являются миткаль и бязь. Из миткаля изготовляются различного рода ситцевые ткани. Бязь вырабатывается из более грубой пряжи.

Р у б а ш е ч н о-п л а т я н ы е т к а н и вырабатываются обычно из более сложных переплетений (саржевого, атласного, фасонного и пр.).

О д е ж н ы е х л о п ч а т о б у м а ж н ы е т к а н и выделываются из более толстой пряжи, более плотного переплетения, часто с начесом с одной или двух сторон; употребляются для блуз, брюк, халатов и пр.

Л ь н я н ы е т к а н и

Льняные ткани изготовляются из ниток льна на ткацких фабриках. Главными отличительными признаками этих тканей являются толщина ткани, плотность ткани, переплетения рисунков, окраска и пр. Из льняных тканей изготовляются: тик пеньковый, парусина обыкновенная и суровая, полотно бельевое, серпянка и др.

Из тика делаются чехлы, из парусины брезентовой — спецодежда, плащи, куртки, фартуки, рукавицы, накидки, палатки и пр. Серпянка идет для обивки мебели.

Т к а н и ш е р с т я н ы е

Производство шерстяных тканей не отличается от производства других волокнистых тканей. Основные сорта шерстяных тканей, употребляемые на железнодорожном транспорте, следующие:

С у к н о с е р о е тонкое и толстое; употребляется для одеял и пр.

С у к н о т е м н о с и н е е тонкое и толстое; употребляется для костюмов, брюк, шинелей и пр.

С у к н о ц в е т н о е — для обтяжки столов, фуражек, кантов и пр.

Ш е в и о т — для летних костюмов, брюк, верхних рубашек и пр.

К о в е р к о т — для летних костюмов, брюк и пр.

Канаты, веревки, шпагаты и бечевка

Лучшим материалом для канатного производства является русская пенька. Из льняного волокна делают тонкие шнуры и шнуры для набивки сальников.

К а н а т ы п е н ь к о в ы е (смоленые и беленые, ОСТ 96) — изделия из пеньки, полученные машинным скручиванием не менее трех прядей.

Канаты приводные — круглого сечения, приготовляются из пеньки, хлопчатобумажной пряжи и манильской пеньки.

Б е ч е в к а (веревка ОСТ 430—434), получается машинным скручиванием нитей пряжи; веревки различаются по номерам в зависимости от размера веревки и ее назначения. По назначению веревка делится на хозяйственную, рыболовную, техническую и морскую.

Ш п а г а т пеньковый (ОСТ 1669) — лощеная нитка, выработанная из пеньки или в смеси со льном, употребляется для связки и сшивки.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Обтирочные и подбивочные материалы

Обтирочные и подбивочные материалы применяются для обтирки паровозов, вагонов, их частей и прочего механического оборудования. Подбивочные материалы потребляются железной дорогой для подбивки букс, паровозов и вагонов.

Для обтирки и подбивки употребляются: а) т р я п к а грубая холщевая для обтирки паровозов; б) в е т о ш ь мягкая тонкая для обтирки мелких аппаратов и т. п.; разделяется по сортам в зависимости от употребления, качества и размера; в) к о н ц ы б у м а ж н ы е (ОСТ 5489) для подбивки букс, представляющие собой переработанную на специальных машинах равномерную смесь.

В состав подбивочного материала должно входить не менее 75% по весу хлопчатобумажных концов.

Для подбивки применяются и льняные очесы, состоящие из длинных льняных волокон, лен трепаный и бумажная пряжа. Шерстяная пряжа также употребляется для заправки букс.

Кожа и резина

К о ж а. В технике кожей называется выделанная шкура животного, свободная от шерсти. Вещество, превращающее шкуру в кожу, называется дубильным.

На железнодорожном транспорте кожа применяется для изготовления кожаной обуви, рукавиц, костюмов, пальто, поясов, ремней и пр.

От кожи требуются прочность и эластичность.

Р е з и н а. Технический продукт резины содержит смолу, белки и минеральные вещества. Резина при обыкновенной температуре эластична; обладает сопротивлением разрыву 250 *кг/см*², высоким сопротивлением истиранию, размачиванию.

На железнодорожном транспорте резина находит применение в виде изоляционного и прокладочного материала; из резины изготовляются также галоши, сапоги, перчатки, ремни, рукава и пр.

Бумага

Бумага — тонкий слой растительных волокон, переплетенных между собой. В настоящее время изготовляется из древесины на специальных бумажных фабриках. Лучшие сорта бумаги изготовляются из тряпья. Из лучших сортов бумаги изготовляются бумажные деньги и другие денежные ценности. На бумагу установлены следующие стандарты: писчая бумага — ОСТ 636, потребительская бумага листовая — ОСТ 639, бумага счетоводная — ОСТ 638.

ГЛАВА VII

ТОПЛИВО И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Топливом называются горючие вещества, сжигаемые с целью получения тепла для промышленных или хозяйственных нужд.

Топливо делится на твердое, жидкое и газообразное и каждое из них — на естественное и искусственное (табл. 18).

Естественное топливо получается в природе в более или менее готовом виде, как, например: дрова, торф, солома, каменный уголь и пр.

Искусственное топливо получается путем:

а) облагораживания натурального топлива дроблением, уплотнением (пыль, брикеты);

б) коксования, имеющего целью получение, с одной стороны, топлива большой калорийности, с другой—получения смолы и других побочных продуктов;

в) газификации или генераторного процесса, имеющего целью получение из твердого топлива газообразного;

г) фракционной разгонки жидкого топлива.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 18

Классификация топлива по происхождению и физическому состоянию

Вид топлива	Физическое состояние	Наименование топлива
Естественное	Твердое	Дрова, торф, бурый уголь, каменный уголь, антрацит, горючие сланцы
	Жидкое	Нефть
	Газообразное	Натуральный горючий газ
Искусственное	Тве дое	Древесный уголь, каменноугольный и торфяной кокс, брикеты, угольная пыль
	Жидкое	Каменноугольная и сланцевая смола, мазут, спирт древесный и винный, керосин
	Газообразное	Газ коксовых печей, светильный, генераторный, доменный, ацетилен

Топливо оценивается по его теплотворной (теплопроизводительной) способности.

Теплотворной способностью топлива называется количество тепла, выделившееся при сжигании 1 *кг* топлива. Теплотворная способность топлива измеряется большими калориями и определяется в особых приборах—калориметрах или вычисляется по формулам, если известен химический состав топлива.

Для вычисления теплотворной способности по химическому составу применяются формулы Дюлонга, Менделеева и др. Наиболее употребительна формула Менделеева, которая имеет вид:

$$Q = 81\,C + 246\,H - 26\,(O - S) - 6W,$$

где Q — теплотворная способность;
W — процент влаги (H_2O);
C — процент углерода;
H — процент водорода;
O — процент кислорода.

Дрова

Дрова как топливо имеют следующие положительные свойства: широкую распространенность, легкую воспламеняемость, малый процент содержания золы и полное отсутствие серы; их недостаток — низкая теплотворная способность.

Теплотворная способность дров во многом зависит от влажности. Влажность дров зависит от породы, дерева, условий его роста, времени рубки, условий и и продолжительности хранения, способа доставки. Свежесрубленные дрова содержат влаги до 65%, воздушно-сухие — от 12 до 20%.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Теплотворную способность дров можно вычислить по формуле проф. Надежина:

$$Q = 4\,370 - 50\ W,$$

где W — влага в %.

Состав и теплотворная способность различных древесных пород даны в таблице 19.

Таблица 19

Название древесной породы	Процентное содержание в органической массе: углерода	водорода	кислорода+азота	Процентное содержание в сырой древесине: воды W	золы A	Высшая теплотворная способность органической массы	Низшая теплотворная способность сырой древесины	Удельный вес древесины	Удельная теплотворная способность
Дуб . .	50,7	6,05	43,25	45	2,1	4 530	2 130	0,64	2 899
Береза .	49,3	6,1	44,6	50,4	0,70	4 590	1 940	0,57	2 616
Ольха .	49,0	6,25	44,75	51	1,40	4 540	1 855	0,43	1 952
Осина .	48,8	6,1	45,1	44	1,1	4 450	2 180	0,37	1 647
Сосна .	50,2	6,0	43,8	57,4	1,4	4 740	1 700	0,42	1 991

По составу пород дрова подразделяются на: а) однопородные; примесь дров иных пород в них допускается не более 5%, б) смешанные.

По степени влажности дрова подразделяются на:

а) Сухие, со степенью влажности не более 25%. При отсутствии лабораторного определения степени влажности сухими считаются годовалые дрова, т. е. дрова осенней или зимней заготовки, пролежавшие в поленницах на сухом месте в течение следующего за их заготовкой весеннего и летнего периода, а также дрова весенней заготовки, пролежавшие в указанных условиях все лето, в общем всего не менее пяти месяцев. Дрова окоренные, ошкуренные или с пролыской считаются сухими, если они в указанных условиях пролежали все лето. Сплавные дрова, при отсутствии лабораторного определения степени влажности, считаются сухими, если они пущены в сплав сухими и полусухими, пробыли в воде не более двух месяцев и, по выгрузке из воды, разделке и укладке в поленницы, пролежали на сухом месте не менее двух летних месяцев.

б) Полусухие, со степенью влажности свыше 25 до 35%. При отсутствии лабораторного определения степени влажности полусухими считаются дрова, пролежавшие на сухом месте после их заготовки не менее шести месяцев, в том числе не менее двух месяцев периода апрель—июнь. Сплавные дрова считаются полусухими, если они пущены в сплав сухими или полусухими и по выгрузке из воды пролежали в период май—сентябрь включительно не менее одного месяца.

в) Сырые, со степенью влажности свыше 35 до 50%. При отсутствии лабораторного определения степени влажности сырыми считаются дрова свежей заготовки, а также дрова, пролежавшие в поленницах на сухом месте менее указанного для полусухих дров срока.

Длина поленьев установлена в 0,35; 0,5; 0,75; 1 с допускаемыми отклонениями по длине поленьев как в сторону уменьшения, так и увеличения не свыше 2 *см*.

Торф

Торф — продукт длительного видоизменения, без доступа воздуха, отмерших болотных растений.

По происхождению различают торф моховой, боровой, луговой и смешанный, а по времени происхождения — более молодой, волокнистый желтого цвета, и более зрелый, аморфный, вполне разложившийся, бурого или черного цвета. В беззольной и безводной массе торфа летучих веществ около 70%, золь-

НБ УДУНТ (ДИТ)

ность 5—18%. Влажность зависит от условий и продолжительности сушки и составляет в рабочем топливе 20—45%.

Теплотворная способность в зависимости от возраста торфа, его зольности и влажности дает от 2500 до 3800 *кал* (табл. 20).

Таблица 20

Содержание влаги в торфе	Теплотворная способность низшая в *кал*
Сухой торф . . .	4 600
Торф с 10% влаги	4 085
» 20% »	3 560
» 30% »	3 040
» 40% »	2 250
» 50% »	2 000

Горючие сланцы

Горючими сланцами называются слоистые, глинистые или мергелистые породы, пропитанные горючим веществом органического происхождения (битумом). Битум образовался путем разложения водных животных и мелких растительных организмов. Его элементарный средний состав:

70 ÷ 75% C;
8 ÷ 9% H;
1 ÷ 1,5% S;
14 ÷ 18% O;
0,6 ÷ 0,7% N.

Сжигаются сланцы преимущественно в генераторах.
Состав сланцев и их теплотворная способность приведены в таблице 21.

Таблица 21

Название месторождения	Район	Анализ сланца (средние значения) в %				Теплотворная способность $Q_н^p$
		зола A^c	влага W^p	сера S^c	выход летучих	
Вейнмарское	Сев.-зап. область	40	18	1,5	50	3 500
Ульяновское	Средневолжск. »	55	—	2,0	30	1 500
Кашпирское	» »	50	18	5,0	35	2 200
Район Общего Сырта	» »	45	18	5,4	45	3 200
Кировско-Вычегодское	» »	40	—	1,5	30	—
Мензелинское	Прикамская »	10	—	—	70	—
Ухтинское	Сев.-восточная »	45	—	—	40	—
Подмосковное	—	50	—	—	35	—

A^c — содержание золы в абсолютно-сухом топливе;
W^p — количество влаги, содержащейся в рабочем топливе;
S^c — содержание серы в абсолютно-сухом топливе;
$Q_н^p$ — теплотворная способность (низшая) рабочего топлива.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Ископаемые угли

Ископаемый уголь — продукт медленного изменения больших скоплений органического материала растительного происхождения в течение геологических периодов.

Все ископаемые угли делятся на: 1) бурые угли, 2) каменные угли и 3) антрациты.

Бурые угли в большинстве своем имеют бурый цвет и оставляют на фарфоровой пластинке бурую черту. Отличаются большей частью значительной зольностью (до 50%) и влажностью (10 — 15%, иногда выше 30%).

Каменные угли — более темная, однородная масса с некоторым блеском. Содержание золы в них колеблется от 0,2 до 40% и влажность от 0,5 до 14%.

Антрациты — отличаются наибольшей плотностью и блеском. Содержание золы — обычно до 5%, но иногда до 17%; влажность колеблется в пределах 0,5 — 2%. Классификация углей по длине пламени при горении, выходу и свойствам кокса, пригодная для практического пользования, составлена Грюнером (табл. 22).

Таблица 22

Классификация каменных углей по Грюнеру

№ по пор.	Типы углей	Элементарный состав органической массы			Водород	Выход кокса	Свойства кокса
		углерода	водорода	кислорода+азота			
1	Сухие длиннопламенные .	75—80	5,5—4,5	19,5—15	4—3	50—60	Порошок или чуть спекшийся
2	Жирные длиннопламенные или газовые	80—85	5,8—5	14,2—10	3—2	60—68	Сплавленный, сильно вспученный Сплавленный, средней плотности
3	Жирные или кузнечные . .	84—89	5—5,5	11—6,5	2—1	68—74	—
4	Коксовые .	84—91	5,5—4,5	6,5—5,5	1	74—82	Сплавленный, очень плотный
5	Тощие или полуантрацитовые .	90—93	4,5—4	5,5—3	1	—	Спекшийся или порошок

Различают также рыночные сорта каменного угля (донецкого):

Рядовой — паровичный трех сортов, газовый, кузнечный, коксовый и специальных сортов.

Грохоченный (сортированный, мытый) тех же подразделений.

Крупный грохоченный — кусковой для домашнего употребления от 50 *мм* и выше.

Штыб, лежалый, горелый.

Классификация и состав донецких углей по ОСТ приведены в таблице 23.

В настоящей таблице состав и элементарный анализ углей не приводятся, так как эти данные разработаны в отдельности для каждой шахты и пласта Донбасса. Средние же справочные показатели состава и анализа донецких углей см. в таблице 25.

Вне классификации Грюнера стоит антрацит, который имеет следующий химический состав (процентное содержание в безводной и беззольной массе): $C = 96$; $H = 2$; $O+N = 2$; $V = 4{,}5$; $S = 2$; отношение $\frac{O+N}{H} = 1$; кокс неспекшийся порошкообразный, средняя теплотворная способность 8 200 *кал/кг*.

НБ УДУНТ (ДНТ)

Таблица 23

Наименование сорта	Марка	Выход летучих на горючую массу	Спекаемость и характер кокса
Длиннопламенный сухой	Д	Более 42	Неспекшийся, порошкообразный или слипшийся
Газовый	Г	35—44	Спекшийся, сплавленный, иногда вспученный (рыхлый)
Паровичный жирный	ПЖ	26—35	Спекшийся, сплавленный, плотный или умеренно плотный
Коксовый	К	18—26	То же
Паровичный спекающийся	ПС	12—18	Спекшийся или сплавленный от плотного до умеренно плотного
Тощий	—	17	Неспекшийся, порошкообразный или спекшийся
Длиннопламенный грохоченный	ДГ	Более 42	Неспекшийся порошкообразный или слипшийся
Газовый грохоченный	ГГ	35—44	Спекшийся, сплавленный, иногда вспученный (рыхлый)
Коксовый специальный	КС	18—26	Спекшийся, сплавленный, плотный или умеренно плотный
Флотский	Ф	26—34	То же
Кузнечный	КУЗ	20—35	»

Характеристика донецких антрацитов по размерам кусков (марки) приведена в таблице 24.

Таблица 24

Наименование сорта	Марка	Размер кусков в *мм*	Браковочное общее по бассейну содержание мелочи при погрузке антрацита в вагон в %	Размер мелочи в *мм*
Плита	АП	Более 100	5	Менее 100
Крупный орех	АК	100—25	7	25—0
Мелкий »	АМ	25—13	8	13—0
Семечко	АС	13— 6	12	6—0
Семечко со штыбом	АСШ	13— 0	60	6—0
Зубок	АЗ	6— 3	—	—
Зубок со штыбом	АЗШ	6— 0	—	—
Штыб	АШ	3— 0	—	—
Рядовой без плиты	АРШ	100— 0	—	6—0
Литейный	АЛ	—	—	—
Газогенераторный	АГ	—	—	—

Характеристика основных видов каменных углей приведена в таблице 25.

Из искусственного топлива на железнодорожном транспорте употребляются кокс и брикеты.

Кокс — твердый продукт сухой перегонки каменного угля или торфа в специальных коксовых печах или получаемый как побочный продукт на заводах светильного газа.

Кокс, получаемый в печах, в отличие от газового кокса, отличается меньшим содержанием водорода и кислорода. Кокс ценится благодаря своей большой

НБ УДУНТ (ДИТ)

№ по пор.		Род топлива или месторождения	Горючая мас				
			$C^г$	$H^г$	$O^г$	$N^г$	$S^г$
			в %				
1		Подмосковные угли средние	69,7	4,9	18,9	1,4	5,1
2	Урал	Богословский бурый уголь	69,5	4,4	24,1	1,5	0,5
3	Урал	Челябинский »	73,6	5,2	17,9	1,8	1,5
4	Урал	Печорский	74,1	5,4	19,4		1,1
5	Донецкий бассейн	Сухой длиннопламенный Д	77,3	5,4	11,9	1,6	3,8
6	Донецкий бассейн	Газовый Г	81,0	5,4	8,8	1,6	3,2
7	Донецкий бассейн	Паровичный жирный ПЖ	84,6	5,2	6,0	1,6	2,6
8	Донецкий бассейн	Коксовый К	87,0	4,9	4,4	1,6	2,1
9	Донецкий бассейн	Паровичный спекающийся ПС	88,5	4,6	3,2	1,5	2,2
10	Донецкий бассейн	Тощий Т	90,6	4,3	1,9	1,6	1,6
11	Донецкий бассейн	Антрацит средний А	93,8	1,95	1,05	1,2	2,0
12	Донецкий бассейн	Антрацитовый штыб АШ	93,2	1,85	1,75	1,2	2,0
13	Урал	Егоршинский антрацит	91,3	3,5	4,1	0,6	0,5
14	Урал	Кизеловский каменный уголь	80,3	5,6	4,9	1,3	7,9
15	Кузбасс	Анжеро-судженский уголь	91,2	4,3	2,2	1,8	0,5
16	Кузбасс	Прокопьевский уголь	89,1	4,5	3,8	2,1	0,5
17	Кузбасс	Кемеровский »	86,4	4,8	6,2	2,0	0,6
18	Казахстан	Карагандинский »	85,3	5,2	7,3	1,4	0,8
19	Казахстан	Берчогурское месторождение	78,5	6,4	8,8		6,3
20	Восточн. Сибирь	Черемховское »	77,9	5,8	13,3	1,6	1,4
21	Восточн. Сибирь	Черновское »	75,8	5,0	18,5		0,7
22	Д.-Восточный край	Букачачинское »	79,1	5,0	14,1	1,0	0,8
23	Д.-Восточный край	Артемовское »	71,9	5,5	20,7	1,5	0,4
24	Д.-Восточный край	Сучанское »	86,7	4,9	6,7	1,4	0,3
25	Ср. Азия	Сулюкта »	78,5	3,8	16,1	0,8	0,8
26	Ср. Азия	Кизил-Кия »	76,9	4,0	16,6	0,9	1,6
27	Ср. Азия	Кок-Янгак »	77,3	5,2	14,1	1,0	2,4
28	Закав.	Тквибульское	78,5	5,7	12,8	1,5	1,5
29	Закав.	Ткварчельское »	77,5	5,8	13,9	1,7	1,1

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 25

са		A^c	W^a	Рабочее топливо				Температура плавления золы (температура размягчения) в °Ц от до
Q^a в *кал/кг*	V^a			W^p	A^p	$S^p_{общ}$	$Q^p_н$ в *кал/кг*	
	в %							
6 630	45,0	26,8	8,0	32,0	18,2	2,5	2 980	1 160
6 230	43,0	17,5	15,0	30,0	12,3	0,3	3 280	1 090—1 120
7 100	41,0	19,2	9,0	19,0	15,6	1,0	4 350	1 080 – 1 170
6 960	41,0	31,3	9,7	21,0	24,7	0,6	3 490	1 260
7 700	44,0	12,2	5,2	13,0	9,7	3,1	5 640	1 040—1 400
8 020	39,0	11,1	2,8	5,9	10,4	2,7	6 430	1 080—1 170
8 390	30,5	11,4	1,1	3,2	11,0	2,4	6 940	1 170
8 530	22,0	10,7	1,0	3,5	10,3	1,9	7 120	1 200
8 530	17,0	9,7	0,8	3,5	9,4	2,0	7 190	1 100—1 180
8 570	13,0	8,0	1,0	3,4	8,2	1,4	7 350	1 060—1 220
8 140	3,5	9,7	2,0	5,5	9,2	1,8	6 820	1 000—1 200
8 040	4,6	17,3	2,0	7,4	16,0	1,7	6 040	1 150—1 370
8 180	8,0	19,0	1,2	5,9	17,9	0,5	6 050	—
8 180	41,0	22,7	1,2	5,5	21,5	6,0	5 720	1 130—1 450
8 580	15,5	9,0	0,6	4,0	8,6	0,5	7 280	1 250—1 450
8 380	18,0	7,0	1,0	6,0	6,6	0,5	7 090	1 240—1 450
8 180	29,0	13,7	1,0	8,1	12,6	0,5	6 240	1 130—1 430
8 320	29,0	17,5	2,1	7,0	16,3	0,7	6 120	—
8 080	46,0	33,0	1,5	1,7	32,4	4,3	5 090	—
7 700	45,0	16,0	3,7	10,0	14,4	1,2	5 520	1 130
7 170	41,5	8,5	11,3	32,0	5,8	0,5	4 100	—
7 730	37,0	11,1	3,8	11,1	10,0	0,8	5 810	—
7 030	48,0	11,1	11,3	25,6	8,3	0,4	4 300	1 180—1 220
8 380	25,5	18,5	1,2	3,5	17,9	0,4	6 360	—
7 040	28,5	11,8	11,2	20,3	9,4	0,9	4 680	1 120—1 360
6 960	33,5	13,5	11,2	23,8	10,3	1,3	4 300	1 030—1 260
7 490	36,0	20,4	5,5	13,9	17,6	1,7	4 850	1 140
7 730	41,0	18,5	4,0	11,0	16,5	1,2	5 310	—
7 720	37,0	18,0	1,0	2,0	17,7	0,9	5 930	—

НБ УДУНТ (ДИТ)

плотности, прочности и малой пористости. По техническим условиям к коксу предъявляются следующие требования (табл. 26):

Таблица 26

Марка	Сорт	Размеры кусков в *мм*	Абсолютно-сухое вещество			Влага пред. в %
			сера брак пред. в %	зола A^c в % допуск.	зола A^c в % браков.	
КЛ-1	Кокс литейный I сорт .	Более 50	2,0	10—13	13	8
КЛ-2	Кокс литейный II сорт .	То же	3,0	13—16	16	8
КМ	Кокс металлургический .	»	3,5	12—15	17	8

Употребляется кокс главным образом в металлургии. Полукокс получается при низких температурах (450 — 550°) в коксовальных печах.

Брикеты — плитки или овальной формы куски (для паровозов со стокерным отоплением), приготовленные из угольной мелочи для рационального использования последней при помощи склеивающих или цементирующих веществ (смола, пек и др.); применяются также брикеты из древесных опилок, хвои, мелочи торфа и т. п.

Жидкое топливо

Жидкое топливо получается главным образом путем фракционной перегонки нефти, реже путем перегонки каменноугольной смолы. Попутно с получением жидкого топлива фракционной перегонкой получаются также различные исходные продукты для химической промышленности, смазочные масла и т. д.

Нефть

Нефть — маслянистая жидкость темного, бурого или зеленовато-бурого цвета с характерным запахом. Нефть встречается в недрах земли в СССР во многих местах: на Кавказе, Урале, в Средней Азии, на Сахалине и пр. Нефть образовалась благодаря разложению остатков животных и растений, скоплявшихся в огромных количествах на дне моря. По химическому составу нефть — сложная смесь жидких углеводородов, в которой растворены газообразные и твердые углеводороды.

Разные сорта нефти имеют различный химический состав. Добытая из скважин нефть перерабатывается на керосиновых и масляных заводах путем перегонки. В результате перегонки нефти получают: нефтяной эфир, бензин, лигроин-керосин, легкие соляровые масла, нефтяные остатки — мазут. В последнее время начинает разрабатываться способ получения искусственной нефти путем нагревания каменного угля с водородом при высоком давлении.

Мазут — тяжелое горючее масло, получающееся после отгонки из нефти осветительных масел (бензина, керосина и пр.), применяется как котельное топливо.

Характеристика мазута приведена в таблице 27.

Бензин получается путем вторичной перегонки газолина. Чистый бензин после наливания его на фильтрованную бумагу, после испарения его не должен оставлять пятен. Обладает низкой температурой вспышки, пары его в смеси с воздухом быстро взрываются. Применяется в качестве горючего для двигателей внутреннего сгорания.

В зависимости от методики получения различается: газовый бензин (получаемый конденсацией паров бензина, выделяющихся из нефтяных скважин), бензин прямой гонки и крекинг-бензин (получаемый в результате расщепления сложных молекул углеводородов тяжелых погонов нефти под влиянием высокой температуры и давления).

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 27

Физико-химические свойства	Мазут А	Мазут Б	Мазут Г9	Мазут Г15	Мазут Г20	Мазут флотский
Удельный вес при 15° .	—	—	Не указывается			0,890—0,920
» » » 20°	—	—	»	»		0,886—0,916
Температура вспышки по Бренкену в °Ц не ниже	65	90	90	100	110	—
По Мартенс-Пенскому в °Ц не ниже . .	—	—	—	—	—	90
Вязкость по Энглеру при 50°Ц не выше .	7,5	9,0	9,0	15,0	20,0	6,0
Температура застывания по Гольде в °Ц не выше	5	+ 5	+36	+36	+36	—3
Содержание механических примесей в % не более .	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Л и г р о и н (прямой гонки и крекинг-лигроин) — промежуточный продукт между бензином и керосином. Употребляется, так же как бензин и керосин, в качестве карбюраторного горючего.

К е р о с и н (ОСТ 537) — бесцветная с характерным запахом горючая жидкость; состоит из смеси углеводородов, добывается путем дробной перегонки из нефти; температура вспышки около 28 —32°. Применяется для освещения, для двигателей внутреннего сгорания и пр. Удельный вес — 0,835.

П и р о н а ф т (ОСТ 601) — тяжелое осветительное масло, добываемое при перегонке нефти. Температура вспышки — 90—115°, удельный вес — 0,85—0,87. Применяется для освещения.

Смазочные материалы

Смазочные масла по своему происхождению делятся на минеральные (наиболее распространенные), растительные и животные (жиры и масла).

М и н е р а л ь н ы е м а с л а получаются обычно из нефти (а также из бурых, каменных углей и сланцев) путем перегонки мазута; при этом получаются последовательно дестилляты: соляровые, веретенные, машинные и цилиндровые и в остатке масляный гудрон. Эти дестилляты подвергаются химической очистке для удаления вредной примеси, а затем нейтрализации кислот (которыми производится очистка) и концентрации.

Р а с т и т е л ь н ы е м а с л а изготовляются путем прессования семян и плодов различных растений, а также путем экстрагирования при помощи растворителей. Наиболее употребительны касторовое масло (в особенности в авиации), сурепное и хлопковое масла (как примеси к минеральным маслам).

Ж и в о т н ы е ж и р ы и м а с л а вытапливаются из туш различных животных или получаются кипячением их в воде. Наиболее употребительны костяное масло, китовое и спермацетовое масла, масло из дельфиньего или рыбьего жира.

Наиболее употребительны на железнодорожном транспорте:

Мазут смазочный (летний)

Удельный вес при 15°	0,890—0,940
Температура по Бренкену в °Ц не ниже	100
Вязкость по Энглеру при 50° .	от 4 до 6,5
Температура застывания в °Ц не выше	—10
Механические примеси в % не более . .	0,5
Свободные минеральные кислоты и щелочи	Отсутствие

Мазут смазочный (зимний)

Удельный вес при 15°	0,88—0,93
Температура застывания по Бренкену в °Ц не ниже	100
Вязкость по Энглеру при 50° . . .	от 3 до 5
Температура примесей в °Ц не выше	—20
Механические примеси в % не более .	0,5
Свободные минеральные кислоты и щелочи	Отсутствие

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 28

Масла машинные

Физико-химические свойства / Внешний вид	Машинное Л	Машинное М	Машинное Т
	маслянистая, прозрачная жидкость красновато-желтого цвета		маслянистая, довольно густая прозрачная жидкость вишнево-красного цвета
Удельный вес при 15°	0,890—0,920	0,890—0,930	0,895—0,950
Температура вспышки по Бренкену в °Ц не ниже	180	190	20
Вязкость по Энглеру при 50°	4—4,5	5,5—6,5	7,0—8,2
Натровая проба не больше балла	2	3	3
Температура застывания в °Ц не выше	—10	—8	—5
Механические примеси, в том числе вода	Отсутствие		
Свободные минеральные кислотные щелочи			

Таблица 29

Масла-«вискозины»

Физико-химические свойства / Внешний вид	Вискозин № 3	Вискозин № 5	Вискозин № 7	Вискозин № 10
	маслянистая, просвечивающая в тонком слое жидкость			маслянистая густая жидкость
Удельный вес при 15°	0,910—0,925	0,915—0,930	0,920—0,930	0,925—0,940
Температура вспышки по Бренкену в °Ц не ниже	240	255	300	325
Вязкость по Энглеру при 100°	3—4	5—6	7—8	не ниже 9,5
Содержание твердого асфальта в % не более	0,2	0,2	0,2	0,2
Содержание золы в % не более	0,1	0,15	0,15	0,2
Механические примеси, в том числе вода	Отсутствие			
Свободные минеральные кислоты и щелочи	»			

Таблица 30

Масла-«вапоры»

Физико-химические свойства / Внешний вид	Вапор Л	Вапор М	Вапор Т
	маслянистая, просвечивающая в тонком слое жидкость темнобурого цвета		маслянистая, просвечивающая в тонком слое густая жидкость
Удельный вес при 15°	0,895—0,910	0,900—0,915	0,905—0,920
Температура по Бренкену °Ц не ниже	265	300	320
Вязкость по Энглеру при 100°	3,5—5	4,5—6	5,5—7
Содержание твердого асфальта в % не более	0,05	0,1	0,2
Содержание золы в % не более	0,025	0,025	0,025
Механические примеси, в том числе вода	Отсутствие		
Свободные минеральные кислоты и щелочи	»		

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 31

Масла компрессорные

Физико-химические свойства / Внешний вид	Компрессорное Л	Компрессорное М	Компрессорное Т
	маслянистая прозрачная жидкость желто-бурого цвета	маслянистая прозрачная жидкость красно-бурого цвета	прозрачная в тонком слое жидкость красно-бурого цвета
Удельный вес при 15°	0,895—0,910	0,895—0,920	0,895—0,920
Температура вспышки по Бренкену в °Ц не ниже	200	220	240
Вязкость по Энглеру при 50°	6—6,5	—	—
» » » » 100°	—	1,7—2	2—2,5
Натровая проба не больше балла	2	3	Не установлено
Содержание золы в % не более	0,05	0,05	0,05
Температура застывания в °Ц не выше	—8	Не установлено	
Механические примеси, в том числе вода	Отсутствие		
Свободные минеральные кислоты и щелочи	»		

Для новых паровозов (серий «ФД» и «ИС») применяются:

Твердая смазка (для букс и дышлового движения), состоящая из 50% омыленных жиров и 50% минерального масла. Температура плавления — выше 150°. Вязкость входящего в состав твердой смазки минерального масла $E_{50}=14,5$.

Мягкая смазка (для кулисного движения), состоящая из 10% омыленных жиров и 90% минерального масла.

Эмбенский масляный гудрон (распоряжением НКПС разрешенный к использованию для смазки цилиндров и золотников паровозов, работающих перегретым паром).

Удельный вес при 15°	0,920—0,930
Температура вспышки по Бренкену без поправки на выступ ртутного столба в °Ц не ниже	300
Вязкость по Энглеру при 100°	6—7
Температура застывания в °Ц не выше	—10
Содержание золы в % не более	0,2
Содержание кокса по Конрадсону в % не более	5

Консистентная смазка для букс пассажирских вагонов (а также багажных, почтовых и изотермических); применяется консистентная смазка в зависимости от времени года — летняя или зимняя.

Летняя консистентная смазка составляется из:

Топочного мазута А	80 частей
Технического вазелина	15 »
Солидола	5 »

Зимняя консистентная смазка составляется из:

Топочного мазута А	95 частей
Солидола	5 »

В случае отсутствия технического вазелина таковой может быть заменен петролатумом, количество которого в консистентной смазке сохраняется такое же, как и технического вазелина.

Технический вазелин — мазеподобный нефтепродукт, имеющий следующие характеристики: температура плавления (каплепадение) по Уббелоде — не ниже 40°; реакция нейтральная или слабощелочная; раствор в четырехкратном объеме бензина прозрачен и не дает осадка.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Петролатум — смазочный продукт, являющийся отбросом парафинового производства и представляющий раствор тугоплавкого мелкокристаллического парафина в тяжелом масляном дестиллате.

Солидол — мазь (называемая иногда тавотом), являющаяся смесью омыленного растительного масла с минеральным маслом. Температура плавления (каплепадение) по Уббелоде не ниже 70°. Содержание золы не более 5%. Содержание воды не более 3%;

ГЛАВА VIII

ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ

Система материально-технического снабжения железнодорожного транспорта. Материально-техническое снабжение железнодорожного транспорта складывается из следующих последовательно проходимых этапов:

а) выявление потребности в материалах;

б) обоснование ее в планирующих органах;

в) получение фондов на материалы и распределение их между потребителями внутри железнодорожного транспорта;

г) реализация выделенных фондов, самозаготовка материалов, т. е. собственное производство или приобретение материалов от госторговых и кооперативных организаций;

д) составление рабочих планов снабжения;

е) приемка материалов;

ж) хранение материалов в складах железных дорог;

з) отпуск и доставка материалов потребителям;

и) учет, контроль и ревизия материальных запасов и складов;

к) расчеты с поставщиками за приобретенные и с потребителями за отпущенные материалы.

Рациональная организация материально-технического снабжения играет громадную роль. Основной ответственной задачей органов материально-технического снабжения железнодорожного транспорта является обеспечение производства путем своевременной бесперебойной доставки необходимого производству количества, должного качества и комплектного ассортимента материалов, топлива, сырья, оборудования и т. п., при минимальных накладных расходах на материалы.

Вместе с тем для рациональной организации материально-технического снабжения необходимы: плановость в производстве, наличие технических норм расхода материалов на единицу работ, рациональное использование материалов в производстве и строительстве.

Объем работы железнодорожного транспорта, равно как и других отраслей народного хозяйства, предопределяет единый народнохозяйственный план.

Единый народнохозяйственный план определяет направление и темпы развития всех отраслей народного хозяйства и, в частности, объем и ассортимент производимой продукции и распределение ее между потребителями.

Объем производства и распределение основных материалов (топливо, черные и цветные металлы, лесоматериалы, основные строительные материалы, подвижной состав и его важнейшие запасные части, механическое, электрическое, автотранспортное оборудование), определяющих основную работу важнейших отраслей народного хозяйства, планируется правительственными органами: Госпланом СССР, ЭКОСО, СТО, СНК.

Некоторые из этих материалов планируются на местах в областном, краевом или республиканском масштабе.

Госплан СССР выявляет потребность в материалах отдельных отраслей народного хозяйства, составляет сводные планы производства и потребления этих материалов и представляет их на утверждение правительства.

Аналогичным образом проходит планирование производства и потребление материалов в областном (краевом, республиканском) масштабе.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Народный комиссариат путей сообщения и его местные органы, как и остальные наркоматы, представляют планирующим органам свою обоснованную потребность в материалах.

Эта потребность определяется на основе установленного правительством плана, определяющего объем работы железнодорожного транспорта по перевозкам (определяющего тем самым объем работ по ремонту и содержанию подвижного состава, пути, устройств связи и т. д.), по капиталовложениям и по производству материалов, топлива и оборудования на заводах, шахтах, леспромхозах НКПС.

Таким образом план производства и потребления материалов является неразрывной составной частью плана работ железнодорожного транспорта.

Определением потребности, обоснованием ее, получением и реализацией фондов занимаются специальные органы материально-технического снабжения НКПС и его местных органов.

Органы материально-технического снабжения железнодорожного транспорта

Организацией материально-технического снабжения в центре (НКПС) занимается целый ряд органов: ЦУС НКПС, «Желдорзапчасть», Цолес, «Трансшпалопропит», «Паровозоремснаб», «Вагоноремснаб», Топливный отдел Центрального управления паровозного хозяйства, — каждый из них по определенной номенклатуре материалов.

Центральное управление материально-технического снабжения НКПС (ЦУС) планирует материально-техническое снабжение по центральным управлениям, дорогам, стройтрестам, трестам заводов, лесным и угольным трестам на основании их заявок и расчетов по номенклатуре своих контор (см. ниже); ЦУС получает фонды и реализует их через специализированные конторы материально-технического снабжения, изыскивает дополнительные ресурсы для полного обеспечения нужд железнодорожного транспорта, организует качественную и количественную приемку материалов.

В непосредственном подчинении ЦУС имеются хозрасчетные специализированные конторы по отдельным группам материалов и оборудования:

1. Контора по материалам верхнего строения пути, черным металлам и металлическим изделиям — «Трансметалл».
2. Контора по оборудованию, инструментам, автомашинам, тракторам и погрузочно-разгрузочным машинам — «Трансмашина».
3. Контора по строительным материалам и материалам жилищно-коммунального строительства — «Трансстройматериал».
4. Контора по цветным металлам, кабельным изделиям, шнурам, проводам, электроустановочным материалам, слаботочной аппаратуре, оборудованию СЦБ, радио, телефону, телеграфу — «Электросвязьтранс».
5. Контора по спецодежде, форменному обмундированию, постельным принадлежностям, текстильно- и пенькоджутовым изделиям, подбивочным, обтирочным материалам — «Транстекстильодежда».
6. Контора по снабжению сигнальными принадлежностями, резиновыми изделиями, асбестом, бумагой, картоном, часами, свечами, мылом и выполнению разовых поручений дорог, стройтрестов и заводов — «Транспромснаб».
7. Контора по выявлению, сбору и реализации лома, отходов металла и и реализации излишков — «Трансмобресутиль».

«Паровозоремснаб» и «Вагоноремснаб» ведают снабжением материалами, оборудованием и инструментами паровозоремонтных и вагоноремонтных заводов.

На дорогах при начальниках дорог существуют хозрасчетные конторы по материальному снабжению — дортехснабы, которые ведают выявлением потребности дорог в материалах, заготовками фондируемых и нефондируемых материалов и снабжением ими через главные и участковые склады всех производственных предприятий дорог.

Центральный отдел лесного хозяйства НКПС ведает планированием снабжения лесными материалами в центре; на местах снабжением лесоматериалами ведают дортехснабы.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

Всесоюзная контора по торговле запасными частями — «Желдорзапчасть» и ее дорожные отделения и магазины ведают всеми вопросами снабжения линии (депо и вагоноремонтных пунктов) запасными частями.

Снабжение запасными частями организовано на совершенно новых началах. Депо и вагоноремонтные пункты могут приобретать необходимые им по ассортименту и количеству запасные части в технических магазинах дорожных отделений «Желдорзапчасти» или за наличный расчет (при приобретении запасных частей на сумму до 1 000 руб.), или через Госбанк (при закупке запасных частей на сумму свыше 1 000 руб.).

Таким образом «Желдорзапчасть» представляет собой торговую организацию.

Организованные по инициативе Л. М. Кагановича органы «Желдорзапчасти», несмотря на вредительство разоблаченных ныне врагов народа, пробравшихся в их руководство, значительно окрепли и представляют собой тот новый тип органов материального питания железнодорожного транспорта, которые призваны заменить старую систему органов снабжения, работавших по принципу распределения материалов.

Система торговли запасными частями стала возможной только в результате создания на железнодорожном транспорте мощной индустриальной базы в виде построенных вновь и реконструированных заводов по производству запасных частей (Улан-Удэнский, им. Кагановича, Куйбышевский, Омский и др.).

По указаниям Л. М. Кагановича и по решениям отраслевого совещания работников материально-технического снабжения в системе ЦУС осуществлен также переход на новые методы работы: открыто 150 технических магазинов дортехснабов, организованных по аналогии с техническими магазинами «Желдорзапчасти». Желдорзапчасть» выявляет потребность в запасных частях по НКПС в целом и по районам, размещает запасы по отдельным районам в своих магазинах или специальных базах (созданных для комплектования запасных частей, не могущих быть отправленными транзитами непосредственно в магазин, и для хранения маневренного резерва НКПС).

Трест «Трансшпалопропит», входящий в состав Центрального управления пути НКПС, снабжает железнодорожный транспорт через дортехснабы шпалами, переводными и мостовыми брусьями — как пропитанными, так и непропитанными, а также антисептиками.

Топливный отдел Центрального управления паровозного хозяйства НКПС и топливные отделы паровозных служб дорог ведают вопросами снабжения железнодорожного транспорта топливом и смазочными материалами.

При всех строительно-монтажных и специальных стройтрестах созданы конторы по материальному снабжению — «стройтехснабы», на которых возложено выявление потребности треста в материалах и оборудовании, заготовка последних и снабжение ими стройучастков.

Определение потребностей в материалах

Исходными данными для определения потребности в материалах являются объем работ, выраженный в определенных измерителях или типовых единицах, и нормы расхода материалов на измеритель или на единицу работы. Потребность в материалах данного вида является произведением нормы расхода на количество типовых единиц работы. К норме расхода относится то количество единиц (в мерах веса, длины, штуках и т. п.) материала, которое технически необходимо для выполнения определенной единицы работы. Измерителем работы является условная единица объема работы. Важнейшими видами измерителей являются, например: 10 000 *ткм* брутто (произведение веса груза вместе с весом вагонов на расстояние пробега), 100 паровозо-километров — измеритель работы паровоза; один паровоз или один вагон — единица ремонта подвижного состава, 1 *км* пути — единица измерения при постройке железных дорог или ремонте пути, 1 $м^3$ зданий, сооружений — единица измерения нового железнодорожного строительства и т. п.

Нормой расхода может быть признано лишь технически необходимое количество материала для выполнения определенной единицы работ. Технически пра-

НБ УЭУНТ (ДИТ)

вильная норма расхода материалов на выполнение той или иной работы может быть определена из проекта и технологического процесса производства этой работы. Расход материала на производственные надобности в основном определяется родом материала, родом устройства или сооружения, технологическим процессом обработки или производства, размером припусков, общей организационно-технической культурой производства и т. д.

Расход материала на единицу работы прежде всего зависит от качества и свойства данного материала; поэтому проектировщик-конструктор или производственник при подборе материала для данного рода работ должен учитывать все его свойства материалов и выбирать материал с таким расчетом, чтобы все его свойства находились в полном соответствии с назначением устройства или сооружения. Материал, потребляемый железнодорожным транспортом, должен соответствовать стандартам (ОСТ) или техническим условиям НКПС как в отношении своих свойств, так и размеров.

Стандартизация, нормализация и типизация материалов играют громадней-шую роль в деле обеспечения высокого качества продукции и экономии материала.

Основной задачей установления норм расхода материалов являются экономия и рациональное использование материалов. Между тем очень часто расходование материалов значительно превышает фактически необходимое его количество.

Экономия материалов может быть достигнута путем облегчения изделий и сооружений (не в ущерб качеству, сроку службы и производственному эффекту).

При установлении норм расхода должны быть учтены также требования замены импортных материалов отечественными, дефицитных — недефицитными, дорогих — более дешевыми, нестандартных — стандартными и т. п.

Замена дефицитных материалов, в частности металлов, может происходить за счет внедрения пластмассы, легких сплавов, дерева, хромированных металлов, замены легированных сталей с дефицитными добавками менее дефицитными сталями и т. д.

Громадное влияние на увеличение норм расхода материала играет технологический процесс и методы обработки деталей. Так, например, при изготовлении поковки при свободной ковке использование материала составляет только 50%, при штамповке — 60 — 70%, высадке — 85 — 90%. Применение электросварки дает до 25% экономии металла.

Наконец, на относительную величину расхода материала при ремонтном производстве оказывает большое влияние уход за подвижным составом, оборудованием и сооружениями и содержание их.

Все эти факторы должны быть учтены при разработке норм расхода, причем нормы расхода материалов не должны быть стабильными: они должны периодически контролироваться и уточняться под углом зрения всемерного снижения материалов за счет улучшения технологического процесса производства и строительства.

Расчет материальной потребности производится отдельно на эксплуатационно-производственные надобности и на работы по капиталовложениям.

К эксплуатационно-производственным нуждам относится материальная потребность для работ, выполняемых за счет эксплуатационных кредитов, работы по текущему ремонту пути, подвижного состава, а также материальная потребность железнодорожного производства. К производственной потребности относятся частично и работы, которые выполняются по планам капиталовложений, как, например, потребность на нужды капитального ремонта подвижного состава, работы по автоблокировке, СЦБ и т. д., так как для всех этих работ требуются сырье и полуфабрикаты, переработка которых в готовые изделия производится на железнодорожном транспорте.

Объем производственных заданий, обеспеченный денежными ассигнованиями, увязанный с мощностью заводов и других предприятий железнодорожного транспорта и распределенный между местными органами транспорта, кладется в основу исчисления потребности в материалах.

Производственные единицы железнодорожного транспорта (депо, отделения, дистанции, участки и т. д.) на основе своих производственных программ и норм

НБ УДУНТ (ДИТ)

расхода материалов определяют потребность в материалах на эксплуатационно-производственные нужды по всем видам работ: на содержание и ремонт паровозов, вагонов, зданий, искусственных сооружений, заводов (на изготовление запасных частей паровозов и вагонов, производство материалов, оборудования и т. д.).

Номенклатура материалов, по которой производится расчет потребности, публикуется в инструкциях «О порядке определения управлениями железных дорог, заводами, строительно-монтажными трестами потребности материалов и изделий», издаваемых ЦУС НКПС.

Расчеты материальной потребности должны быть соответствующим образом обоснованы в соответствии с теми требованиями, которые предъявляются указанной инструкцией.

Потребность в материалах на капиталовложения исчисляется отдельно, причем под капиталовложениями подразумевается увеличение основных фондов железнодорожного транспорта путем нового капитального строительства и приобретения нового оборудования.

К капитальному строительству относятся работы по сооружению новых железных дорог, вторых путей, развитию станций, усилению магистралей, постройка новых депо, капитальные работы заводов и т. д.

Работы по капитальному строительству делятся на три основные категории: постройка зданий, сооружений, капитальный ремонт тех и других. К сооружениям относятся все виды искусственных сооружений пути (мосты, трубы виадуки и т. д.), электрификация железных дорог, централизация, автоблокировка и целый ряд других.

Расчет потребности на работы по капитальному строительству производится также по нормам расхода на принятый измеритель (1 $м^3$ зданий или сооружений, 1 *км* пути и т. д.).

Исчисление потребности в материалах на строительство должно производиться в соответствии с постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 11/II 1936 г. «Об улучшении строительного дела и удешевлении строительства».

Этим постановлением, в частности, предусмотрено издание всеми наркоматами специальных сметных справочников на строительные и монтажные работы, содержащих укрупненные нормы расхода рабочей силы и материалов в натуральном выражении по основным конструктивным элементам и видам работ.

В соответствии с этими директивами партии и правительства «Союзтранспроектом» и Цужелдорстроем НКПС разработан «Сметный справочник по железнодорожному строительству».

Этот справочник разработан в отмену соответствующих разделов: «Временных норм расхода рабочей силы и материалов на строительные работы 1932 г.».

В таблицах этого сметного справочника приведены нормы расхода материалов отдельно по каждому элементу, из которых складывается комплекс работ по укрупненному измерителю. При определении потребности должен быть учтен возврат материалов в соответствии с постановлением СНК от 8/II 1936 г. № 57.

При ориентировочных подсчетах материальной потребности, которые производятся в тот момент, когде нет еще ни проектов, ни смет, устанавливают объем ассигнований по капиталовложениям и, деля стоимость работ на стоимость 1 $м^3$ того или иного типа здания, получают примерную норму объема работ (кубометраж).

Зная кубометраж и имея норму расхода на 1 $м^3$ работ, получают потребность материалов. Однако этот способ пригоден лишь для ориентировочного подсчета, причем и в этом случае необходимо учитывать, что такой объем работ получают только делением сумм ассигнования на чистое строительство, а не всей суммы капиталовложений, а за делитель принимают нормальную стоимость 1 $м^3$ материалов, а не завышенную или заниженную, что может привести к искажению действительной потребности в материалах. Из суммы ассигнований должны быть исключены такие работы, как, например, устройство земляного полотна и т. п., которые не требуют расхода материалов, но поглощают значительные

НТБ УДУНТ (ДИТ)

средства; вместе с тем необходимо учитывать возможность повторного и многократного использования ряда истребованных материалов и оборудования (узкоколейные рельсы, крепежный материал).

В расчете материальной потребности по капиталовложениям указывается стоимость объекта или вид работ, вид строительства, характеристика строительства по материалам стен (кирпичное, железобетонное и т. д.), год начала строительства, год его окончания, объем работ по смете или проекту в суммовом и натуральном выражении, выполнение работ в суммовом и натуральном выражении, объем работ и потребное количество материалов по смете или проекту по каждому из видов материалов (в настоящее время установлено 50 таких укрупненных групп материалов).

Планы снабжения и их реализация

На основе детального расчета потребности по отдельным видам материалов каждый потребитель составляет свою погрупповую заявку в центральные снабженческие органы и план материально-технического снабжения.

Для обоснования своей потребности каждый потребитель, кроме производственной программы и плана снабжения, должен представить сведения о размере ассигнований по эксплуатационным нуждам и по капиталовложениям, детальные расчеты потребности с пояснительной запиской, содержащей методику определения потребности, основные показатели строительной и производственной программы, принятой при расчете потребности, а также перечень мероприятий по экономии материалов, в особенности по отношению к топливу, прокату черных металлов, цветным металлам, пиломатериалам и кабельной продукции, с указанием конкретной эффективности этих мероприятий. Стоимость годовой потребности в материалах исчисляется по номенклатурным (плановым) ценам, причем стоимость заготовляемых материалов должна находиться в полном соответствии со стоимостью материалов, отпущенных на производственно-эксплуатационые нужды, а по капиталовложениям — с объемом утвержденных ассигнований.

В плане снабжения указываются как годовая потребость материалов, так и их количество, подлежащее заготовке, или, наоборот, реализации, т. е. продаже или передаче другим органам транспорта.

Количество материалов, подлежащее заготовке $M_{заг}$, может быть определено следующей формулой:

$$M_{заг} = M_э + M_к + M_н - M_0,$$

где $M_э$ — количество материалов, необходимое на эксплуатационные нужды;
$M_к$ — то же на работы по капиталовложениям;
$M_н$ — количество материалов, необходимое на пополнение норм запаса, и
M_0 — наличие материалов.

Свои заявки на эксплуатационные нужды потребители представляют в управление соответствующей службы. Заявок на материалы капитального строительства низовые производственные звенья не составляют.

Службы, отделы-потребители управлений железных дорог, планово-производственные отделы заводов ЦТР, ЦВР и ЦМТ производят проверку и корректировку норм расхода и заявки своих низовых звеньев, составляют сводку потребности по всем службам или отделам в целом на эксплуатационно-производственные надобности по заявкам низовых звеньев и производят расчет годовой потребности в материалах для капиталовложений, согласовывают стоимость годовой потребности в материалах с финансовым отделом (в отношении размера денежных ассигнований на эксплуатационно-производственные нужды), а с плановым отделом — титульные списки объектов капитального строительства и соотношение между отдельными элементами затрат на капитальное строительство.

Службы и отделы-потребители управлений железных дорог представляют свои заявки в дортехснабы, конторы строительно-монтажных трестов — в

НБ УДУНТ (ДИТ)

стройтехснабы, а планово-производственные отделы заводов — в техснабы заводов.

Дортехснабы, стройтехснабы и техснабы заводов корректируют представленные им заявки в отношении соответствия ОСТ и, определяя предполагаемые остатки, исчисляют необходимые нормальные переходящие запасы; они представляют сводную заявку (план заготовки) на утверждение начальника дороги, завода или строительно-монтажного треста, а затем ЦУС НКПС, Цолесу, «Трансшпалопропиту», а техснабы заводов — в тресты ЦТР, ЦВР и ЦМТ.

Лесные тресты представляют свои заявки Цолесу НКПС; строительно-монтажные тресты копии своих заявок представляют ЦУС, одновременно направляя Цужелдострою НКПС; строительные конторы (НС) дорог представляют свои заявки дортехснабам.

На основе этих планов снабжения местных органов железнодорожного транспорта составляются обоснованные сводки материальной потребности железнодорожного транспорта по различным видам материалов, топлива и оборудования для всех видов надобности.

Эти планы материального снабжения железнодорожного транспорта центральные органы НКПС за подписью наркома, его заместителя или начальника соответствующего управления НКПС представляют в Госплан СССР. План снабжения НКПС составляется по формам, установленным в «Указаниях и формах к составлению балансов и планов снабжения оборудованием, материалами, сырьем и топливом», которые издаются Госпланом СССР.

Вместе с планом материального снабжения НКПС, как и другие наркоматы, представляет в Госплан сведения о своих ресурсах, т. е. о наличии материалов, мобилизации внутренних ресурсов и т. д.

Получив от всех наркоматов и ведомств планы снабжения и сведения о ресурсах, Госплан СССР составляет проект баланса и план распределения материлов. В активе этого баланса отражаются остатки товаров и материалов на складах потребителей, на складах местных снабженческих органов, наличие на заводских складах готовой продукции и т. д.

Эти балансы утверждаются правительством, и для каждой отрасли народного хозяйства устанавливается по годовым и квартальным планам распределение материальных ресурсов, материальные фонды, т. е. твердые именные контингенты, которые затем оформляются соответствующими договорами между заинтересованными сторонами.

Система фондирования материалов имеет громадное значение для всего народного хозяйства как один из рычагов выполнения единого народнохозяйственного плана, как средство регулирования производства и распределения важнейших материалов.

К видам оборудования, по которым представляются в Госплан планы снабжения, относятся: теплосиловое оборудование, сильноточное и слаботочное электрооборудование, металло- и деревообрабатывающие станки, механизмы для перемещения, строймеханизмы, экскаваторы, дорожные машины, подвижной состав, шарико- и роликоподшипники, арматура, приводные ремни и пр.

Балансы и планы снабжения важнейших материалов утверждаются СНК СССР. К числу этих материалов принадлежат: топливо, прокат, трубы, метизы, цветные металлы и кабели, лесной материал, строительный материал, дорожные материалы, растительные масла и олифа, текстильное и кожевенное сырье и полуфабрикаты, пенько-джутовые изделия, химикаты, бумага, каучук нормальный и синтетический.

Все остальные материалы планируются производящими наркоматами или приобретаются непосредственно у госторговых и кооперативных организаций.

По утверждении правительством годовых и квартальных планов распределения материалов сбытовые организации извещают наркоматы о выделенных им фондах, последние же распределяют выделенные им фонды по своим местным органам. Местные органы (железные дороги, заводы, строительно-монтажные тресты по НКПС) сообщают местным филиалам сбытовых органов промышлен-

НТБ УДУНТ (ДИТ)

ности подробные спецификации, технические условия и исчерпывающие реквизиты (станция назначения, филиалы банков и номера расчетных счетов).

План каждой хозяйственной единицы является составной частью единого народнохозяйственного плана. Координация работы отдельных звеньев планового хозяйства и взаимоотношения между ними строятся на базе хозрасчетных договоров.

Система материально-технического снабжения во всех звеньях народного хозяйства, в частности на железнодорожном транспорте, построена так, что план материально-технического снабжения является составной частью производственно-финансового плана.

В основе всех работ по снабжению лежат хозрасчетные отношения между предприятиями, объединениями, производителями и потребителями, сбытовыми, снабжающими и потребляющими организациями; максимально расширяются права и усиливается ответственность местных органов железнодорожного транспорта и руководителей предприятий.

Основными элементами договоров являются: количество подлежащей поставке продукции и ассортимент последней, метод и сроки представления подробной спецификации, сроки поставки окончательные и частичные, технические условия и определение качества поставляемой продукции, условия и методы приемки готовой продукции, определение цен, условия и порядок расчета, порядок представления рекламаций и порядок применения санкций.

По постановлению СНК СССР основными формами договоров являются генеральные, локальные и прямые договора.

Генеральные и локальные договора заключаются при наличии одновременно двух следующих условий: когда центры поставщика и покупателя имеют широкую разветвленную сеть низовых организаций и когда плановые назначения, спускаемые на места центрами поставщиков и покупателей, должны быть согласованы сторонами.

Локальные договора, как правило, заключаются низовыми звеньями хозяйственных систем поставщика и заказчика на основе генеральных договоров.

Прямые договора между поставщиками и покупателями (без заключения генеральных договоров между центрами) заключаются: при поставке индивидуального оборудования, при наличии постоянной производственной связи между производителем и потребителем, когда плановое назначение выделено в централизованном порядке непосредственно низовым звеньям — покупателям; прямые договора заключаются также в том случае, когда договорные отношения устанавливаются между предприятиями, непосредственно подчиненными наркоматам и их главным управлениям в отношении продукции, которая не распределяется через товаропроводящие организации.

Централизованные договора, т. е. договора, заключаемые центрами хозяйственных систем без заключения локальных договоров, могут иметь место лишь в исключительных случаях, когда невозможно разассигновать фондовые назначения между низовыми организациями; централизованные договора, однако, имеют чрезвычайно важное значение для железнодорожного транспорта. Вместо генеральных договоров могут заключаться протокольные соглашения (упрощенная форма генеральных договоров), которыми определяется порядок заключения прямых договоров организациями, подчиненными этим главным управлениям, и основные их условия. Протокольные соглашения могут предшествовать как прямым, так и генеральным договорам.

В локальных и прямых договорах, наряду с окончательными сроками исполнения, указываются промежуточные сроки изготовления определенной части оборудования.

Цены в договорах должны быть установлены в соответствии с решениями и директивами правительства. Ссылка в локальных и прямых договорах на утвержденные цены без указания этих цен не допускается.

При определении цен со ссылкой на прейскурант последний или прилагается к договору или в договоре указываются номер и дата прейскуранта.

НБ УДУНТ (ДШТ)

Центральные места в договорах должны занять вопросы качества поставляемой продукции, важнейшее политическое значение которого подчеркнуто специальным постановлением ЦК и СНК СССР от 8/XII 1933 г. «Об ответственности за выпуск недоброкачественной продукции», согласно которому выпуск недоброкачественной и некомплектной продукции рассматривается как тяжкое государственное преступление, наносящее ущерб государству.

Поэтому в договорах должны быть точно, с исчерпывающей полнотой определены качественные требования, указаны стандарты, технические условия, гарантийные сроки службы заказываемой продукции и т. д.

При поставке продукции, колебания качества которой допускаются утвержденными стандартами, в договорах могут быть предусмотрены скидка за понижение качества и накидки на более высокое качество поставляемой продукции в пределах установленных стандартов.

За поставку недоброкачественной, не ассортиментной и некомплектной продукции в договорах должны быть уточнены установленные санкции.

В договорах должен быть исчерпывающе перечислен весь комплект поставляемых деталей, причем ответственность за комплектность поставки должна быть возложена на одного из основных поставщиков и не может распыляться между организациями производящими.

Формы расчетов устанавливаются соглашением сторон. Основной формой расчетов является акцепт, т. е. оплата продукции, поставляемой по счетам поставщика, предварительно акцептованным покупателем.

В качестве санкций в случае систематической неоплаты счетов покупателем может применяться аккредитивная форма расчета, когда покупатель обязан предварительно перевести на текущий счет поставщика определенную денежную сумму, прежде чем ему будет отгружена поставляемая продукция.

В договорах должны быть предусмотрены последствия нарушения сторонами договорных обязательств (пени, неустойки, штрафы, взыскание убытков). Оплата этих штрафов не освободит от исполнения обязательств по договорам сторон. Размер пени, неустойки и штрафов должен быть диференцирован в зависимости от суммы поставки, характера отдельных обязательств и степени отклонения от установленных качественных, размерных и иных требований.

За систематическую неоплату продукции покупателем предусматриваются особо повышенные размеры пени и неустоек.

В случае систематического нарушения основных договорных обязательств органы государственных и ведомственных арбитражей могут устанавливать повышенные против договора штрафы.

Односторонний отказ от выполнения договора и одновременное изменение условий запрещается.

В процессе заключения договоров у сторон возникает ряд спорных вопросов, разрешение которых возлагается на главный арбитраж при СНК СССР и автономных республик, арбитров при краевых и областных исполнительных комитетах, ведомственный арбитраж и т. д.

При подаче заявлений в Госарбитраж о разрешении спора спорящие стороны представляют точно сформулированные в особом протоколе, подписанном обеими сторонами, разногласия, проект договора, на основании которого возникли споры, и т. д.

Решения арбитров по преддоговорным спорам окончательны. Договора должны быть подписаны сторонами в точном соответствии с решением Госарбитража в указанный им срок.

Решение местных органов Госарбитража по спорам, в которых хотя бы одна из сторон является организацией общесоюзного значения, может быть обжаловано руководителем ведомства СССР главному арбитру при СНК СССР. Однако это обжалование не приостанавливает решения, и договор считается вступившим в силу в соответствии с решением Госарбитра.

НКПС планирует снабжение железнодорожного транспорта лишь в части тех материалов, изделий, топлива и оборудования, распределение которых ут-

НБ УДУНТ (ДИТ)

верждается Госпланом или правительством, и некоторую часть материалов и изделий, планируемых наркоматами промышленности.

Все остальные материалы и изделия изготовляются непосредственно распоряжением местных органов железнодорожного транспорта; в соответствии с этим вся номенклатура материалов, потребляемых транспортом, в отношении планирования снабжения разделяется на три основные категории: материалы централизованного планирования, материалы централизованного снабжения, материалы децентрализованного планирования.

К централизованному планированию относятся те материалы, по которым НКПС в централизованном порядке представительствует в промышленности и правительственных органах, обосновывает и закрепляет фонды, а также заключает с Главками генеральные соглашения.

Материалы централизованного снабжения являются частью номенклатуры материалов централизовнанного планирования. По материалам централизованного снабжения органы НКПС (каждый по своей номенклатуре) заключают договора, представляют разнарядку и производят всю оперативную работу по снабжению.

Все остальные материалы, не вошедшие в номенклатуру централизованного планирования, относятся к материалам децентрализованного планирования, заготовка которых производится исключительно местными органами железнодорожного транспорта. На эти материалы не требуется представлять заявки в центральные органы снабжения.

Такие заявки представляются НКПС снабжающим органам промышленности, если эти материалы планируются, или же эти материалы непосредственно приобретаются у местных организаций по заранее составленному плану.

Местные органы обращаются в центральные органы снабжения НКПС лишь за оказанием содействия по приобретению этих материалов.

Номенклатура материалов централизованного и децентрализованного планирования ежегодно подвергается уточнениям и публикуется в инструкциях по определению потребности в материалах.

Отнесение материалов к той или иной группе планирования зависит от целого ряда факторов: рода материалов, его назначения, условий производства, учета, потребления и т. д.

Планирование снабжения требует точного учета всех ресурсов. Детальный сортамент и потребные спецификации заказываемых материалов прорабатываются и согласовываются на местах непосредственно местными органами железнодорожного транспорта и заводов промышленности.

Вместе с тем хозяйство железнодорожного транспорта является строго централизованным, и центральные органы транспорта могут и должны знать детально потребность и ресурсы важнейших видов оборудования и материалов.

К числу этих важнейших материалов централизованного планирования и снабжения относятся: подвижной состав, его главнейшие запасные части, рельсы, скрепления к ним, стрелочные переводы, цветные металлы и т. д.

Децентрализованные заготовки могут производиться или путем заключения договоров с различными производящими и торгующими организациями, или путем приобретения за счет случайных источников (при реализации неоплаченных материалов отделениями банка, невывозке материалов транспортными органами, приобретений у «Металлолома», у «Реммаштреста» и у других предприятий, реализующих материалы в порядке мобилизации внутренних ресурсов) и т. д.

Железнодорожный транспорт имеет также свои внутренние источники снабжения, которые должны быть учтены в его планах.

Эти внутренние источники материального снабжения разделяются на три основные группы:

1. Собственное производство железнодорожного транспорта; производство запасных частей подвижного состава на железных дорогах, заводах, производство некоторых видов оборудования, разработка лесоматериалов, добыча угля и т. д.

НБ УДУНТ (ДИТ)

2. Внутренние материальные ресурсы органов железнодорожного транспорта, т. е. материалы, заготовленные ранее, находящиеся в избытке и годные для дальнейшего потребления.

3. Другими видами внутренних ресурсов являются старогодные материалы, бывшие в употреблении: снятые с пути рельсы и т. д., пригодные для дальнейшего употребления после соответствующего ремонта, переделки и т. д.

Материалы, которые могут быть получены за счет этих внутренних источников, не должны включаться в заявки на материальное снабжение.

После того как определена потребность, составлен план заготовок, с учетом имеющегося наличия материалов и ожидаемого поступления, заключены договора и выданы заказы, — составляются конкретные календарные планы снабжения всех потребителей. Планы эти составляются по каждому потребителю на основе представленной и уточненной его потребности в пределах имеющегося у потребителя фонда и ассигнований на планируемый период.

Рабочие планы снабжения составляются по детальному ассортименту материалов, устанавливаемому по спецификации утвержденной заявки потребителя, причем в случае неполного покрытия статей заявленной потребности в рабочем плане указывается способ покрытия недостающей потребности путем мобилизации внутренних ресурсов, замены одних материалов другими и т. д.

Эти рабочие планы обязательно календарные и в течение планируемого периода являются оперативными планами снабжения потребителя через систему участковых складов и их филиалов.

В рабочем плане снабжения должно быть обеспечено также комплектное снабжение, возможность удовлетворения срочных внеочередных нужд потребителя и максимальное снижение накладных расходов на материалы.

Организация приемки материалов, поставляемых железнодорожному транспорту

Все поставляемые транспорту материалы поступают в распоряжение заказчика и оплачиваются им только после приемки, предварительно производимой органами железнодорожного транспорта, с составлением об этом соответствующих актов, которые служат документами как для оприходования принятых материалов и изделий, так и для их оплаты.

Различаются два вида приемки материалов, поставляемых железнодорожному транспорту: техническая (качественная) и количественная.

Под технической приемкой подразумевается проверка пригодности для транспорта поставляемых ему материалов и изделий в отношении качества и размеров.

Под количественной приемкой подразумевается проверка уже признанных качественно годными материалов в отношении их количества (число, мера, вес) и возможности оплаты их в соответствии с договором и заказом.

Качественная приемка материалов может производиться на заводе-поставщике заводскими инспекторами НКПС или другими представителями центральных и местных органов железнодорожного транспорта, на месте получения по прибытии продукции к заказчику, а также по сертификатам и удостоверениям завода-поставщика.

Места качественной приемки и технические данные, на основе которых производится приемка, обусловливаются договором.

Техническая приемка материалов заводскими инспекторами НКПС установлена в отношении наиболее ответственных видов материалов, запасных частей и всех видов подвижного состава.

Заводские инспекторы НКПС находятся в подчинении Центральных управлений паровозного, вагонного, связи, снабжения и отдела электрификации НКПС.

Заводские инспекторы НКПС проверяют доброкачественность материалов и изделий, наблюдают за правильностью работы на заводе, свидетельствуют изделия, изготовленные заводом-поставщиком, изучают дефекты этих изделий,

НБ УДУНТ (ДИТ)

устанавливают причины этих дефектов и наблюдают за точным выполнением заводами-поставщиками всех договорных условий, касающихся качества поставляемой продукции.

Подлежащие поставке материалы и изделия свидетельствуются и принимаются заводским инспектором НКПС в присутствии представителя завода-поставщика.

На испытанных и освидетельствованных материалах и готовых изделиях, признанных годными к службе, заводской инспектор накладывает особое клеймо.

О каждой технической приемке и обнаруженных при испытании неправильностях и несоответствии материалов и изделий качественным требованиям составляется акт.

Поставщик обязан устранить все обнаруженные недостатки, а в случае невозможности этого — заменить забракованные изделия другими, требуемого качества.

На те заводы, на которых не имеется заводских инспекторов, НКПС могут быть командируемы представители заказчика, которые совместно с представителями завода производят испытание, оформляя его соответствующим протоколом.

Приемка материалов на местах получения их органами транспорта производится заказчиком по прибытии заказанной продукции на основе ОСТ и Технических условий, описаний образцов и условий договора или заказа.

Поставщику предоставляется право командировать своего представителя, который присутствует при приемке и подписывает вместе с лицом, производящим приемку, акт приемки и прилагаемые к нему результаты освидетельствования и испытания продукции.

Представитель поставщика вызывается на место приемки лишь в том случае, если его присутствие оговорено договором, но неявка последнего не останавливает приемки.

Забракованная продукция подлежит возвращению поставщику за его счет, если невозможно на месте устранить обнаруженные при приемке недочеты (за счет поставщика).

В случае разногласия о технической годности поставляемых материалов и изделий вопрос окончательно решается комиссией из представителей заинтересованных сторон с участием представителя нейтрального учреждения (арбитра, избираемого сторонами).

Договором может быть обусловлена поставка материалов по заводским сертификатам.

Под сертификатом разумеется свидетельство, которым завод-поставщик удостоверяет соответствие размеров, допусков и качество поставляемых материалов требованиям договора или заказа.

За соответствие сдаваемой по сертификатам продукции условиям договора и техническим условиям поставщик несет перед заказчиком полную ответственность.

Каждая отправленная заводом партия материалов сопровождается заводской накладной с указанием точной спецификации отправляемых органам железнодорожного транспорта материалов, номера и даты железнодорожной накладной, количества или веса изделий по каждой железнодорожной накладной.

Здесь же указывается номер приемочного акта, сертификат договора или заказа, вследствие которых поставляются данные материалы, и, наконец, обусловленные договором отпускные цены.

Копия заводской накладной и дубликат железнодорожной накладной отправляются поставщиком получателю продукции.

При обнаружении недостачи против заводской фактуры в посланной заказчиком продукции поставщик обязан дослать недостающие изделия в обусловленный договором срок без какой-либо дополнительной оплаты.

Все условия качественной и количественной приемки и отправки принятой продукции излагаются в генеральных и локальных договорах, кондициях, содержатся в действующих правилах и инструкциях по количественной и качественной приемкам и отправке годных изделий по назначению.

УДУНТ (ДИТ)

ГЛАВА IX

МАТЕРИАЛЬНЫЕ СКЛАДЫ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Назначение и классификация складов

Материальные склады железнодорожного транспорта предназначены для хранения запасов материалов, обеспечивающих бесперебойность работы производственных единиц транспорта и выполнения связанных с хранением операций по приемке и отпуску материалов.

Все материальные склады железнодорожного транспорта можно разделить прежде всего на три основные группы:

1. Линейные склады.
2. Склады при паровозо- и вагоноремонтных заводах, заводах транспортного машиностроения, при подсобно-производственных предприятиях.
3. Склады при железнодорожных новостройках.

1. Линейные склады, обслуживающие эксплуатируемую сеть железных дорог, можно разделить на:

Базисные склады (базы) НКПС, предназначенные для хранения и снабжения дорог главным образом различного рода материалами, изделями, оборудованием централизованного снабжения и материалами, редко расходуемыми дорогами, а также для хранения резервных запасов материалов и оборудования.

Кроме того на базисных складах НКПС хранятся запасные части, изготовляемые заводами НКПС для различных дорог.

Главные склады дорог, предназначенные для хранения и пополнения запасов участковых складов и их филиалов различного рода материалами и изделиями.

Все материалы, потребляемые дорогой, за исключением тех, которые поступают от поставщиков непосредственно на места потребления, хранятся на главном складе дороги.

Главные склады пополняют запасы участковых и филиальных складов и только в некоторых случаях доставляют материал непосредственно отдельным потребителям.

Участковые склады дорог, предназначенные для хранения и снабжения различными материалами всех потребителей, расположенных в границах данного участка, прикрепленных на снабжение к данному складу. Из участковых складов дорог пополняются запасы филиалов и доставляется материал отдельным потребителям (паровозным и вагонным депо, дистанциям пути, связи и пр).

Филиалы главных и участковых складов устраиваются обычно на станциях (чаще всего в местах расположения оборотных депо), имеющих несколько более или менее крупных потребителей. Пополнение запасов этих складов производится из основного склада, которому они подчинены, или непосредственно со складов поставщиков.

1. Склады при производственных единицах (депо, дистанциях), предназначенные для хранения и обеспечения материалами данных производственных единиц.

2. Склады при паровозоремонтных и вагоноремонтных заводах НКПС можно разделить на две основные группы: а) склады при цехах; б) склады центрального назначения (общезаводские).

В складах при цехах хранятся различного рода сырье и полуфабрикаты, потребляемые этими цехами, или полуфабрикаты, фабрикаты и готовая продукция этих цехов.

К цеховым складам сырья можно отнести: 1) склады топлива при ТЭЦ; 2) склады сортового металла при кузнечных, механических и инструментальных цехах; 3) склады лесоматериалов при деревообделочных цехах; 4) склады шихтовых материалов при литейных цехах и пр.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

К цеховым складам полуфабрикатов и фабрикатов можно отнести следующие склады: 1) склад кузнечных поковок при кузнечном цехе; 2) склад изделий деревообделочного цеха; 3) склад готового литья при литейном цехе и пр.

К складам центрального назначения относятся склады вспомогательных материалов, огнеопасных, смазочных материалов и пр.

Центральные склады предназначены для хранения различного рода материалов, потребляемых различными цехами завода.

Особо стоят технические магазины «Желдорзапчасти» и дортехснабов, которые созданы для торговли запасными частями и материалами.

Основными задачами всех видов складов являются:

1) полное и своевременное удовлетворение всех требований потребителей;
2) обеспечение качественной и количественной сохранности материалов;
3) быстрота, удобство и экономичность выполнения складских операций.

Условия хранения материалов

Хранение металлов и металлических изделий

Из всех материалов, потребляемых железными дорогами и хранящихся в складах, главнейшее место занимают металлы и всякого рода металлические изделия в виде запасных частей подвижного состава, инструментов, электротехнических изделий, машин, станков, путевых скреплений и т. д.

Условия и техника хранения металлов (т. е. требования в отношении среды, в которой хранятся металлы, — температура, влажность, свет и пр. и способы укладки) определяются требованиями защиты металлов от заболеваний, в первую очередь от коррозии.

Основные мероприятия в этом отношении сводятся к следующему.

Металлы и металлические изделия должны быть предохранены от влаги и атмосферных осадков в виде дождя, росы или конденсирующегося тумана; в закрытых помещениях следует наблюдать за тем, чтобы температура помещений не подвергалась резким колебаниям, так как на поверхности металла будут конденсироваться пары воды.

Металлы и помещения, в которых они хранятся, должны содержаться в чистоте. Помещения должны по возможности вентилироваться для удаления пыли и водяных испарений.

При укладке не допускать загромождения складов и скученности материалов, так как этим затрудняется циркуляция воздуха, вызывается неравномерность температуры помещения, что будет способствовать конденсации водяных паров.

Склад металлов следует по возможности удалять от источников выделения газов — котельных и кузнечных цехов и т. д.

Железные и другие металлические изделия не следует хранить во вновь выстроенных каменных складах, так как строительные материалы выделяют CO_2 и влагу, способствующие коррозии.

Недопустимо в одном помещении хранить металлы и кислоты, соли или щелочи, так как выделяющиеся от последних пары станут источником, вызывающим коррозию.

Не следует укладывать вплотную друг к другу различные металлы, образующие между собой гальванические пары, в особенности если не устранено попадание влаги или влажной атмосферы.

При хранении полированных изделий и изделий, покрытых предохранительным слоем металла — олова, цинка, никеля, не допускать царапин.

Олово и оловянные изделия необходимо предохранять от действия низкой температуры.

Выбор места хранения металлов и металлоизделий разрешается в зависимости от их свойства, назначения и т. д.

Такие металлические изделия и сооружения, как мостовые фермы, поворотные круги, чугунные водопроводные трубы и части к ним, семафорные мачты и т. д., которые будут служить на открытом воздухе или в земле, подвергаясь не-

НБ УДУНТ (ДИТ)

посредственному воздействию атмосферы или подземных вод, могут храниться на открытом воздухе. В качестве мер, предупреждающих коррозию для таких изделий, их окрашивают и при хранении наблюдают за тем, чтобы не повреждалась окраска. Целесообразно также для хранения этих изделий устраивать специальные площадки, которые предотвращали бы попадание и застой воды под изделиями. Следует также наблюдать за тем, чтобы эти изделия не загрязнялись.

Металлические изделия, которые будут подвергнуты механической обработке (как, например, чугунные отливки в виде букс, колодок, тормозных башмаков и пр.), или пойдут на переплавку, или будут употребляться в неотделанном виде, могут храниться в условиях, не вполне гарантирующих от возникновения коррозии. Так, например, чушковый чугун, если и подвергается с поверхности коррозии, то при последующей переплавке он восстановится. Сюда же относятся бандажи, с которых при обточке удалится подвергающаяся коррозии поверхность.

Для хранения всех таких изделий можно ограничиться устройством навеса, который защищал бы материал от непосредственного воздействия дождя, снега и града.

Вполне отделанные металлические изделия следует более тщательно оберегать от коррозии. Однако некоторые из них, как, например, колесные пары, у которых отделаны только трущиеся части — шейки осей, пальцы кривошипов и т. д., все же невозможно хранить в закрытых помещениях вследствие громоздкости этих изделий. Поэтому при хранении их на открытом воздухе отделанные части покрывают слоем краски или хромовокислыми соединениями. Негромоздкие железные и стальные изделия в отделанном виде, как, например, инструментальная сталь, болтовые изделия, гвозди, части движущего и пароораспределительного механизмов, следует хранить в таких условиях, при которых была бы гарантия от влияния на изделия воды и водяных паров. Поэтому такого рода изделия, в особенности более ценные, следует по возможности хранить в совершенно закрытых сухих помещениях. Если этого обеспечить невозможно, то обработанную поверхность изделий следует смазать жиром, причем необходимо следить за тем, чтобы последний не содержал кислот и не находился в процессе разложения. Смазка должна производиться периодически, причем старый слой должен быть полностью удален.

Наконец, точные измерительные, электротехнические и тому подобные приборы и инструменты, часы, приборы Гаусгельтера, которые при малейшем признаке коррозии могут совершенно обесцениться, следует хранить в отапливаемых складах, регулируя температуру, не допуская резких ее колебаний и устраняя влажность воздуха.

В таких же условиях следует хранить цветные металлы и изделия из них, так как хотя они менее подвержены коррозии, чем черные металлы, но представляют большую ценность и болезнь их причинит большие ущербы. Олово требует обязательного хранения в закрытых отапливаемых помещениях и недопущения понижения температур ниже —18°, так как в противном случае может возникнуть оловянная чума.

Хранение лесоматериалов

При выборе места для склада лесоматериалов необходимо стремиться к тому, чтобы оно находилось далеко от жилых строений и растущего леса. Близость склада к тем и другим пунктам будет способствовать заражению гнилостными грибками, которые всегда в изобилии имеются вблизи жилых помещений и на растущих деревьях. Кроме того близость жилого пункта увеличивает пожарную опасность, а близость к лесу вызовет нападение насекомых — разрушителей древесины. Из этих соображений склад лесоматериалов должен быть удален не менее чем на 50 *м* от жилых пунктов и растущего леса.

Место, где устраивается склад, должно быть сухое, незатопляемое и мало заносимое снегом. На складе должен быть естественный сток, чтобы вода не задерживалась на поверхности. С этой же целью необходимо стремиться к тому, чтобы почва склада была водопроницаема и вода не застаивалась под штабелем,

НБ УДУНТ (ДИТ)

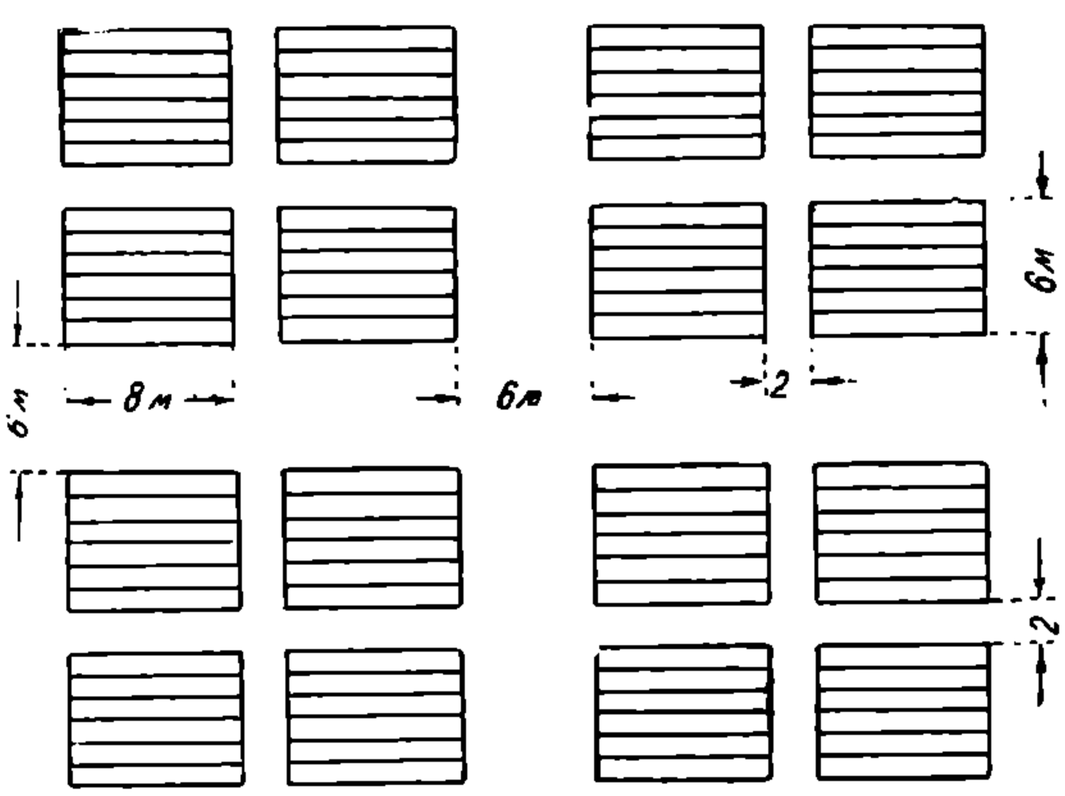
а быстро уходила в грунт. Лучше всего для этого подходит песчаная или каменистая почва. Площадь склада должна быть выровнена, все бугры и кочки должны быть срыты, а впадины засыпаны. Засыпание неровностей должно производиться землей или лучше песком, но ни в коем случае не щепой или корой, которые будут гнить и явятся источником заражения материалов. Если водосток на выбранном для склада месте не обеспечен, необходимо устроить дренаж, т. е. провести осушительные канавы. Канавы устраиваются главные и вспомогательные. Расстояния между канавами устраиваются в зависимости от местных условий—расположения и конфигурации склада, характера почвы и т. д. Канавам дается уклон в направлении естественного стока. Канавы следует устраивать таким образом, чтобы они не мешали работе на складе. На крупных специальных складах лесоматериалов кроме канав, проходящих по складу, должна быть устроена еще одна канава, ограничивающая всю территорию склада, с целью осушки и предохранения склада от занесения сора, а также в противопожарных целях.

При выборе места для склада следует учитывать направление наиболее часто дующих в данной местности ветров, так называемых господствующих ветров. Все разрывы между штабелями и дороги следует располагать в направлении господствующих ветров.

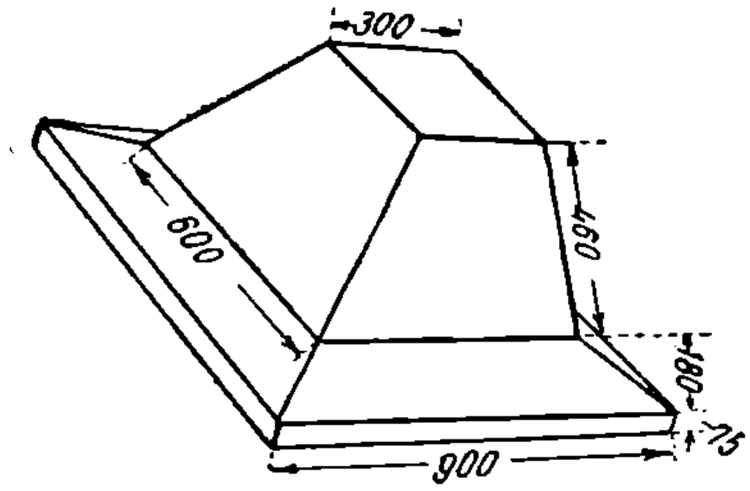
В зависимости от сорта и ценности лесоматериалы хранятся на открытом воздухе, под навесами или в специальных сараях.

Размеры штабелей по длине и ширине зависят от длины материала и формы, которую придают штабелю; форма обычно придается штабелям или прямоугольная или квадратная.

Обычно штабели лесоматериалов укладываются группами поквартально, от



Фиг. 20



Фиг. 21

четырех до десяти штабелей в каждом квартале (фиг. 20).

В каждом квартале между отдельными штабелями устраивают разрывы шириной около 2 *м* для лучшего обдувания штабеля. Между штабелями смежных кварталов устраивают разрывы не менее 6 *м* шириной, которые служат как для лучшего обдувания материала, так и для проезда.

Для обеспечения равномерного обдувания штабелей особенно важно дать доступ воздуху под низ штабеля, чтобы удалить опустившийся вниз охлажденный и насыщенный влагой воздух. Для этого низ штабеля должен быть приподнят над землей на особых подкладках — подштабельных фундаментах (фиг. 21). Вместе с тем укладка штабеля на подкладках позволяет избежать соприкосновения лесоматериалов с сырой землей и устранит опасность гниения древесины от сырости.

Высота подштабельных мест зависит от сорта хранимого леса, грунта, на котором расположен склад лесоматериалов, и высоты снегового покрова в данной местности.

Снег вокруг подштабельных мест рекомендуется счищать.

Конструкция подштабельного места должна отвечать следующим требованиям:

а) быть достаточно прочной для выдерживания веса штабеля;

НБ УДУНТ (ДИТ)

б) не закрывать доступа свежему воздуху под низ штабеля;

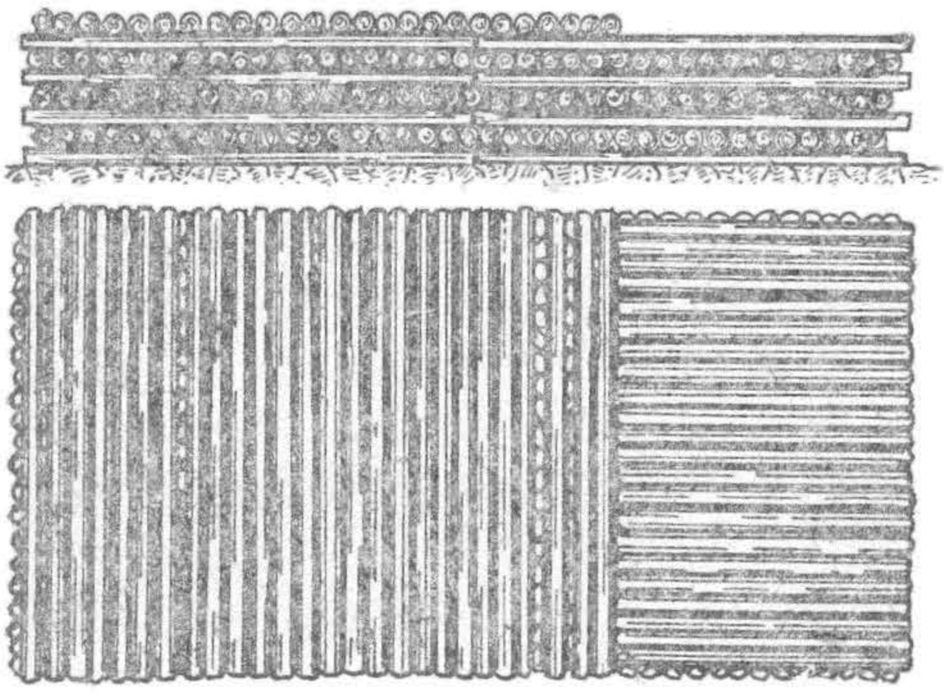
в) быть достаточно прочной и удобной для постройки и не требовать для сооружения дефицитных материалов;

г) допускать возможность (в случае надобности) легкой переноски подштабельного места.

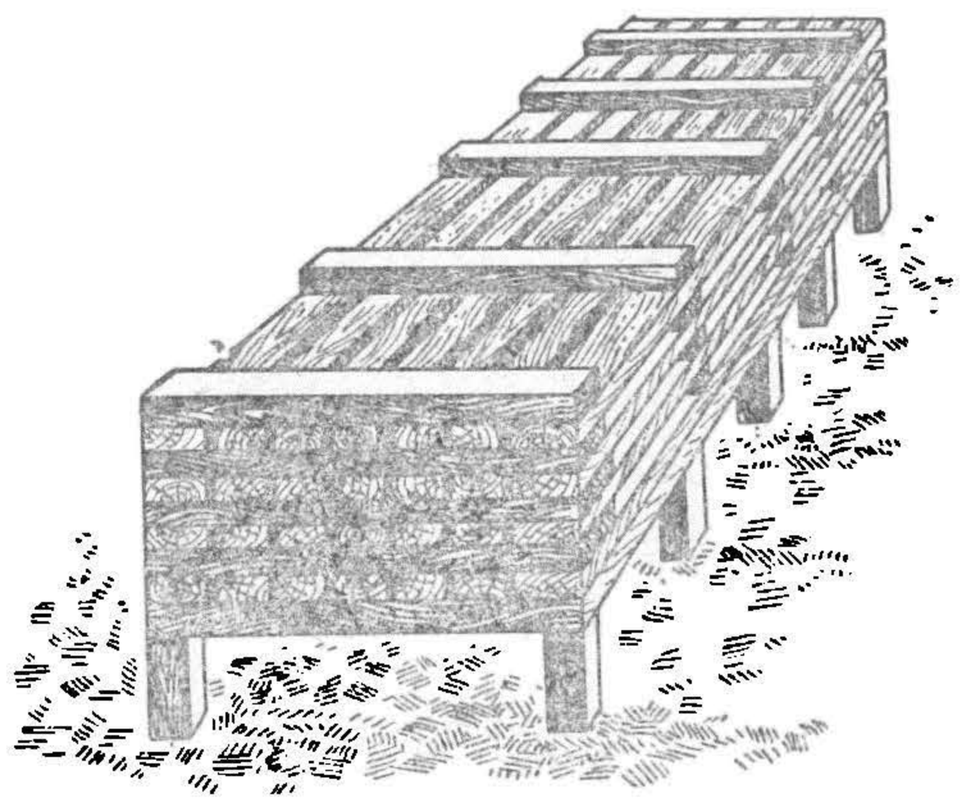
Бревна обычно укладываются в штабели рядами в одном направлении, концами в одну сторону, приподнимая вершины бревен подкладками или клиньями таким образом, чтобы ось бревна была горизонтальна (фиг. 22).

Благодаря этому в случае надобности можно будет из штабеля вынуть нужное бревно, не разворачивая штабеля.

При наличии кранов, которые дают возможность на весу поворачивать бревна вдоль и поперек, без всяких затруднений применяется укладка в клетку (крестообразно). При работе лопарем, элеваторами, а тем более вручную, как это производится большей частью на наших складах, этот способ потребует излишней затраты на поворачивание бревен при погрузке и выгрузке их.



Фиг. 22



Фиг. 23

Пиломатериалы укладываются в штабели (фиг. 23) различных форм и размеров.

Для правильного обдувания воздухом материалы укладываются в штабель рядами не вплотную, а с промежутками в 2,5 — 10 *см* между каждой соседней штукой.

Горизонтальные ряды перекладываются несколькими поперечными прокладками. Толщина последних зависит от толщины укладываемого материала. Для пиломатериалов толщиной до 50 *мм* берут прокладки толщиной не менее 22 *мм*, для более толстых досок — от 35 до 50 *мм*.

Ширина прокладок берется от 35 до 50 *мм*, при очень высокой укладке — до 75 *мм*. При ширине свыше 75 *мм* прокладки будут иметь слишком большую плоскость соприкосновения и воспрепятствуют высыханию материала в местах соприкосновения, результатом чего явится синева.

Пиломатериалы укладываются в штабели удлиненной формы с направлением досок по длине широких проходов или же квадратной формы.

Ширина штабеля колеблется обычно в пределах от 1,5 до 4 *м*, однако встречаются штабели и квадратной формы. При значительной ширине штабеля (около 4 *м*) на половине ширины должен быть устроен широкий промежуток для лучшей вентиляции материала. Этот промежуток устраивают не менее 200 *мм* шириной. Такие же промежутки (воздушные колодцы) устраиваются при большой высоте штабеля. При укладке досок всегда должно соблюдаться общее правило, что доски укладываются сердцевиной вверх. Штабели выкладываются в зависимости от способа работ: при ручной укладке на высоту до 4 — 5 *м*, при применении штабелеров или других способов механической укладки — на высоту до 12 *м*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Штабели лесоматериалов должны быть защищены от прямого влияния солнца, дождя и снега. Прямые лучи солнца вызывают усиленное высыхание материала и приводят к сильному короблению и растрескиванию. Для предохранения от этих последствий штабели должны быть покрыты крышами (фиг. 24).

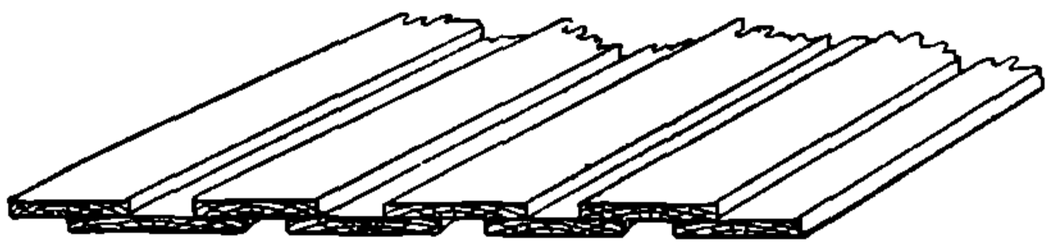
Крыши устраиваются из тонких низкосортных или бракованных досок толщиной около 25 *мм*.

Кроме того штабели обшивают 25-*мм* бракованными досками с торцевых сторон штабеля для предохранения досок от усиленного высыхания и появления трещин.

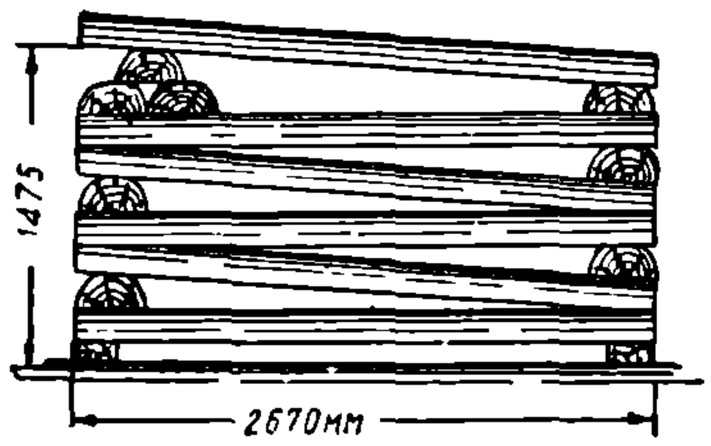
В зимнее время снег у фундамента расчищается для того, чтобы воздух мог свободно проходить внутрь штабеля.

С целью лучшей вентиляции в середине штабеля делают трубу с поперечными размерами 0,6 × 0,6 *м* для тяги воздуха. При отсутствии обшивки этой трубы делать не нужно.

Лесоматериалы твердых и ценных пород и специально ценные материалы (редкие породы, фанера) хранятся под навесами или в закрытых помещениях. Навес устраивается на деревянных или каменных столбах с толевой или руберойдной крышей. Железная крыша нежелательна, так как она



Фиг. 24



Фиг. 25

сильно нагревается и нагревает помещенный под навесом материал, отчего происходит быстрое его высушивание, коробление и растрескивание.

Навес иногда с боков забивается щитами с заслонками (жалюзи). Щиты устанавливаются для предохранения от попадания снега и дождя.

Материал под навесами хранится и в горизонтальном, и в вертикальном положениях. Вертикальная укладка материалов дает возможность выбора нужных материалов без перекладывания всего штабеля. Однако такая укладка занимает много места и становится невыгодной при большой стоимости навеса.

Шпалы укладываются в штабели по 50 шт. рядами, по 7 шт. в ряду, с наклонным верхним рядом. При этом способе укладки шпалы соприкасаются между собой не плоскостями, а ребрами, и получается очень хорошая циркуляция (фиг. 25).

Лесные материалы представляют собой очень хорошую пищу для пожара, и поэтому должны быть приняты все меры для обеспечения противопожарной безопасности.

Склады лесоматериалов должны быть по возможности оборудованы пожарным обозом, инструментами, огнетушителями и в летнее время у штабелей лесоматериалов должны быть установлены наполненные водой кадки с мочальными швабрами и ведрами при них.

В качестве предупредительной меры на складе не должно допускать курения и разведения огня, за исключением технических надобностей, установленных администрацией складов, с принятием мер пожарной предосторожности. На видных местах склада должны быть вывешены объявления с указанием противопожарных мер (запрещение курения и т. д.).

На территории склада должны быть устроены пожарные дороги.

Хранение волокнистых материалов

Главнейшими видами повреждений и потери качества волокнистых материалов являются:

1) самовозгорание хлопка, льна, пеньки и других материалов растительного происхождения;

НБ УДУНТ (ДИТ)

2) порча от сухости всех волокнистых материалов;
3) порча их от сырости;
4) порча от изменения окраски;
5) порча от плесени;
6) повреждения кожи жучками-кожеедами.

Причиной самовозгорания волокнистых материалов является окисление их, т. е. усиленное поглощение кислорода воздуха, который легко проникает в волокна вследствие большой пористости материала. При окислении происходит выделение теплоты, которая нагревает материал, и если высокая температура нагревшейся кипы не будет отведена, то нагревание материала переходит в самовозгорание.

Наибольшую опасность при хранении представляют волокнистые материалы в промасленном виде (старые отработанные бумажные концы, собираемые для регенерации, старая спецодежда и т. д.), причем наибольшую опасность для самовозгорания представляют волокнистые материалы, пропитанные растительными маслами, и меньшую — минеральными. Минеральные смазочные масла — керосин, олеонафт — вообще не производят самовозгорания волокнистых материалов, но если они содержат серу или парафин или разложились от применения в машинах, то опасность возгорания от них повышается.

При хранении волокнистых материалов с целью устранения самовозгорания следует:

1) изолировать их от всякого влияния теплоты (близости печей, котлов, паропроводов и т. д.);

2) защищать от действия прямых лучей солнца;

3) не укладывать волокнистые материалы большими и высокими штабелями. По правилам хранения НКПС, например в отношении хлопка, сказано, что он должен укладываться в штабели, не превышающие 9 *м* по ширине и длине и 6 *м* по высоте. Между штабелями оставляются проходы в 2 *м* и от стенки в 1 *м*;

4) предохранять от сырости, способствующей самовозгоранию, в особенности если материал уложен плотными штабелями;

5) не укладывать в штабели, касающиеся крыши здания, так как волокнистые материалы хорошо удерживают тепло и делаются легко возгорающимися. Между верхом штабеля и крышей должно остаться воздушное пространство не менее 1 *м*, и наружная поверхность должна хорошо охлаждаться;

6) все промасленные материалы собирать и хранить отдельно в железных коробках или на бетонном полу неплотными и невысокими кучами.

Промасленная спецодежда, если ее хранить в шкафах или ящиках в плотно упакованном виде или на горячих предметах, может самовозгораться. Поэтому ее следует хранить развешанной в прохладном месте.

Все материалы, подвергнувшиеся самонагреванию, следует расходовать в первую очередь.

При чрезмерной сухости помещения все волокнистые материалы теряют гибкость и мягкость. Кроме того при воздействии прямых лучей солнца и вблизи источников тепла (печей, котлов, трубопроводов и т. д.) материал сильно пересыхает и легко возгорается от малейшей искры.

Почти все волокнистые материалы гигроскопичны, т. е. легко поглощают влагу, в результате чего ухудшаются их свойства. Так, например, нормальная влажность хлопка 8%; помещая же его в сырые подвалы, можно увеличить влажность до 20 — 23%.

Для предохранения от сырости материал должен храниться в сухом помещении, и штабели должны укладываться не на полу, а на специальных прокладках.

Лен, хлопок, пенька и другие волокнистые материалы, хлопчатобумажные и льняные ткани от непосредственного воздействия солнечных лучей темнеют, а окрашенные ткани выцветают, что в значительной мере обесценивает материал. Поэтому их следует защищать от прямых солнечных лучей, не допуская ни чрезмерной сухости, ни влажности помещения.

Кроме того хлопчатобумажные ткани следует чаще перекладывать, чтобы они не слеживались.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Наконец, не следует ни в коем случае допускать хранить в одном помещении с волокнистыми веществами азотную кислоту, так как при действии на них азотной кислоты образуются азотные эфиры целлюлозы, так называемые нитроклетчатки, одним из видов которых являются пироксилин и хлопчатобумажный порох.

Шерсть и шерстяные ткани и изделия должны храниться в сухих, чистых и светлых помещениях во избежение увеличения влажности. В одном помещении с шерстью нельзя хранить материалы, выделяющие влагу, тем более недопустимо хранить шерсть незащищенной от атмосферной влаги. Влажная шерсть может подвергнуться загниванию. Хранится шерсть обычно в кипах, но без упаковки ее можно хранить и в закромах. При хранении в штабелях нельзя укладывать больше шести вертикальных рядов.

Особый вред шерсти и шерстяным изделиям наносят личинки моли. Поэтому шерстяные ткани должны время от времени осматриваться, а шерстяное обмундирование следует выколачивать для удаления моли. Летом шерстяную одежду пересыпают нафталином. Для предохранения от заражения молью на складе должна соблюдаться чистота.

Валеную обувь как обшитую, так и необшитую кожей следует хранить в штабелях рядами и пересыпать нафталином как отдельные ряды, так и изнутри каждый валенок.

Кожа и кожевенные изделия подвергаются порче как от сырости, так и от излишней сухости помещения. Кожевенный материал может заплесневеть, подвергнуться нападению насекомых-вредителей и т. д.

При излишней сухости помещения кожа теряет свою гибкость и эластичность, становится жесткой и ломкой. В сыром и теплом помещении с застойным воздухом создаются благоприятные условия для развития грибов, и кожа плесневеет вследствие наличия в ней солей, глюкозы, глицерина и др. Поэтому для хранения кожи и кожевенных изделий следует предпочитать полуподвальные этажи каменных зданий с окнами, обращенными на север. Не следует хранить кожу в деревянных помещениях, в особенности если они покрыты железом.

От действия прямых лучей солнца кожа темнеет, и поэтому окна на складе закрывают ставнями или темными занавесками. Температура помещения должна быть по возможности прохладная (от +8 до +10°), так как деятельность грибов, вызывающих плесень материала, при этих условиях замирает. Более низкая температура способствует образованию на коже жирового налета. Поэтому на складе следует устраивать вентиляцию и время от времени проветривать помещение для удаления сырости. Ранней весной в теплые дни не следует открывать окна в кладовых, так как материал еще не успел прогреться от зимнего хранения и на нем будет конденсироваться влага из воздуха.

Воздух в помещеиии не должен быть также очень сухим; для устранения этого в жаркое летнее время рекомендуется в кладовых ставить кадки с водой или поливать водой пол кладовой.

При появлении на материале плесени весь материал должен быть пересмотрен, а воздух в кладовой освежен, и устроен сквозняк. Часто с этой целью помещение окуривают серой. Материал обмахивается в таком случае щеткой, бахтарма натирается пемзой или еще лучше стеклянной бумагой, чтобы удалить некоторый слой кожи вместе с остатками плесени. Во избежение нового заражения очищенного материала его не следует оставлять в той же кладовой, а необходимо поместить в более сухое помещение, уложив его с таким расчетом, чтобы была обеспечена вентиляция. Подвергавшийся плесени материал пускается в расход в первую очередь. Сушить заплесневевший материал необходимо осторожно, чтобы он не пересох и не ломался.

При длительном хранении кожевенного материала производится дезинфекция его путем протирания кожи тряпками или щетками с тальком, смешанным с салициловой или борной кислотой, с растертым нафталином, камфорой или другими антисептиками. Вместе с тем дезинфекция является средством, уничтожающим уже начавшееся развитие плесени. При укладке кожевенного материала должны быть оставлены свободные промежутки, от внутренних стен не менее 15 — 18 *см*

РБ УДУНТ (ДИТ)

и 30 — 35 *см* от наружных, чтобы материал не подвергался действию сырости от стен.

При укладке кожевенных материалов на полу должны быть подложены прокладки высотой не менее 13 — 22 *см* для предохранения от сырости.

Для защиты от жучка-короеда кожи следует чаще выбивать, вытряхивать и опрыскивать керосином.

Бумага и изделия из нее в виде книг, бланков и т. п. под действием солнечного света изменяют свою окраску — желтеют, а цветные «выгорают». Вместе с тем бумага отличается гигроскопичностью и портится от сырости помещения и подмочки. Поэтому бумагу, книги, бланки, бумажные изделия и канцелярские принадлежности следует хранить в сухих отапливаемых помещениях, затемнив их от действия прямых лучей солнца.

Хранение химических материалов

Кислоты, щелочи и их пары оказывают вредное воздействие (вызывают коррозию) на металлы. Так, например, минеральные кислоты—азотная, соляная, серная и др., органические — уксусная, щавелевая, карболовая и др., аммиак (нашатырный спирт) оказывают вредное влияние на черные и цветные металлы, щелочноземельные и щелочные — магний, барий, кальций и др.

Кроме того кислоты, щелочи и их пары вредны для лесоматериалов, кожи, тканей, олифы, скипидара, лаков, мыла, электропроводов, обмотки; вредному воздействию кислот и щелочей подвергается также целый ряд красок: белила, крон, мазут, зелени паровозная и вагонная, ультрамарин, сурик свинцовый, медянка, искусственные минеральные краски и другие химические материалы: бура, сода, синькали, поташ, каустическая сода, купорос, чилийская селитра, глауберова и поваренная соли и др.

Вместе с тем при хранении соды, поташа, щелочей и солей, получаемых химическим путем, следует учитывать, что они при непосредственном соприкосновении оказывают вредное воздействие на черные и цветные металлы, растительные масла и животные жиры, калий, краски анилиновые и искусственно-минерального происхождения: крон, лазурь и пр.

Поэтому ни в коем случае не следует помещать в одну кладовую материалы, вредно действующие, с материалами, подвергающимися этому вредному воздействию.

Слабые кислоты (до 22° Bé) замерзают при 0°, и стеклянные бутыли с ними лопаются. Поэтому кислоты должны храниться в таких помещениях, где температура в зимнее время не опускается ниже 0°. Но вместе с тем температура помещения не должна быть высокой; лучше всего хранить эти материалы в прохладном помещении, например в полуподвальном помещении каменного здания. Сосуды с кислотой следует защищать от действия прямых лучей солнца.

Виду того что кислоты могут оказывать на организм вредные воздействия, при погрузке, выгрузке и других операциях следует принимать меры предосторожности, чтобы не разбить бутыль или не облить ею тело или одежду.

Щелочи и их соли должны храниться в сухом помещении защищенными от действия прямых лучей солнца.

Для хранения хлорной извести необходимо выбирать сухое и темное помещение. Под действием солнечных лучей хлорная известь разлагается.

Спиртовые, скипидарные и масляные лаки хранятся в герметически закрывающейся посуде.

Асфальтовые лаки следует предохранять от действия солнечных лучей, так как они быстро разрушаются вследствие окисления кислородом воздуха.

Спиртовые лаки при длительном хранении мутнеют, а скипидарные улучшаются в качестве.

Все эти материалы следует хранить в закрытых помещениях как легко воспламеняющиеся.

При хранении на открытом воздухе смолы поглощают кислород, увеличиваются в весе и портятся (окисление и полимеризация). Поэтому смолы должны храниться в закрытой таре.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Олифа, растительные масла и суррогатные олифы должны храниться в крытых, сухих и прохладных помещениях с температурой от +6 до +8°; при более высокой температуре растительные масла портятся. Лучший вид помещения — подвал с гладким непроницаемым полом для жидкостей.

Сухие и тертые краски хранятся в деревянных бочках, мешках, металлических банках и барабанах.

При отпуске красок из тары необходимо немедленно тщательно прикрывать крышку или пробку, обвязывая ее мокрой тряпкой или подливая вареного масла или олифы.

Церезит, гидрозит и др. хранятся в новых дубовых бочках или запаянных пломбированных жестяных банках. При выгрузке нужно наблюдать, чтобы не смялись банки и не сбились запаянные пломбы. Бочки укладываются в лежачем положении, банки — стоймя.

Каждый раз после того как взято необходимое количество материала, бочку или банку плотно закрывают крышкой, покрывая сверху мокрой тряпкой, и следят, чтобы тряпка не высыхала.

Обыкновенный церезит (неморозостойкий) летом должен храниться в прохладном месте, защищенном от солнца (в сарае или под навесом), а зимой — в помещении с температурой не ниже 0°.

Клей хранится в закрытых сухих помещениях. Мешки укладываются в штабели ярусами. Для предупреждения развала ставится упор.

Мыло хранится в сухих, но прохладных помещениях, чтобы не отсырело. Отсыревшее мыло портится. При получении партии мыла нельзя оставлять его на дворе или в сарае. Распаковку мыла производят обязательно в помещении с температурой, близкой к 12°.

При продолжительном хранении резина и резиновые изделия подвергаются вредным изменениям, которые вызываются, с одной стороны, свойствами самой резины, с другой — условиями ее хранения. Больше всего резина подвержена старению, выражающемуся в уменьшении эластичности и растяжимости. На резину действуют губительно: солнечный свет, холод, сильное нагревание, чрезмерная сухость и влажность воздуха, бензин, керосин, масло, ржавчина, слишком продолжительное хранение в одном положении.

Во избежание порчи резина должна храниться в притемненных и сухих помещениях с температурой не высокой, но и не чрезмерно низкой, при умеренной влажности в помещении.

Хранение строительных материалов

Кирпич строительный хранится на открытых площадях, очищенных от мусора, снега и льда. Огнеупорный и гжельский кирпич должен храниться под навесом. Кирпич выкладывается правильными клетками по 250 — 300 шт., рядами по 10 шт. Первый ряд клетки ставится на ребро, а следующие ряды—плашмя. Для удобства подсчета клеток один кирпич сверху ставится тычком. Парные половинки кирпича укладываются в клетку. Непарные половинки и бой складываются отдельно кучками. Клетки устанавливаются рядами плотно одна к другой без промежутков. Запрещается приваливать или прислонять клетки к временным заборам и другим малоустойчивым сооружениям.

Гончарные трубы хранятся под навесом или на открытом воздухе. Укладываются штабелями с чередованием раструбов в разные стороны в каждом ряду. Между рядами труб укладываются деревянные прокладки толщиной более, чем толщина выступающей части раструбов. Для предупреждения разваливания с боков ставят упоры.

Изразцы хранятся в крытых помещениях с укладкой на специально отведенные места. Укладываются рядами, с установкой на ребро, парами, обращенными лицевой стороной внутрь, по размерам и сортам.

Метлахские плиты, черепица, шифер хранятся под навесами. Укладываются в штабели пачками отдельно по видам, сортам и размерам. От-

НБ УДУНТ (ДИТ)

дельные ряды прокладываются деревянными прокладками. В случае надобности штабели укрепляют укосами.

Стекло хранится в закрытых и сухих помещениях и в сухой таре. При длительном хранении в сырой таре и сыром помещении стекло мутнеет. Ящики со стеклом укладываются штабелями отдельно каждого размера и сорта. Нижний ярус укладывается на подкладках из досок. Для упора по бокам штабеля ставят укосы или же крайние ящики расшиваются поверху тесом на гвоздях. Ящики большемерных стекол ставятся в один ряд.

Санитарный фаянс — унитазы, писсуары, умывальные столы и пр. — хранится в крытых помещениях; упакованный в тару укладывается на стеллажах: унитазы — лежа, с чередованием верха и низа в каждом ряду в разные стороны; умывальные столы — лежа, нижней частью вверх. Нетарированные изделия укладываются на полках. Размещают их по сортам, видам и размерам в один ряд, причем унитазы кладут стоймя, с попеременным положением верха и низа; умывальные столы укладываются на заднее ребро и писсуары — на плоской задней стенке.

Цемент — портландский, романский и шлаковый — портится при попадании воды или влаги; при большом количестве воды, попавшей в бочки, приходит в полную негодность; при меньшем количестве воды образуются затвердевшие комья большей или меньшей величины. Поэтому цемент хранится в совершенно закрытых сухих помещениях. При хранении под навесом (на постройках) цемент должен быть предохранен от дождя, снега и влаги. При отсутствии пола в помещении для хранения цемента бочки укладываются на лагах или бревнах.

Бочки укладываются штабелями, причем первый ряд бочек устанавливается стоймя, фабричным клеймом вверх. Следующий ряд без прокладок укладывается на бок, перекладывается прокладками, и на последние укладывается также на бок следующий ряд. Допускается укладка 4 — 5 ярусов, не считая нижнего. Для предупреждения раскатывания бочек при выкладке их у стен помещения устраиваются упоры в виде забитых кольев, прокладки досок, постановки укосин и т. п.

При перевозке цемента в бумажной таре необходимо очень осторожно производить выгрузку во избежание повреждения тары. Мешки укладываются на плотный настил из досок. Рассыпавшийся цемент следует укладывать в лари. Помещение должно быть совершенно сухое.

Известь негашеная. Как правило, продолжительное хранение извести на складе не должно допускаться, и немедленно по выгрузке она направляется к местам потребления для гашения. В случае невозможности немедленного гашения хранение извести должно производиться с большой тщательностью. Пол должен быть сухой и изолированный от попадания грунтовых вод; двери кладовой должны быть плотно закрыты и возможно реже открываться. Пол или настил под известью покрывается слоем пушонки или сухого песка. Покрывать известь мокрыми чехлами, мешками, сырой или только что свезенной с поля соломой, травой или камышом очень опасно, так как известь поглощает влагу и благодаря своему свойству самовозгорания может зажечь и эти вещества. От деревянных стен известь должна выкладываться на расстоянии не менее 0,7 *м*.

При необходимости длительного хранения поступают таким образом: на настил насыпают сухого песка, на него нетолстым слоем известь и слегка поливают ее из лейки водой. Затем засыпают песком, слегка утрамбовывают и дают просохнуть. На это основание насыпают известь, которую также слегка опрыскивают водой из лейки. Образовавшийся сверху плотный слой гашеной извести очень хорошо предохраняет кучу.

Небольшие запасы извести можно хранить в кулях или мешках.

Алебастр, мел, гипс, инфузорная земля хранятся в сухих открытых сараях или под навесами, защищенными от дождей и сырости и имеющими плотный настил. При хранении в мешках и кулях таковые укладываются правильными штабелями вперевязку до 12 ярусов. При хранении насыпью должны быть устроены специальные закрома из досок или щитов.

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Камень бутовый и булыжный хранится на открытых площадях. Место выкладки выравнивается и кроме того в зимнее время очищается от снега и льда, а летом — от всякого мусора. Укладывается плотными прямоугольными штабелями высотой 1 — 1,5 *м*, шириной и длиной в зависимости от местных условий. Булыжный камень может быть выложен и призмами с правильными стенками и верхней площадкой. На каждом отдельном штабеле устанавливается табличка с указанием номера штабеля, наименования и количества материалов.

Асфальт хранится на открытых площадях. Укладывается в штабели плитами друг на друга на спланированном месте, очищенном от мусора, а зимой от снега и льда.

Асбест и изделия из него — картон и шнур — хранятся в крытых сухих помещениях с принятием мер предупреждения от сырости.

Толь кровельный хранится под навесом. Укладывается в штабели на подкладках в несколько ярусов вперевязку, отдельно по сортам и размерам.

Хранение газов и взрывчатых веществ

Газы в сжатом виде перевозятся и хранятся в специальных металлических баллонах, у которых при падении, ударе или небрежном обращении могут повредиться цилиндр, вентили или пробки, что вызовет утечку газа и возможность пожара и взрыва.

Кислород нельзя хранить в помещении, в котором находятся пыль, воспламеняющиеся газы и пары, так как он делает эти вещества сильно взрывчатыми.

Водород с воздухом образует взрывчатые смеси (гремучий газ); достаточно 7% водорода, чтобы воздух стал взрывчатым. Еще более опасен водород, если он смешивается с кислородом. Эта смесь взрывается от малейшей искры или от нагревания до 620°, а при наличии угольной пыли взрывается и без всякого нагревания или искры. Поэтому следует избегать всего того, что способствует образованию этого газа, а в помещении, где хранится водород, должна быть устроена хорошая вентиляция. Вентиляция устраивается на потолке, так как этот газ очень легок (легче воздуха).

Водород нельзя хранить совместно с хлором, так как от смешения этих двух газов образуется так называемый хлорный гремучий газ, еще более опасный, взрывающийся от солнечного или искусственного освещения.

Хлор нельзя хранить в помещении, где находятся бумага, волокнистые и пористые материалы, пропитанные смолой или скипидаром, так как они от хлора самовоспламеняются, а также с водородом и ацетиленом, с которыми он образует взрывчатые газы.

Ацетилен — наиболее легко загорающийся газ; в смеси с воздухом, кислородом или азотом сжиженный ацетилен — самый взрывчатый газ; смесь его с воздухом взрывчата в любой пропорции, начиная от 3 до 80% ацетилена. Другая опасность ацетилена — его разложение на углерод и водород, при котором также происходит взрыв вследствие выделения большого количества тепла. Особенно опасен сжатый ацетилен в баллонах. Если давление в баллоне достигает 10 *ат* или хотя бы часть ацетилена находится в жидком виде, происходит взрыв от толчка или падения; если баллон нагреть с одной стороны, а внутреннее давление мало возросло, то также происходит взрыв. Поэтому баллоны с ацетиленом должны быть защищены от влияния теплоты и лучей солнца; их ни в коем случае нельзя нагревать выше 35°

Все, что может дать искру—трение, толчки, удары, разрыв баллонов, близость топки, опасно для ацетилена. Взрыв может произойти от слишком быстрого открывания баллона с ацетиленом, так как сжатый газ при выходе нагревается от трения; такое же явление может произойти от перепускания ацетилена из одного баллона в другой. Баллон может разорваться, если внутри его на стенках образуется черно-серая корка углеводорода, который при нагревании превращается в газообразное состояние и способствует взрыву.

Баллоны должны храниться в безопасном, сухом, хорошо вентилируемом помещении, вдали от печей, горнов, радиаторов и других тепловых приборов,

НБ УДУНТ (ДИТ)

а также вне действия прямых лучей солнца. Нагрев баллона повышает давление и может расплавить на баллоне предохранительную пробку, которая плавится при 100 — 105°.

В помещениях склада не допускаются лампы и горелки с открытым пламенем. Освещение должно производиться лампами накаливания, проводка к которым должна удовлетворять специальным правилам для помещений, где хранятся воспламеняющиеся газы. Все электрические лампы должны быть заключены в газонепроницаемые колпаки.

Нефтепродукты в соединении с кислородом являются взрывчатыми. Поэтому нефть и смазочные материалы не должны попадать или соприкасаться с клапанами, регуляторами и другими частями баллонов, содержащих кислород.

Баллоны с кислородом ни в коем случае нельзя хранить в одном помещении с карбидом кальция, ацетиленом и другими горючими газами. Кислород сам не горит, но сильно способствует горению других газов.

Во избежание повреждения запорных и перепускных приспособлений баллоны с газами должны храниться выпускными концами кверху.

Баллоны с кислородом, ацетиленом, водородом и другими горючими газами должны при подъеме их кранами или другими подъемными приспособлениями закрепляться посредством специальных люлек или подставок, исключающих возможность выпадения баллонов. Переноска баллонов электромагнитными кранами или закрепление баллонов к крану при посредстве цепей или веревок не должны допускаться.

При приемке, хранении и отпуске газов необходимо особенно внимательно следить за тем, чтобы не произошло ошибки и один газ не смешался с другим, так как это влечет за собой пожар или взрыв.

Чтобы устранить возможные ошибки, баллоны окрашиваются в различные цвета: баллоны для кислорода — в синий, для водорода — в красный, для ацетилена — в белый, для блаугаза — в зеленый, для аммиака — в желтый, для прочих газов — в черный.

Так как газы являются наиболее опасными материалами, то приемка, хранение и выдача баллонов должны производиться заведующим кладовой, знающим все правила ухода за этими материалами.

Выдача баллонов с газом должна производиться только с личного разрешения заведующего складом.

Помещения для хранения газов должны иметь ровную низкую температуру и хорошую вентиляцию. Кислород и другие газы должны храниться в отдельных, изолированных друг от друга помещениях. Порожние баллоны должны храниться в отдельном помещении.

Барабаны с карбидом кальция должны сохраняться очень хорошо закупоренными, и если образуется в них отверстие и карбид отсырел, то барабан не следует вновь закупоривать герметически, так как вследствие доступа воздуха в барабане уже выделился ацетилен и он легко может разорвать барабан. Для выхода газа должно быть оставлено небольшое отверстие. Такие барабаны не следует, однако, держать в помещении со спертой атмосферой, так как воздух, насыщенный ацетиленом, легко может взорваться при соприкосновении с открытым светом или огнем. В этом случае лучше всего высушить оставшийся карбид и переложить его в другой барабан, который должен быть герметически закупорен.

При возникновении пожара в кладовой с карбидом можно применять воду для тушения огня только в том случае, если барабаны еще не повреждены, иначе могут последовать сильнейшие взрывы. Помещение для хранения карбида должно всегда находиться под ключом, у входа вывешиваются плакаты о запрещении входа посторонним лицам, курения, зажигания, приноса открытого света и огня. Помещение должно хорошо вентилироваться. Хранить карбид в погребах не допускается.

Вскрывать барабан необходимо очень осторожно; нельзя употреблять при этом молоток, зубило и т. д., так как при этом могут получиться искры, которые приведут к взрыву.

РБ УДУНТ (ДИТ)

Устройства для укладки материалов

Большая часть материалов обычно хранится на специальных приспособлениях, которые носят наименование с т е л л а ж е й.

Основные требования, которые предъявляются к устройствам для укладки материалов, сводятся к следующему:

1. Стеллажи должны быть устроены таким образом, чтобы для каждого сорта и размера материала имелась определенная ячейка. Нельзя хранить два и более различных сортов материала в одной ячейке, так как это усложняет учет и отпуск материалов.

2. Стеллажи должны обеспечить качественную сохранность материала (предотвращение боя, искривления и т. п.).

3. Стеллажи должны обеспечить отпуск материалов в порядке поступления их для хранения во избежание залеживания и порчи материалов.

4. Стеллажи должны обеспечить удобство укладки и выемку материалов как вручную, так и различными подъемно-транспортными механизмами.

5. Емкость стеллажей должна быть использована в максимальной степени.

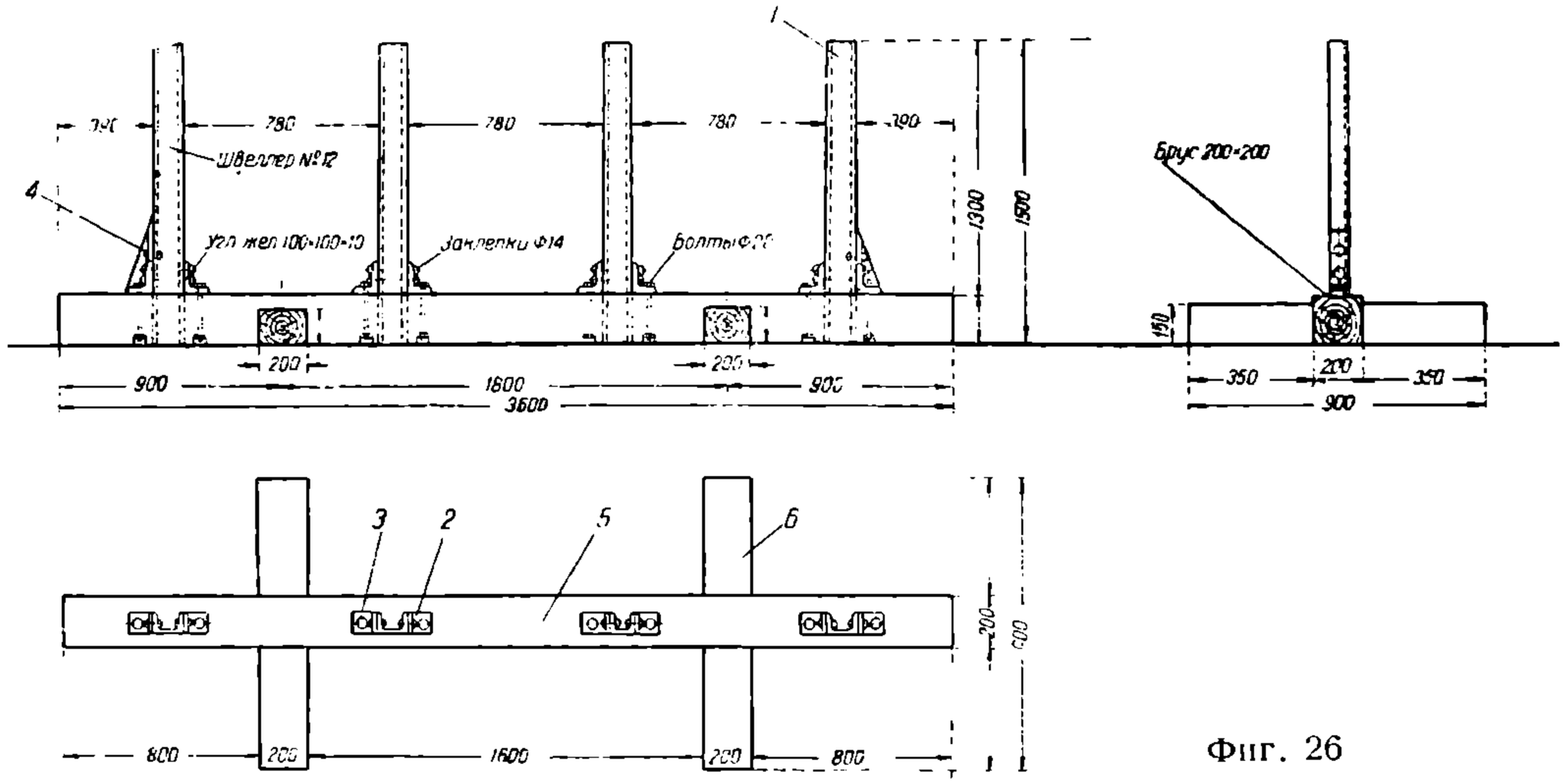
6. Габаритные размеры стеллажей должны соответствовать размерам склада, технологическому процессу его работы и роду применимого подъемно-транспортного оборудования.

Типы и конструкции стеллажей и других приспособлений различаются в зависимости от рода хранимых материалов.

Сортовой металл и трубы хранятся как в штабелях, так и в специальных стеллажах. В штабелях хранятся крупные профили сортового железа и труб, а также большие количества одного сорта и размера материала.

С т е л л а ж и д л я у к л а д к и м е т и з о в и т р у б. Основными типами стеллажей для укладки метизов и труб являются:

а) стоечные, предназначенные для хранения сортового металла и труб в больших количествах; емкость ячейки в среднем 15 — 20 *m*, количество ячеек не менее двух. Эти стеллажи просты и дешевы; изготовляются или из металла или металлическими изготовляются лишь стойки *1*, а опоры *5* — деревянными (фиг. 26);



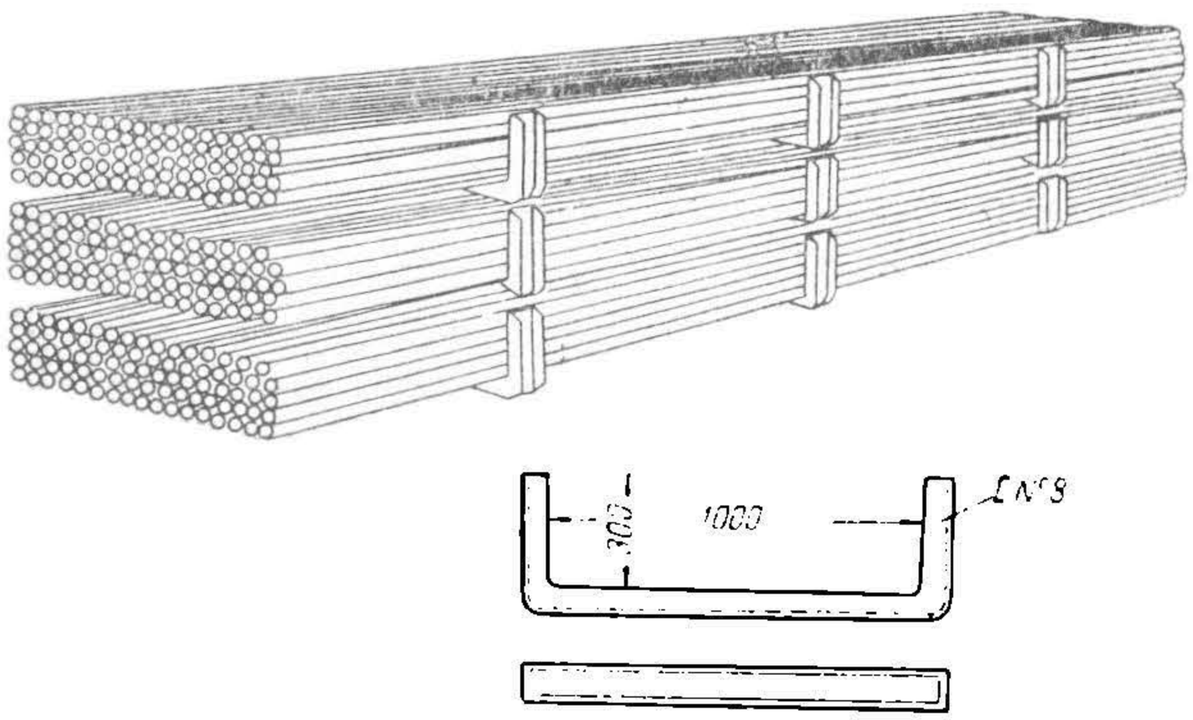
Фиг. 26

б) дуги из швеллерного или углового железа емкостью в среднем 5 *m* сортового металла; весьма удобны при механизации складских операций мостовым краном; просты и дешевы (фиг. 27);

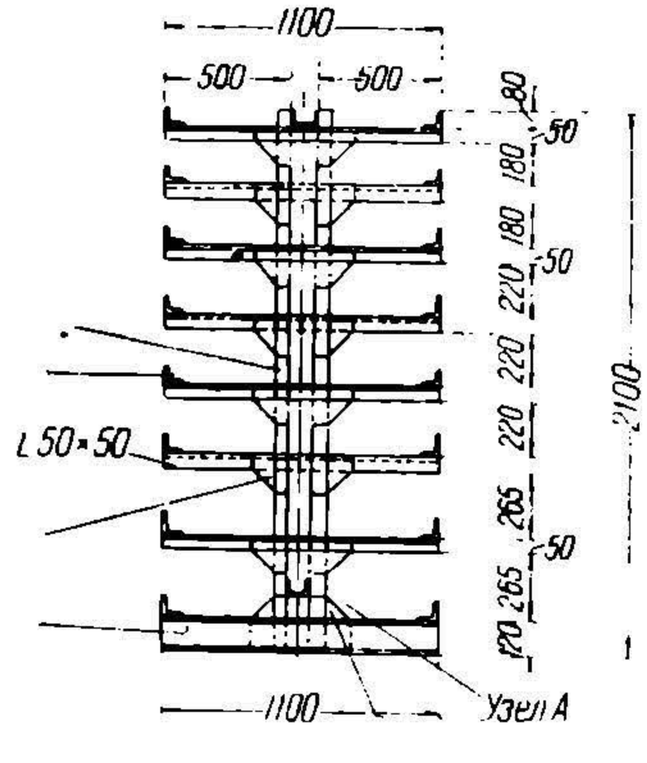
в) консольные («елочные»); применяются для хранения небольших количеств сортового металла и труб; емкость одной ячейки 1 — 1,2 *m*, количество ячеек

НБ УДУНТ (ДИТ)

зависит от размеров ячейки; высота стеллажа не более 2 *м* (так как на большую высоту укладку металла вручную производить трудно) (фиг. 28);

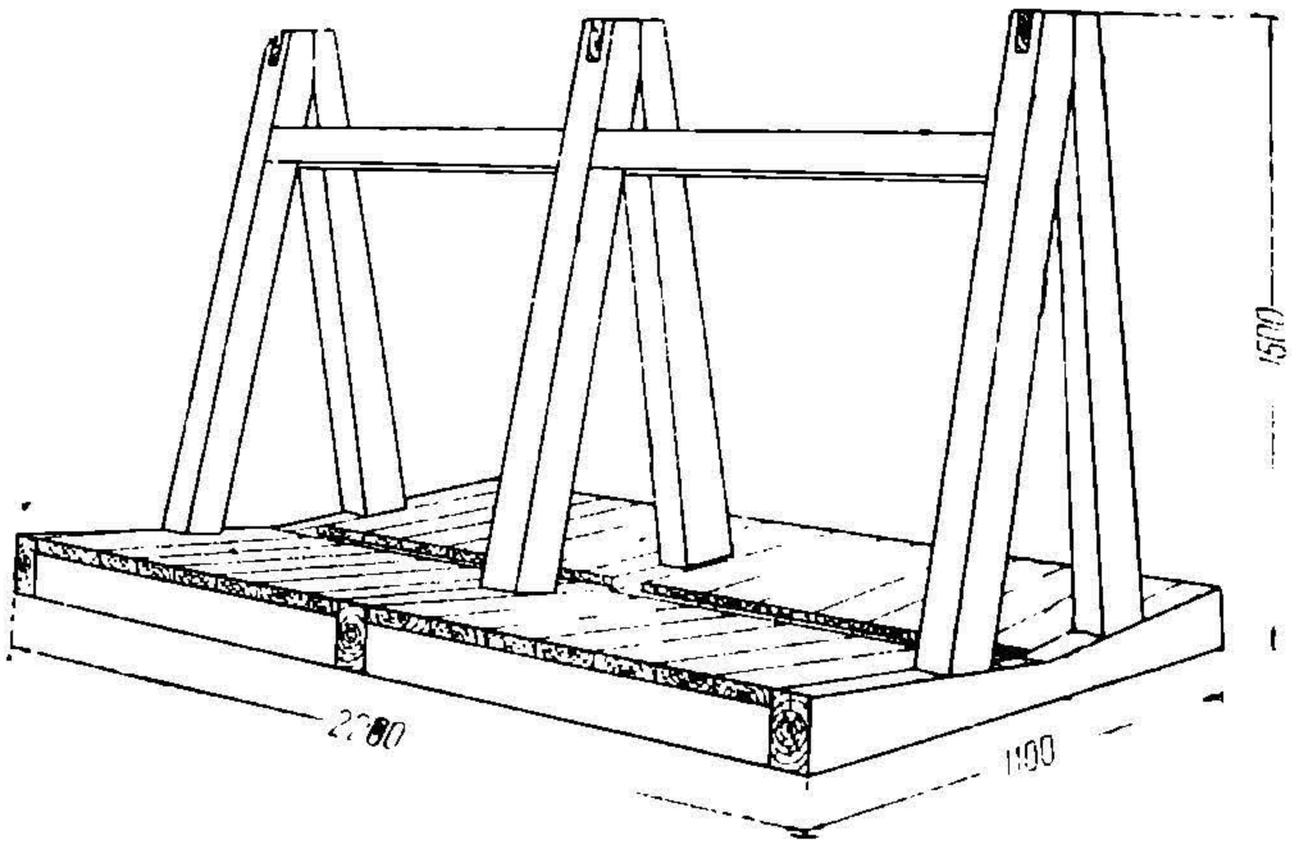


Фиг. 27



Фиг. 28

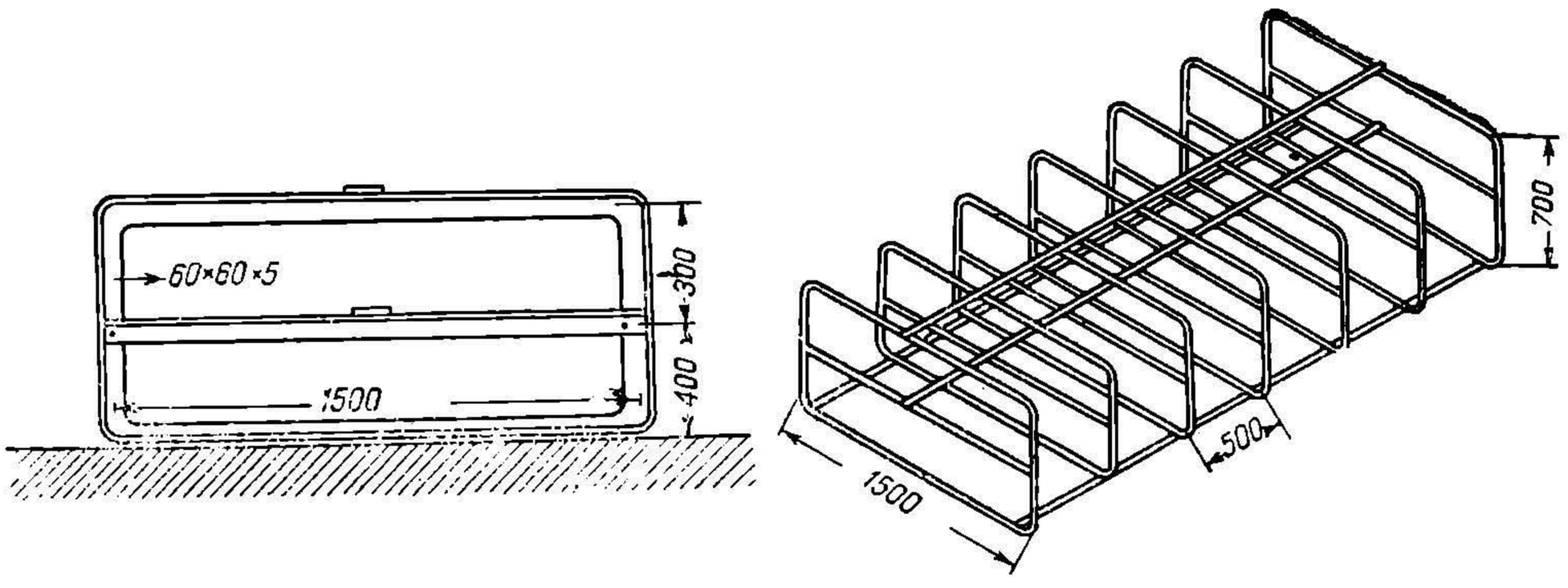
г) клеточные стеллажи; применяются также для хранения небольших количеств металла; емкость клетки в среднем 1 — 2 *т*; стеллаж хотя и целиком деревянный (кроме металлических угловых косынок), но стоимость его сравнительно велика; для закрытых складов применение этого типа стеллажей нецелесообразно, так как выемка и загрузка материалов в стеллаж производится только с торца и на складе требуются большие торцевые проходы для разворота материалов.



Фиг. 29

Стеллажи для хранения листового металла изображены на фиг. 29 и 30— первый для хранения котельного резервуарного и прочего железа, второй — кровельного и прочего.

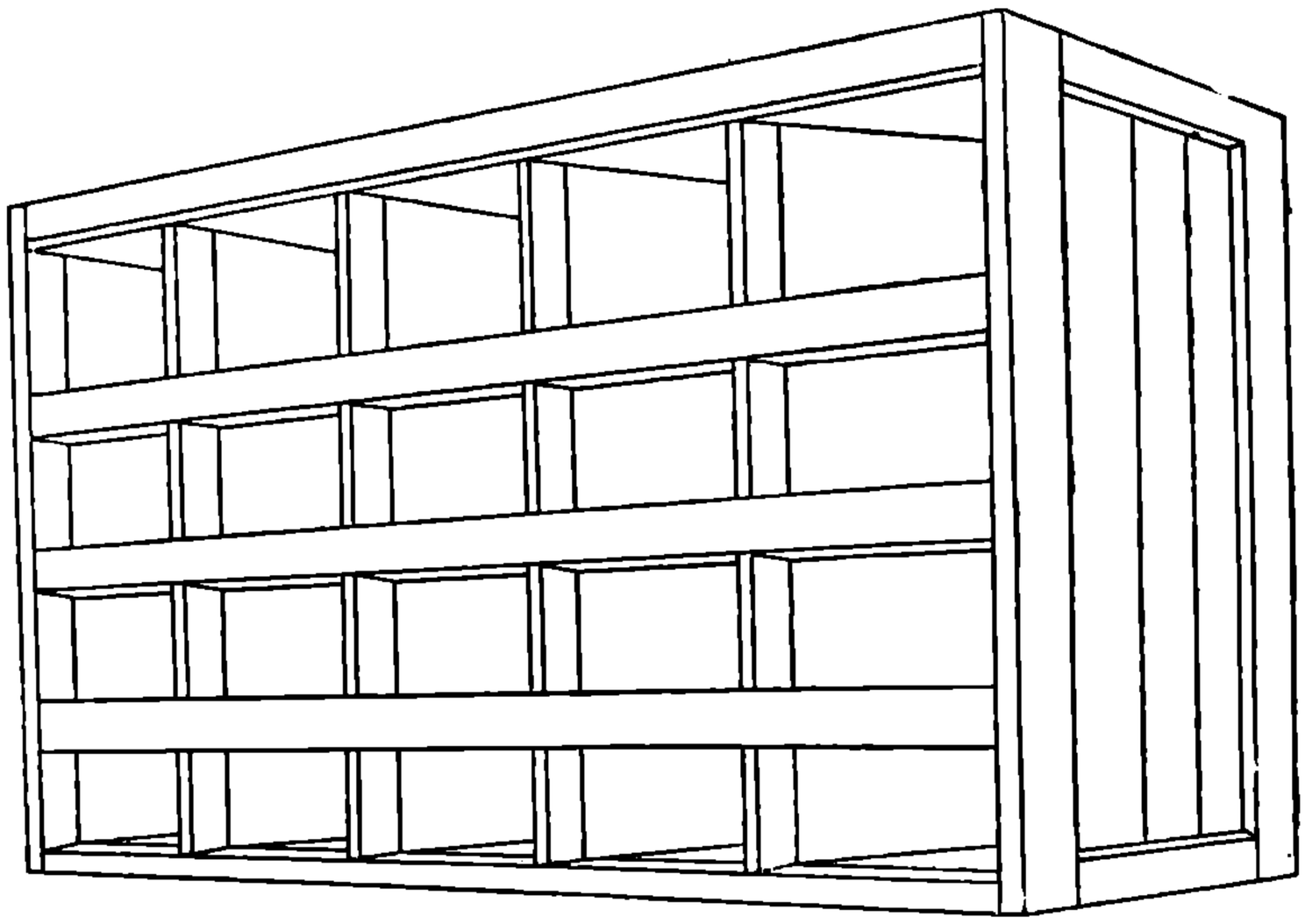
Стеллажи для хранения метизов (болтов, гаек, заклепок)



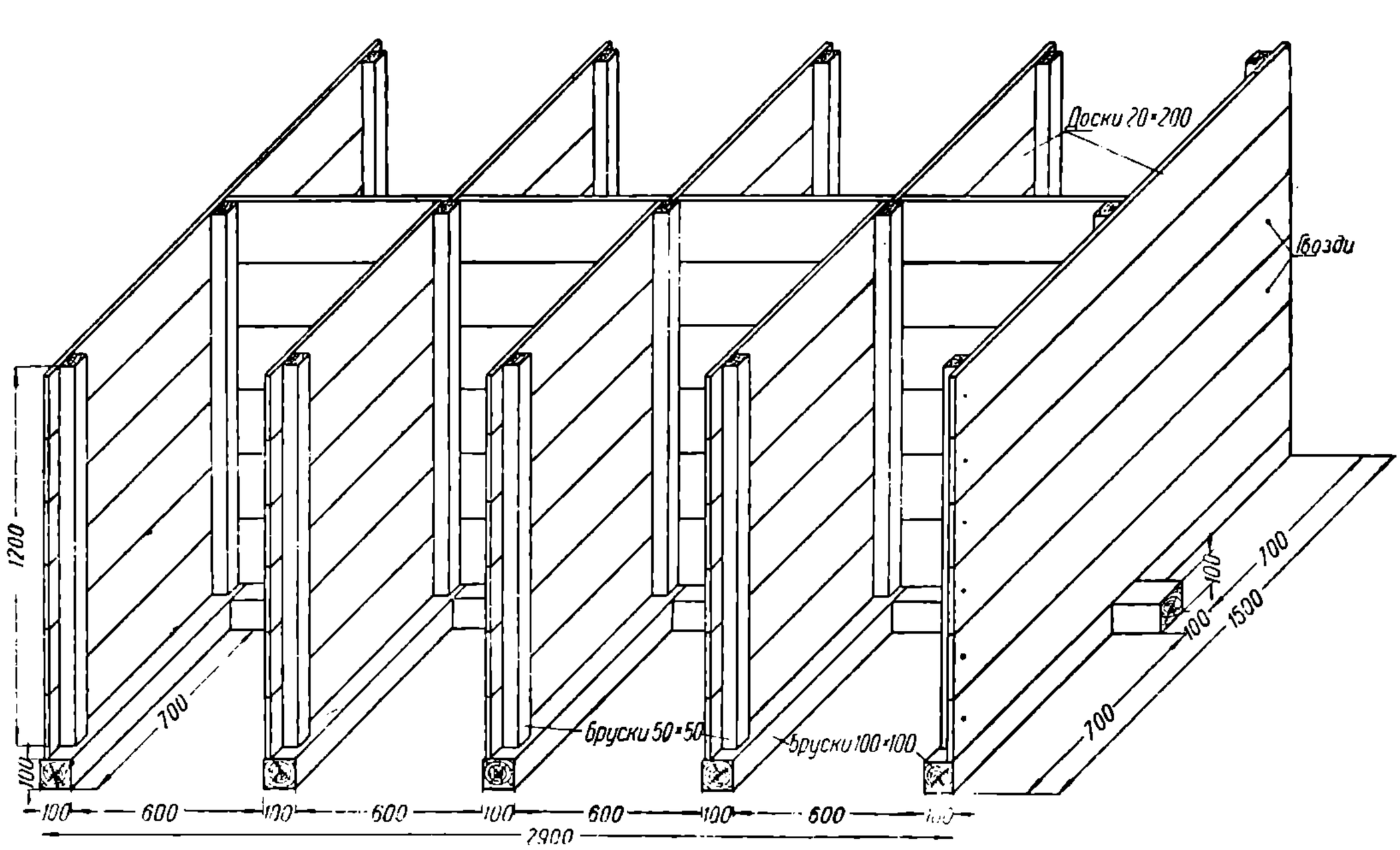
Фиг. 30

россыпью, обычно деревянные, ячеечные; недостаток их — неудобство выемки насыпанных россыпью метизов (фиг. 31). При доставке метизов до рабочего места средствами склада применяются каркасные стеллажи, в средину которых

НБ УДУНТ (ДИТ)



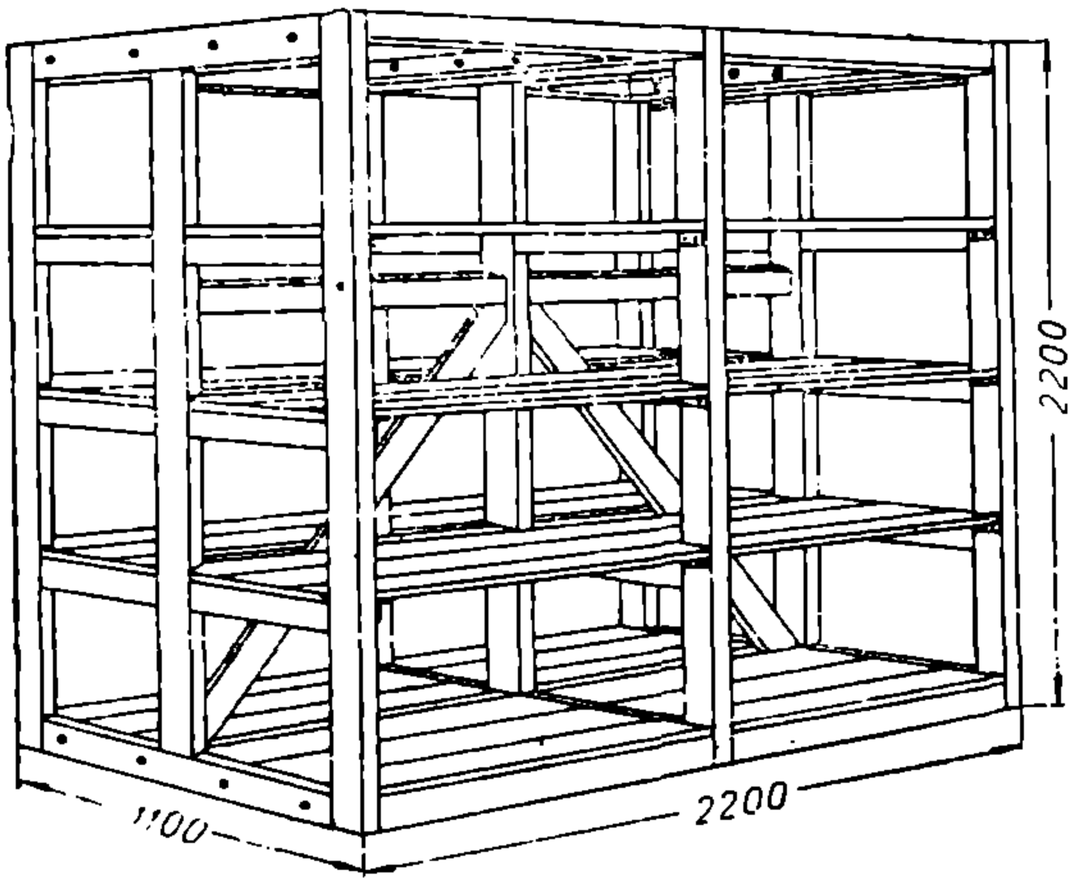
Фиг. 31



Фиг. 32

НБ УДУНТ (ДІІТ)

вставляются металлические ящики; эти ящики вставляются в стеллаж при помощи штабелеукладчика и доставляются тележкой с подъемной платформой.

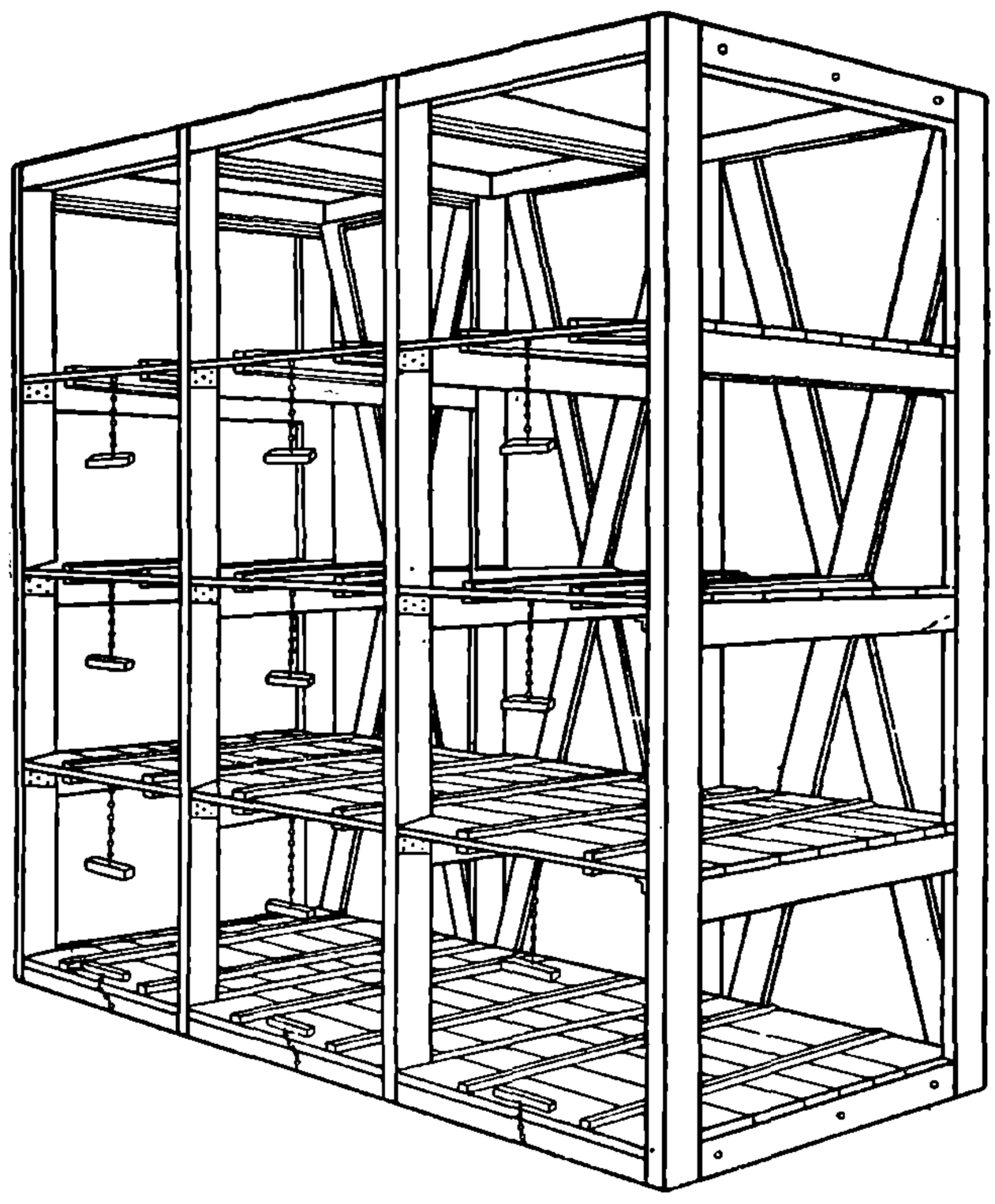


Фиг. 33

Стеллажи для хранения проволоки в мотках представляют собой отдельные деревянные закрома (фиг. 32).

Стеллажи для хранения запасных частей, обычно полочные и с выдвижными ящиками; габариты полок и стеллажей определяются габаритами запасных частей; аналогичные стеллажи применяются и для хранения электроматериалов и вообще мелких штучных изделий, для хранения бочек, лаков в бутылях (со специальными закладками для предохранения от выпадения бутылей, фиг. 33).

Для хранения бутылей применяются также специальные подставки, которые перевозятся на тележках с подъемными платформами.



Фиг. 34

Для хранения спецодежды, текстильных материалов и обуви применяются полочные стеллажи и стеллажи со специальными приспособлениями для вешалок.

НБ УДУНТ (ДШТ)

Для хранения бочек применяются стеллажи, изображенные на фиг. 34, для хранения инструментов — открытые и закрытые стеллажи с раздвижными дверцами, с выдвижными ящиками и т. п.

Для хранения баллонов с газом применяются деревянные или металлические стеллажи для вертикальной или горизонтальной укладки (пустых баллонов) с цепочками для предупреждения выпадания баллонов из стеллажей.

Чрезвычайно рациональным является применение так называемых подставок, на которых материал хранится и первозится подъемными тележками.

Типы складских помещений, их конструктивные особенности и планировка

Конструкция всякого склада должна удовлетворять следующим основным требованиям:

1. Относительная дешевизна стоимости сооружения и эксплуатации склада.
2. Соответствие конструкции склада последовательности выполнения в нем работ по погрузке и разгрузке материалов.
3. Экономия дефицитных материалов при строительстве складов.
4. Обеспечение возможности будущего расширения склада.
5. Соблюдение требований гигиены, промсанитарии и техники безопасности.
6. Максимальное использование емкости складских помещений.
7. Обеспечение пожарной безопасности.
8. Возможность производства работ во всякую погоду и в любое время дня и ночи.
9. Обеспечение свободного перемещения материалов и транспортных средств внутри складов.
10. Обеспечение сохранности материалов.

Конструктивное оформление складов должно производиться в соответствии с общими принципами проектирования производственных заданий, с учетом специфических особенностей складских помещений, изложенных ниже.

Для удобства производства работ по погрузке и выгрузке грузов с подвижного состава к складам обычно примыкают специально устраиваемые возвышенные платформы, называемые рампами. Высота их принимается равной высоте пола вагона или автомобиля (в зависимости от фронта работ — железнодорожного или автогужевого). Пол склада при наличии рампы устраивается приподнятым в уровень рампы.

Для въезда тележек в склад устраиваются пандусы или въезды, на краях которых устраиваются парапеты для предупреждения схода тележек на край пандуса. В том случае, когда необходимо предохранять перегружаемые материалы от дождя и снега, над рампами устраиваются свесы кровли (козырьки) деревянные, железобетонные или металлические, вылетом не более 2,5 *м* (уклоном приблизительно $^1/_{25}$):

Материалами стен склада являются: кирпич, камень и другие огнестойкие материалы и неогнестойкие (тес).

Полы, устраиваемые на складе, должны быть прочны, хорошо сопротивляться истиранию и механическому воздействию от ударов, должны быть стойкими против разъедающего действия кислот, щелочей и прочих химических веществ, также гладкими и легко ремонтируемыми.

Обычно устраиваются: асфальтовые полы в складах, где нагрузка не превышает 3 — 3,5 *т/м*^{2}; эти полы укладываются по бетонному основанию толщиной 1,5 — 2 *см*. Асфальтовые полы водонепроницаемы, хорошо сопротивляются действию химических веществ и легко ремонтируются; основной их недостаток — мягкость.

Цементные полы устраиваются также на бетонном основании толщиной 2 — 3 *см*. Преимущество этих полов—дешевизна, недостатки—высокая теплопроводимость, большая хрупкость, быстрый износ, затруднительность ремонта, выделение большого количества пыли и т. д.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Сталебетонные полы (смесь высокосортного портланд-цемента со стальной и чугунной стружкой) отличаются большой механической прочностью и непроницаемостью для воды и масел; применяются в складах с большим грузооборотом и высокими нагрузками на квадратный метр площади пола.

Деревянные полы устраиваются дощатые и торцевые; первые в деревянных и временных складах (так как они не прочны и не долговечны), вторые отличаются лучшими качествами, но дороже.

Двери складов обычно устраиваются деревянные; количество их зависит от технологического процесса и грузооборота склада. Различается несколько типов дверей: раскрывающиеся в одну и две стороны, раздвижные и подъемные. Размеры дверей определяются габаритами материала, проходящего через склад. Обычные размеры дверей: высота 2,4 *м*, ширина 2,6 — 3 *м*.

Размер и количество о к о н определяются из расчета требуемой освещенности склада естественным светом. Нормальная высота окон — не более 1 *м*.

Междуэтажные перекрытия складов устраиваются металлические, железобетонные и деревянные, — последние, однако, опасны в пожарном отношении и недолговечны. Лучше всего железобетонные перекрытия, которые допускают большие погрузки, не опасны в пожарном отношении и служат длительный срок.

Конструкция перекрытия (кровли) склада зависит от ширины склада, его технологического процесса, рода оборудования и т. п.; для облегчения перекрытия обычно устраиваются колонны; в складах, оборудованных мостовыми кранами, устраивается висячее перекрытие.

Высота складских помещений от уровня пола до затяжки фермы принимается от 3,5 до 4,5 *м*. Высота склада при крановом оборудовании определяется по формуле:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5,$$

где H — общая высота до затяжки в *м*;

h_1 — свободное расстояние между фермой и верхним габаритом крана (обычно 1 *м*);

h_2 — высота от верхнего габарита крана до верхнего положения крана в *м*;

h_3 — высота груза в поднятом состоянии до крюка в *м*;

h_4 — свободное расстояние между поднятым грузом и наибольшей высотой принятого оборудования склада в *м*;

h_5 — наибольшая высота принятого оборудования склада в *м*.

Высота подвальных и полуподвальных помещений принимается не менее 2,2 *м* до выступающих частей перекрытия.

Многоэтажные склады экономически менее выгодны, поэтому они устраиваются лишь при недостатке площади застройки или для хранения материалов, требующих для хранения больших площадей и дающих небольшую нагрузку на квадратный метр площади.

Размеры складских помещений, а также площадь, необходимая под укладку материалов, зависят от количества поступающих и хранящихся в складе материалов, их габаритных размеров, способа хранения, транспортирования и т. д.

Площадь склада различается общая и занятая под хранимым материалом (полезная). Полезная площадь склада может быть определена способом нагрузок на квадратный метр площади пола или способом коэфициента заполнения кубатуры. Наиболее простым является первый способ, но он применим лишь тогда, когда известны для данного материала его нагрузка на квадратный метр площади пола, высота укладки и способ хранения. Полезная площадь по этому методу определится:

$$F = \frac{q}{p},$$

где F — полезная площадь в $м^2$;

q — количество материала, хранимого в складе;

p — допускаемая нагрузка на 1 $м^2$ площади пола.

Способ коэфициента заполнения кубатуры является более точным; при этом величина необходимой площади устанавливается в зависимости от отношения

НБ УДУНТ (ДИТ)

чистой кубатуры материала, вмещающегося в определенную ячейку, к кубатуре этой же ячейки (коэфициента заполнения кубатуры), т. е. этот коэфициент

$$\beta = \frac{V_1}{V},$$

где V — кубатура ячейки;
V_1 — кубатура вмещающегося в нее материала.

Коэфициент заполнения кубатуры определяется по формуле:

$$\beta = \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_1\gamma}{V\gamma},$$

где P_1 — вес материала, вмещающегося в ячейку, в m;
P_2 — вес монолита ячейки в m;
γ — объемный вес материала.

Объем ячейки или штабеля определится по формуле:

$$V = a \cdot l \cdot h.$$

Емкость ячейки

$$q_1 = V \quad \gamma = a \cdot l \cdot h \cdot \beta,$$

где l — длина ячейки в *м*;
a — ширина;
h — высота в *м*.

Количество ячеек, необходимых для хранения материала, определится из отношения:

$$n = \frac{q}{q_1} = \frac{q}{a \quad l \quad h \quad \gamma \quad \beta}$$

Рассчитанная таким образом полезная площадь по каждому отдельному виду материала суммируется и составляет общую полезную площадь.

Общая площадь склада обычно определяется по коэфициенту использования площади α, под которым понимается отношение полезной площади F к общей площади склада S, т. е.

$$\alpha = \frac{F}{S} \text{ и } S = \frac{F}{\alpha}$$

Общая площадь необходима для установления наиболее целесообразной ширины склада. Обычно отношение длины склада L к ширине B принимается

$$\frac{L}{B} = 2{,}5 - 5.$$

Кроме площади под укладку метериалов на складе предусматриваются приемочные и отпускные площадки. Необходимые размеры приемной площадки определяются по формуле:

$$F_1 = \frac{Q_1 \quad K_1}{360 \quad q_1} \text{ м}^2,$$

где Q_1 — общий грузооборот склада по приему;
K_1 — коэфициент неравномерности поступления;
q_1 — нагрузка на 1 $м^2$ приемочной площадки.

Размеры отпускной площадки:

$$F_2 = \frac{Q_2 \quad K_2}{360 \cdot q_2},$$

где Q_2 — годовой грузооборот по отпуску;
q_2 — нагрузка на 1$м^2$ отпускной площадки;
K_2 — коэфициент неравномерности отпуска.

НБ УДУНТ (ДИТ)

В том случае, когда площадка смешанная, т. е. приемочно-отпускная, ее размеры определяются по формуле:

$$F_{см} = \alpha \left(\frac{Q_1 K_1}{360\, q_2} + \frac{Q_2 \cdot K_2}{360\, q_2} \right) = \frac{1}{360\, q_2} (Q_1 K_1 + Q_2 K_2),$$

где α — коэфициент неодновременности поступления и отпуска материалов (обычно принимается равным 0,6 — 0,75).

На складе должны быть также предусмотрены служебные и бытовые помещения; размеры их определяются по нормам строительного проектирования. Нормы для конторских помещений установлены следующие: при наличии 3 человек в конторе склада — по 6 $м^2$ на человека, от 3 до 6 человек — по 5,5 $м^2$ на человека, более 6 человек — по 4,5 $м^2$. Санитарно-бытовые помещения предусматриваются лишь в том случае, если на складе работает более 15 человек.

Размеры проходов и проездов определяются в зависимости от габаритных размеров хранимых материалов, способа транспортировки и укладки материала.

Ширина главного прохода, по которому перемещаются транспортные средства, должна обеспечить возможность поворота подъемно-транспортного оборудования и встречного движения тележек или других транспортных средств; ширина проходов, рассчитанных на пешеходное движение, обычно принимается в 0,7 — 0,9 *м*, если не требуется большей ширины вследствие бóльших габаритов переносимых материалов.

От стен здания материал располагается на расстоянии 0,5 — 0,7 *м*.

При планировке склада должны быть выполнены следующие основные требования:

1. Обеспечена прямоточность движения материала по складу.
2. Соблюдена строгая специализация мест хранения материалов.
3. Проходы и проезды устроены параллельно основным осям помещений; размеры проходов и проездов должны соответствовать габаритам перемещаемых материалов и типу транспортных средств.
4. Расположение приемочных и отпускных площадок должно соответствовать технологическому процессу склада.
5. Расположение дверей должно соответствовать прямоточности материала.
6. Расположение стационарных перегрузочных и транспортных механизмов должно быть установлено в соответствии с потоком материала.
7. Площадь складских помещений должна быть использована в максимальной степени рационально.

Типы складских помещений целиком определяются родом хранимых материалов. В соответствии с физико-химическими свойствами материалов, определяющими условия и технику их хранения, обычно предусматриваются следующие складские помещения:

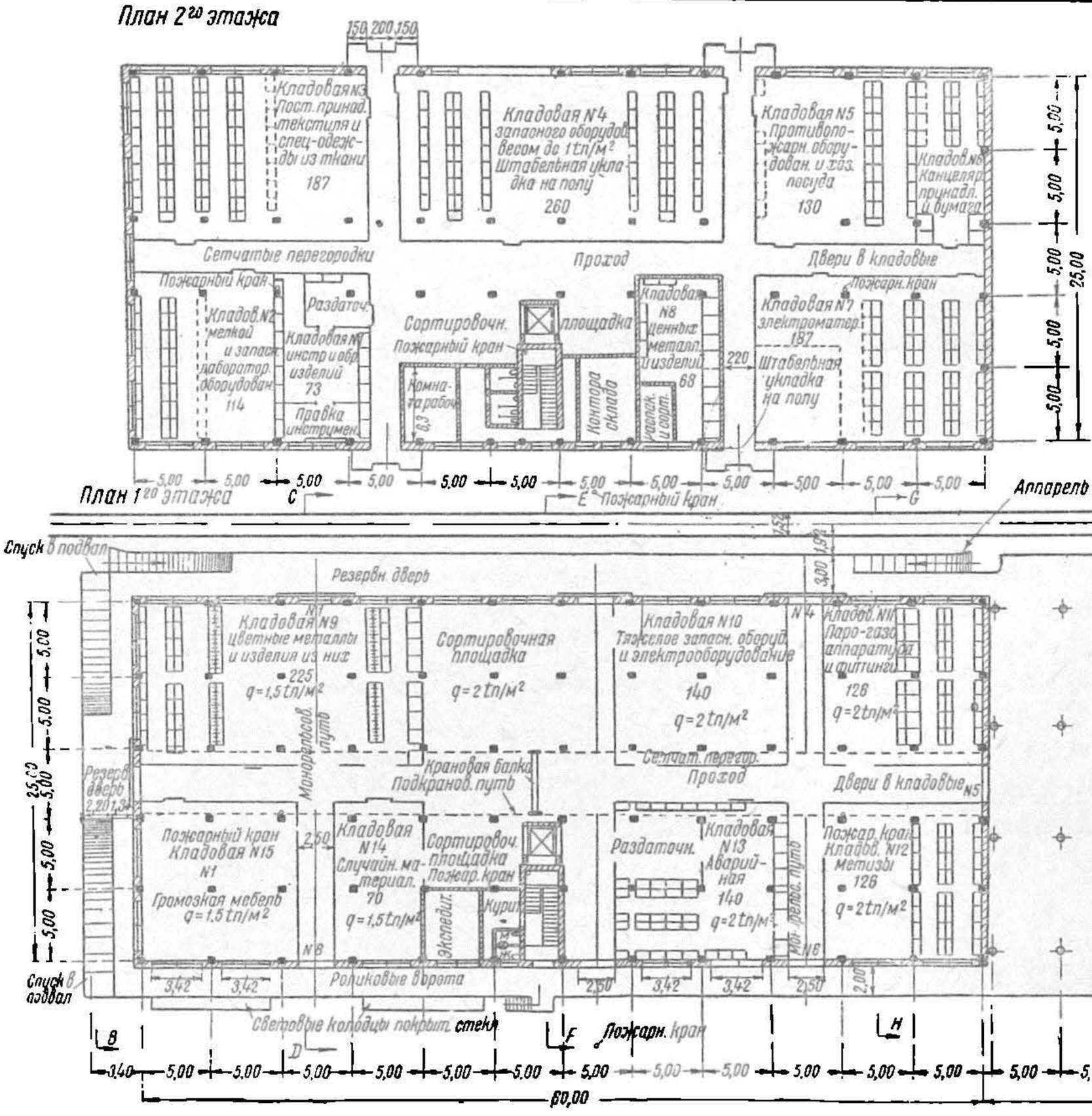
Склады вспомогательных материалов, в которых обычно хранятся электроарматура, инструменты, измерительные приборы, кожа, резина, спецодежда и пр. Эти склады обычно огнестойкие, отапливаемые.

Проект такого склада изображен на фиг. 35 (план) и 36 (фасад и разрез). Склад двухэтажный, кирпичный, с полуподвальным помещением; отапливается только второй этаж, отопление центральное. Пол первого этажа приподнят на 1,2 *м* от головки рельса; вокруг склада устроена рампа шириной 3 *м* со стороны железнодорожных путей и 2 *м* — со стороны автотранспорта, с пандусом (уклон 10°); над рампой — свес кровли; к складу примыкает навес для хранения сортового металла. Для подъема материалов установлен грузовой лифт; горизонтальное перемещение материалов производится ручными и электротележками.

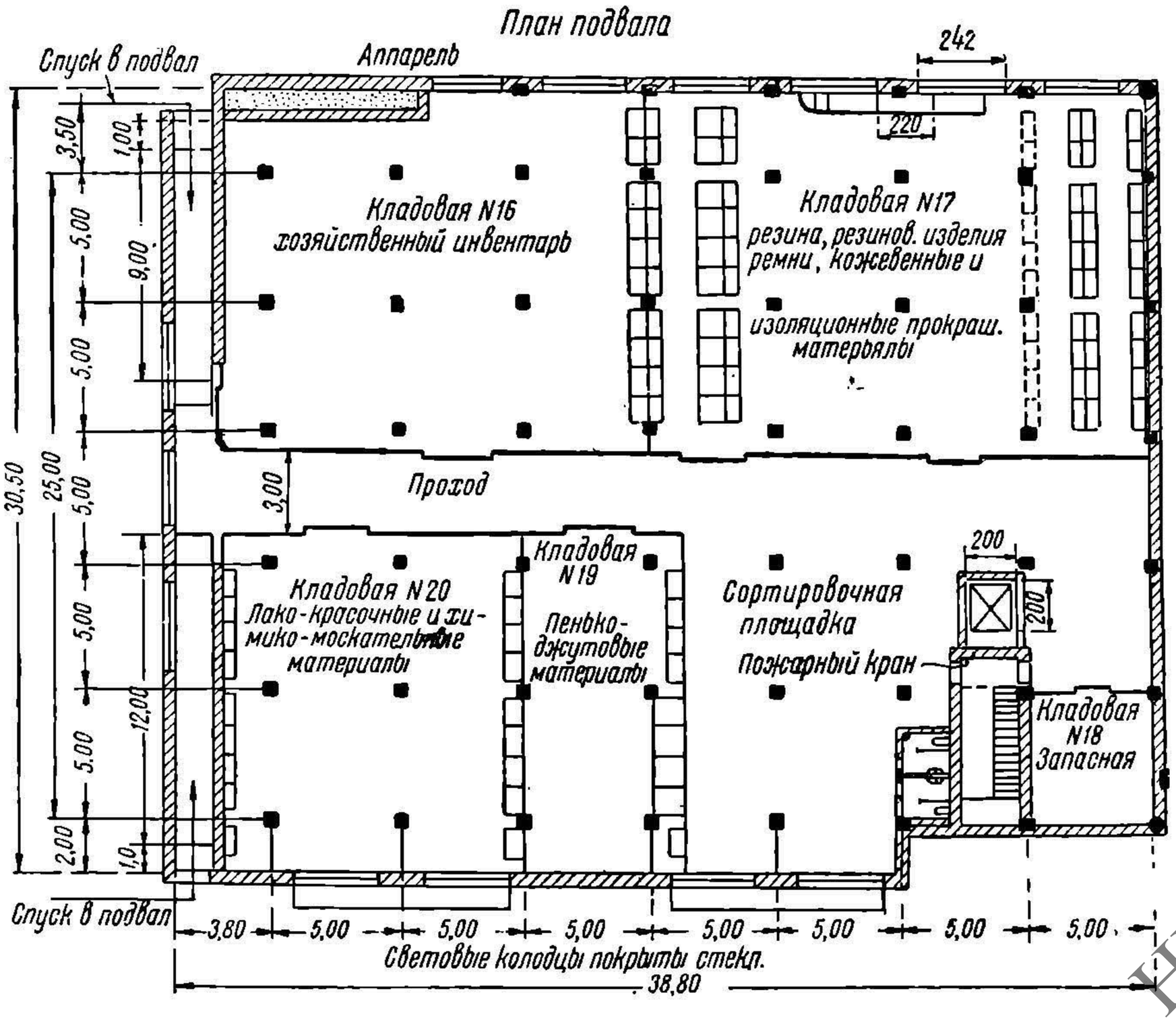
Склады металлов и метизов обычно неотапливаемые. На фиг. 37 изображен разрез склада металла; здание склада кирпичное, каркасного типа; в складе предусмотрены два отделения: одно — для хранения сортового металла, другое — для метизов. Механизация первого отделения осуществлена четырьмя балочными кранами с электротельферами, второго — штабелеукладчиками; с обеих

НТБ УДУНТ (ДИТ)

План 2[20] этажа



План подвала

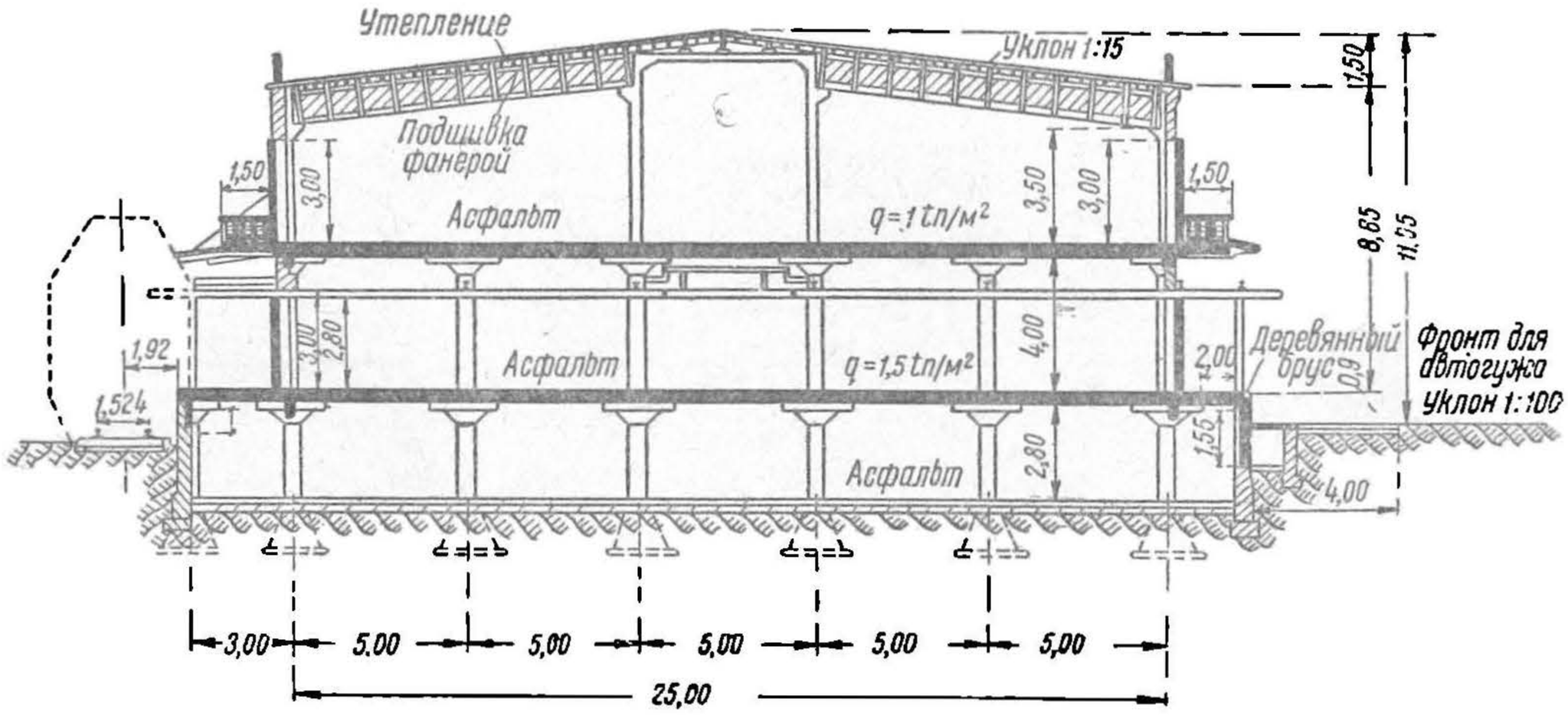


Фиг. 35

НБ УДУНТ (ДИТ)

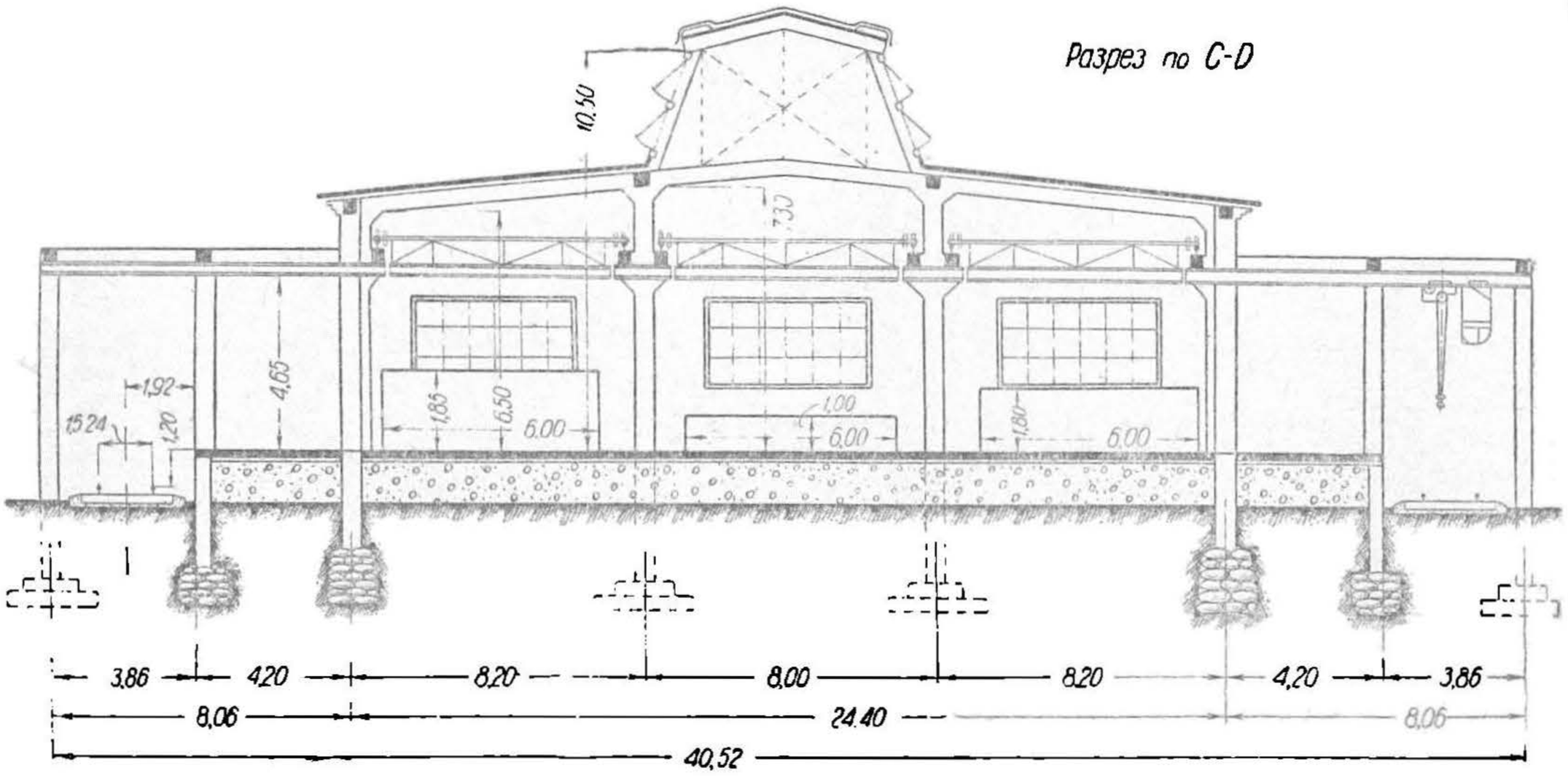
сторон склада проходят железнодорожные пути; вдоль боковых сторон склада проходит рампа шириной 4 *м*.

Склады химических материалов устраиваются огнестойкие неотапливаемые (фиг. 38) с изолированными отделениями для хранения различных видов материалов. Для механизации складов применяются штабелеукладчики, ручные тележки и т. п.



Фиг. 36

Склады строительных материалов устраиваются неотапливаемые, огнестойкие (фиг. 39) и неогнестойкие, с брандмауерами для отделения помещений с различными материалами. Часть склада может представлять собой навес. Для обслуживания крана используются консольные поворотные краны, ручные балочные краны, ручные тележки, штабелеукладчики и т. д.



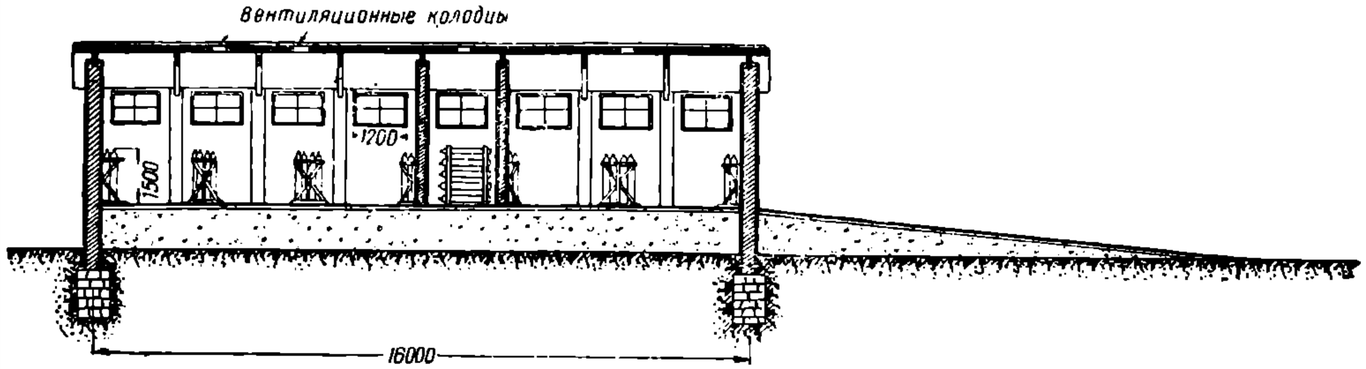
Фиг. 37

Склады лесных материалов могут представлять собой открытую площадку, навес и закрытое помещение в зависимости от рода хранимых лесоматериалов.

Склады горючих и смазочных материалов в зависимости от количества хранимых материалов могут представлять собой резервуары (см. «Топливные склады») или тарный склад. Склад для хранения ма-

НБ УДУНТ (ДИТ)

Продольный разрез



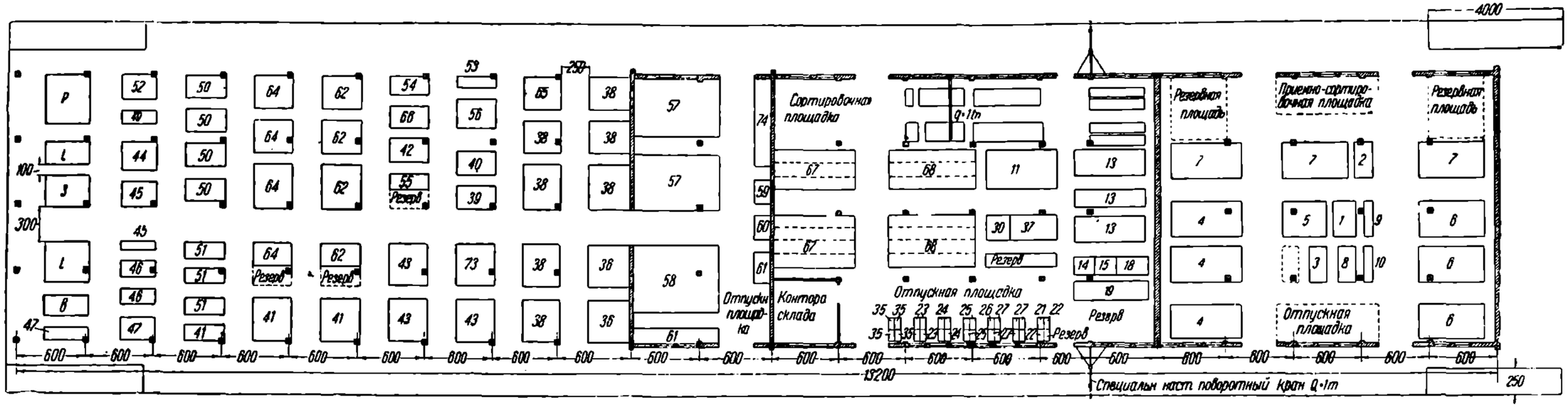
Примечание. Цифры, указанные на плане фиг. 38, обозначают порядок и место расположения химических материалов на складе.

ПЛАН СКЛАДА

Фиг. 38

НБ УДУНТ (ДПТ)

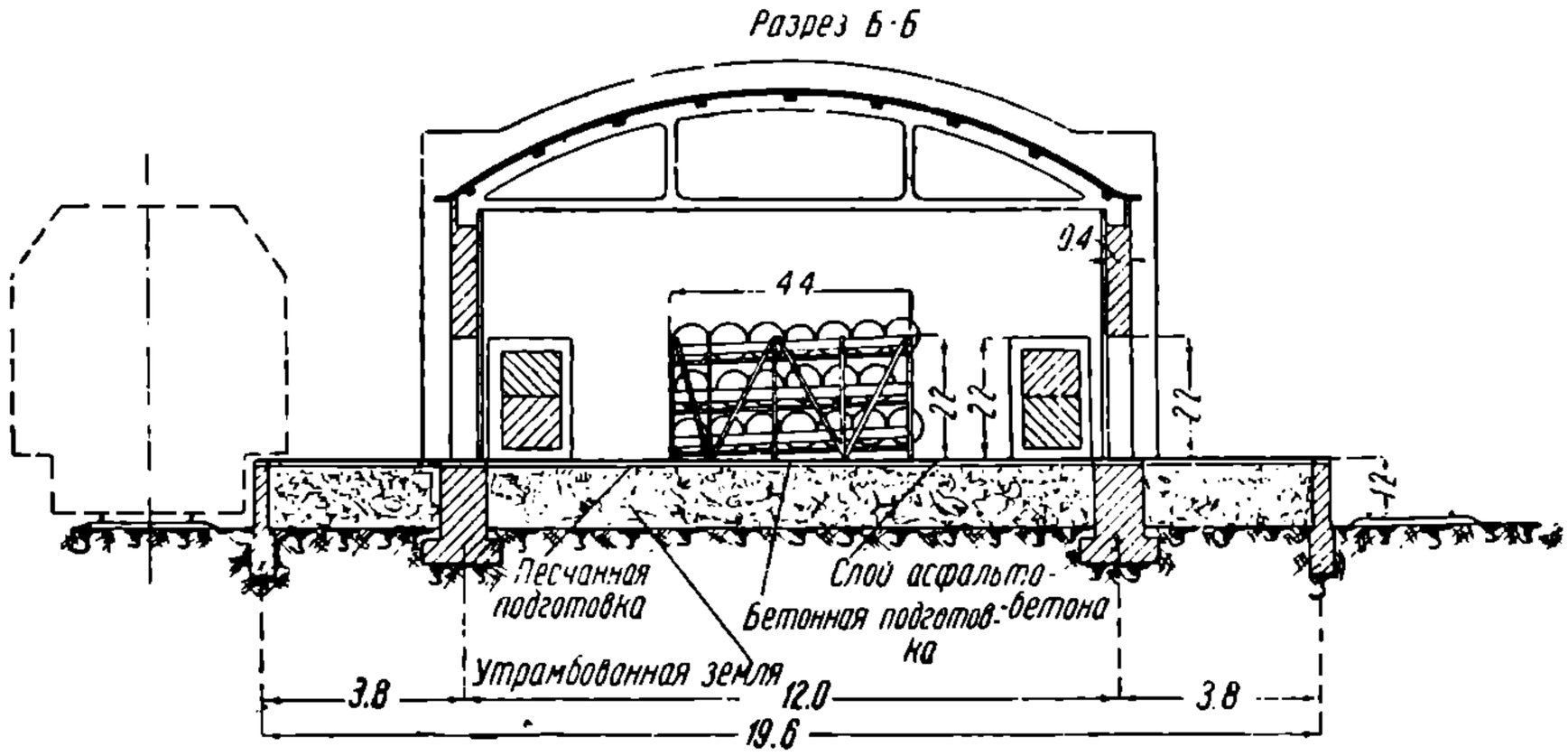
План склада

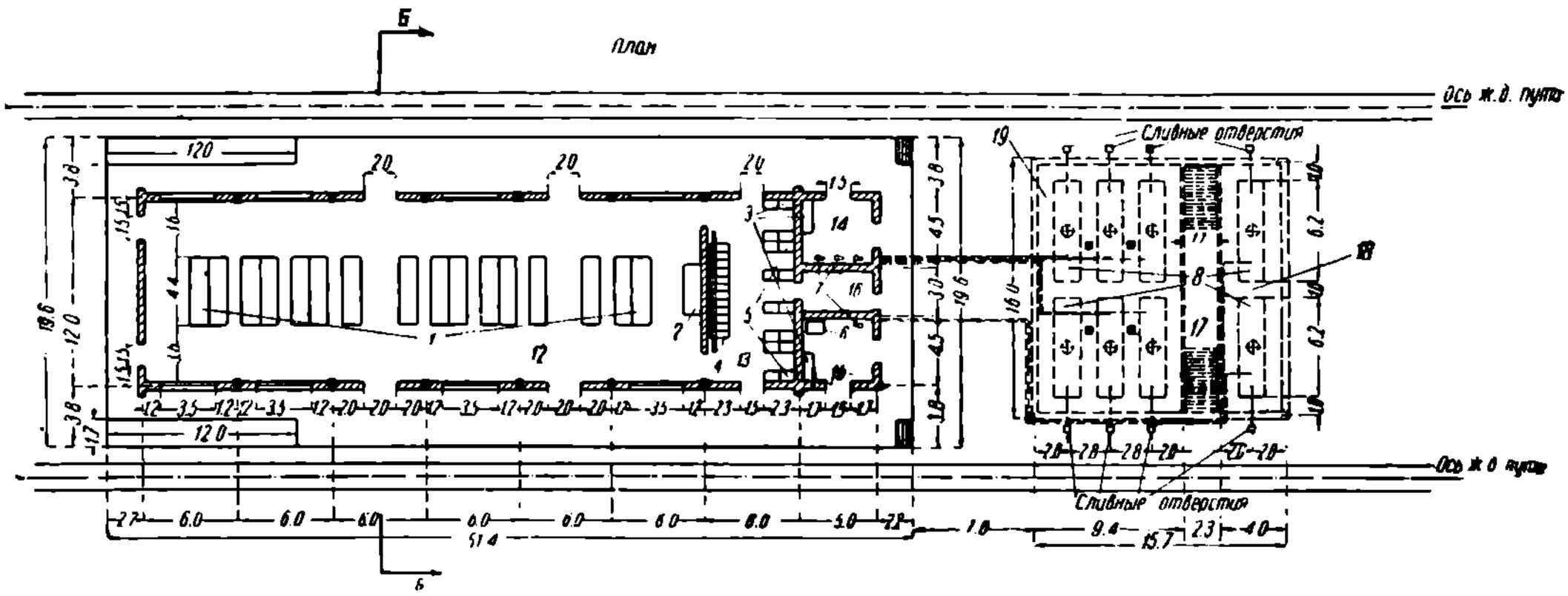


Фиг. 39

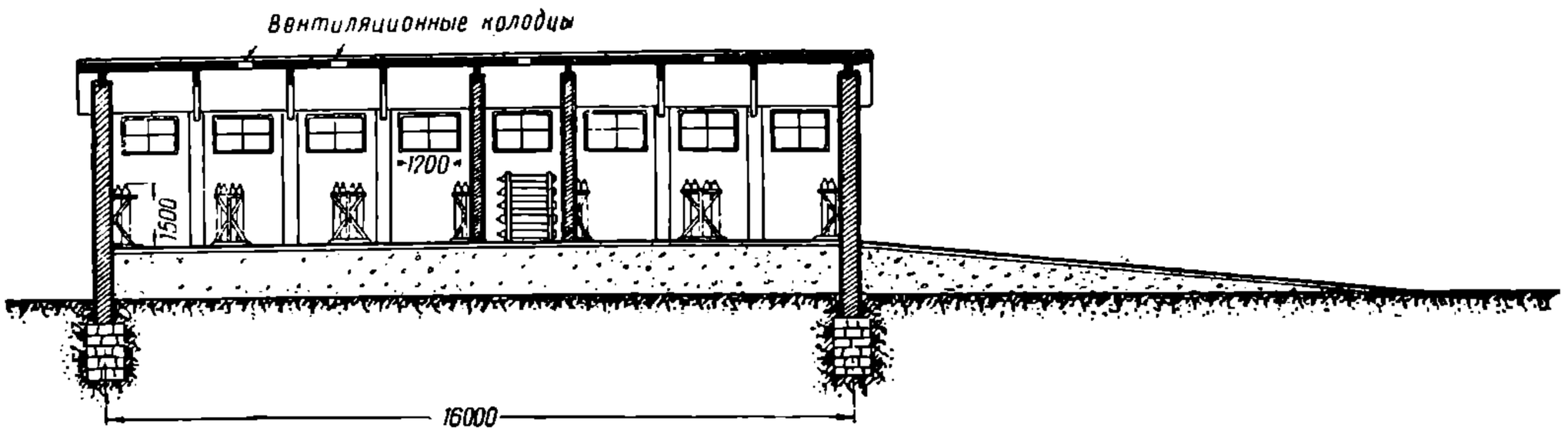
Примечание. Цифры, указанные на плане фиг. 39, обозначают порядок и место размещения стройматериалов на складе.

НБ УДУНТ (ДПТ)





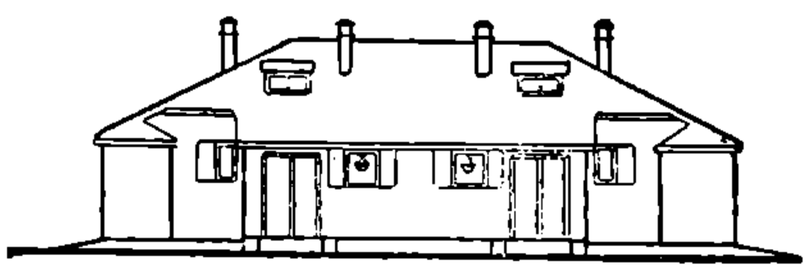
Фиг. 40



Фиг. 41

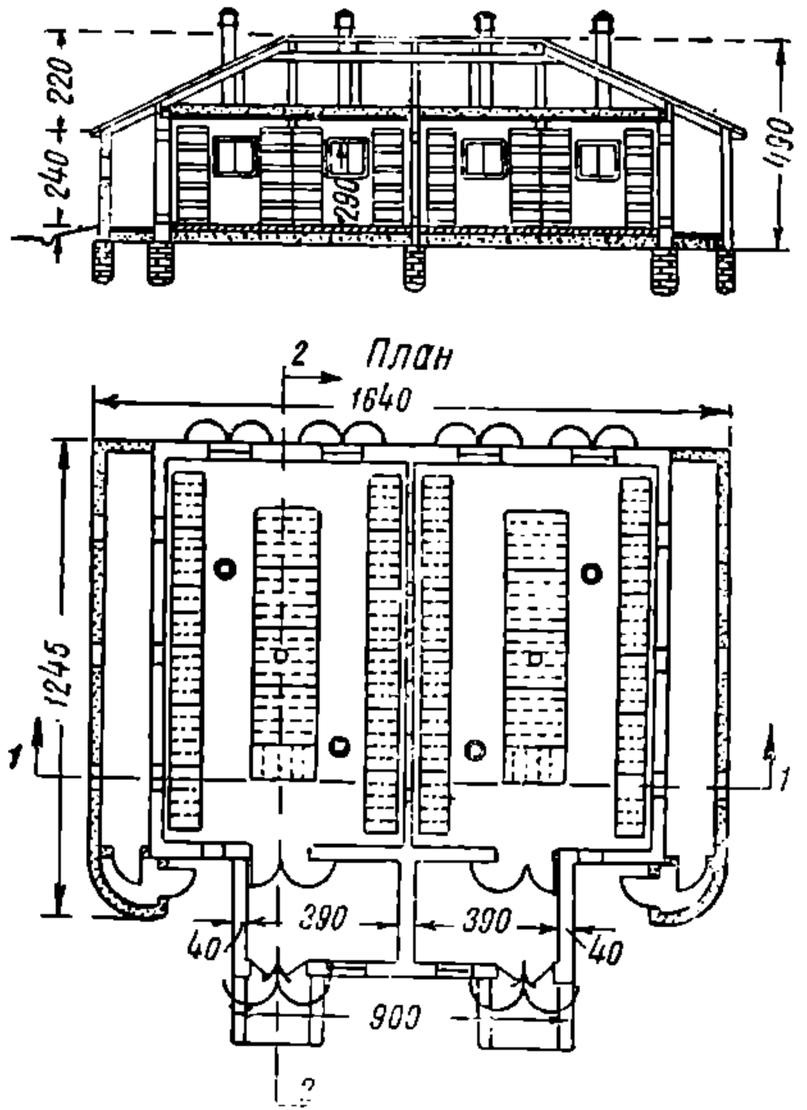
НБ УДУНТ (ДИТ)

сел в таре (бочках) устраивается огнестойкий (фиг. 40) с центральным отоплением; в подвальном помещении складов могут устанавливаться цистерны для хранения небольших количеств горючих. При устройстве этих складов должны соблюдаться требования ОСТ 4518—4521.



Склады газов устраиваются огнестойкие с легкими железобетонными перекрытиями; в складе предусматриваются отдельные помещения для хранения кислорода, ацетилена, других газов, пустых баллонов (фиг. 41).

Склады взрывчатых материалов устраиваются огнестойкие, с деревянными перекрытиями, неотапливаемые или отапливаемые радиаторами водяного отопления (фиг. 42); в складе устраиваются вытяжные трубы с рефлекторами вверху.



Фиг. 42

Расположение складов на линии железных дорог, на территории станций и предприятий

Основным требованием, которое должно быть предъявлено к размещению складов по линии железной дороги, является изжитие встречных перевозок материалов. Поэтому, прежде чем установить станции, где намечено устройство материальных складов, должны быть изучены грузопотоки материалов по дороге. Склад должен располагаться так, чтобы перевозочная работа по доставке материалов в склад, а из него потребителям (количество тонно-километров брутто) была минимальной.

Поэтому главный склад, как правило, должен устраиваться в пунктах поступления на дорогу основной массы материалов, т. е. в крупных промышленных центрах — местах заготовки материалов, или во входных пунктах завоза материалов на дорогу.

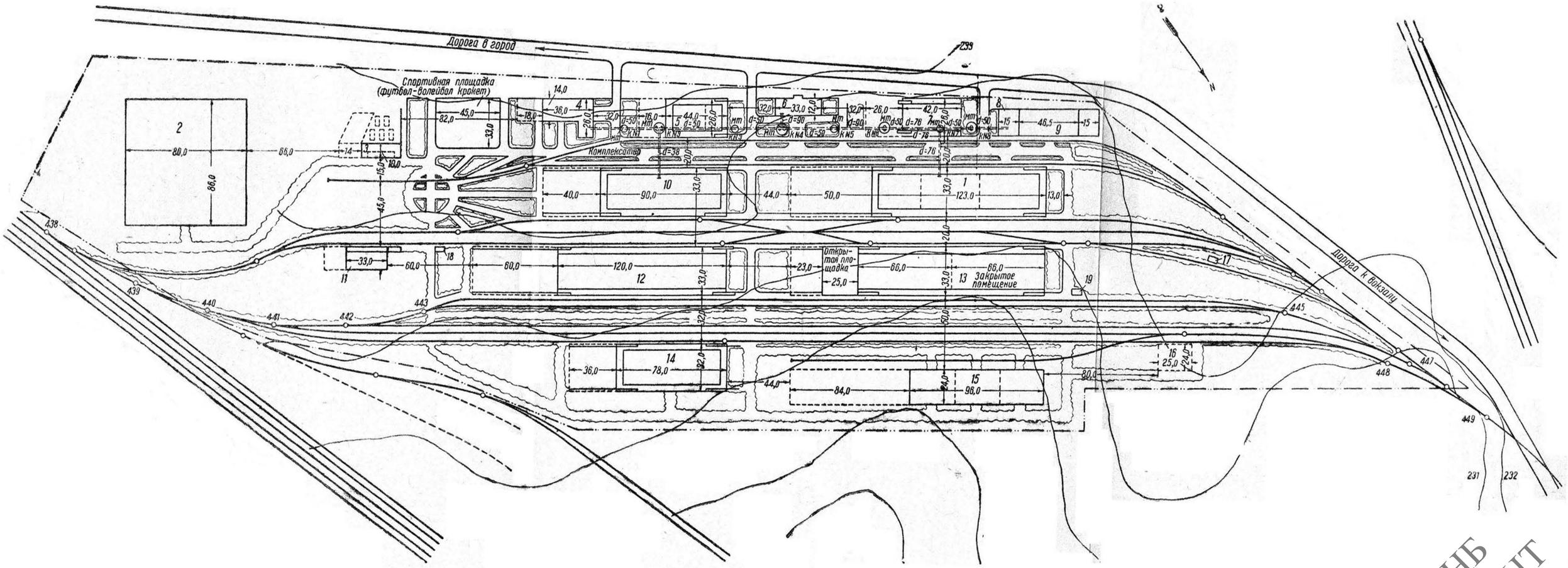
Участковые (районные) материальные склады устраиваются обычно в пунктах нахождения крупнейших потребителей материалов — основных депо службы паровозного хозяйства.

В местах нахождения оборотных депо или основных депо с меньшим объемом операций устраиваются филиальные материальные склады. При необходимости открываются также филиальные склады или расходные кладовые и в пунктах нахождения других производственных единиц. Выбор правильного места расположения склада на линии железной дороги обеспечит вместе с тем более быстрое продвижение материалов к потребителю, уменьшение нормы запаса и ускорение их оборота, уменьшение накладных расходов на материалы и т. п.

Расположение складов на территории предприятия или станции зависит от целого ряда факторов. При разработке генплана предприятия учитывают: степень удобства для застройки отводимой площадки, обеспечение прямого потока материалов по предприятию с минимальными перевозками материалов; склады, тяготеющие к определенному цеху, располагаются вблизи этого цеха (склад сортового металла вблизи кузницы, склад шихтовых материалов вблизи литейной и т. д.). Для правильного решения этих задач сначала составляют так называемую шахматную ведомость, т. е. таблицу, откуда, куда и какие количества материалов перевозятся по территории предприятия, и на основе этого разрабатывают схему грузопотоков материалов.

Вместе с тем при выборе места расположения склада на генплане предприятия должны быть обеспечены требования возможности расширения зданий не

НБ УДУНТ (ДИТ)

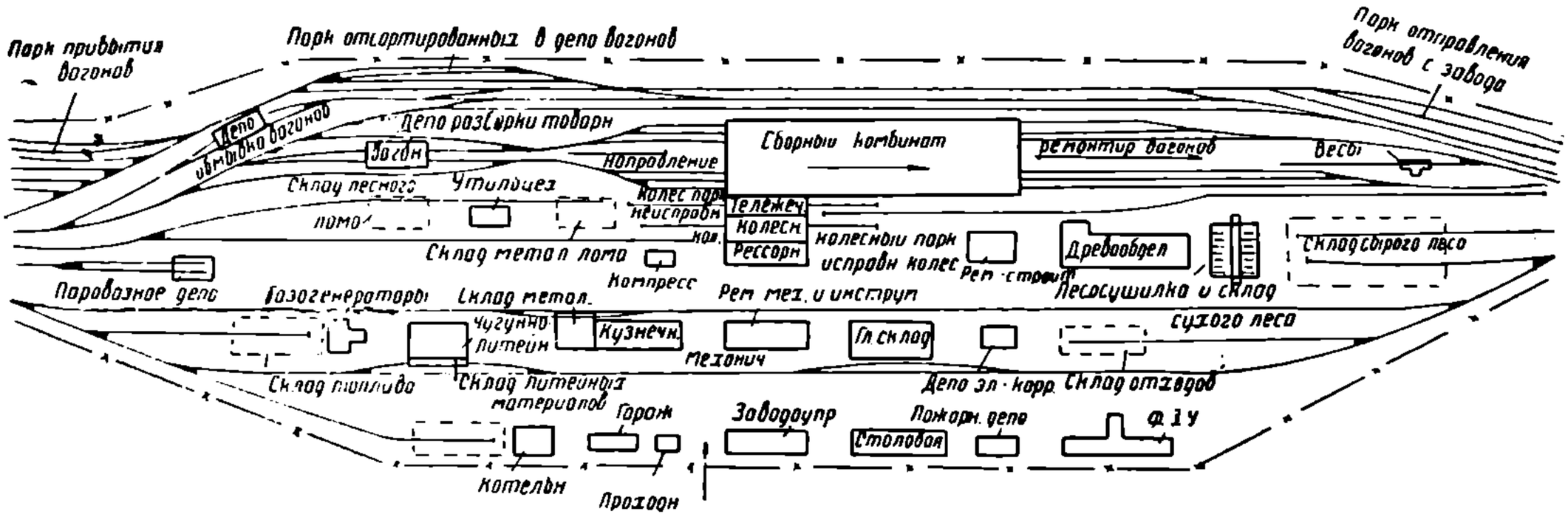


Фиг. 44.

НБ УДУНТ (ДНТУ)

менее чем на 50% от занимаемой им площади, пожарные разрывы, естественное освещение складов и пр.

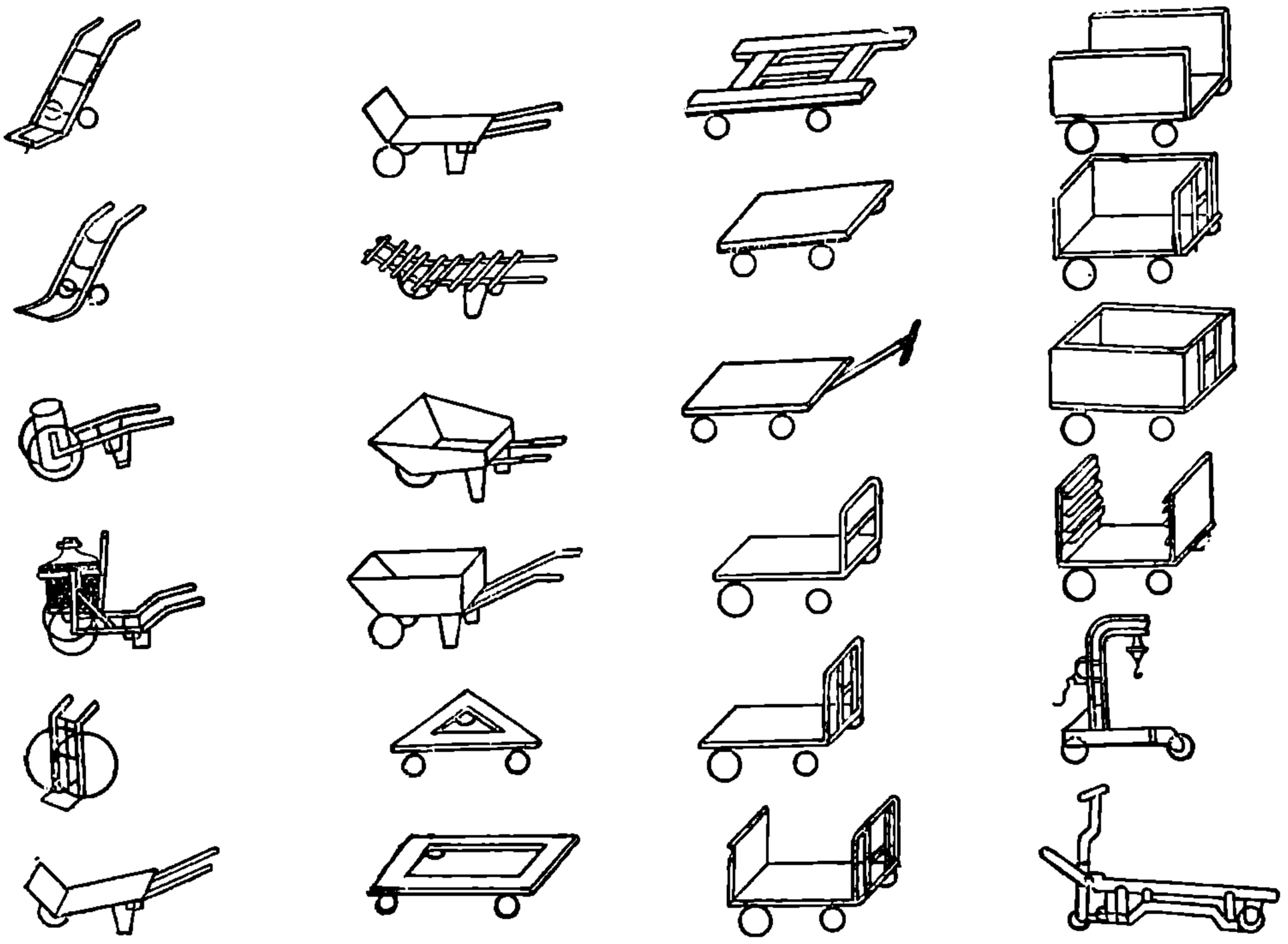
Генеральный план вагоноремонтного завода с обозначением на нем складов изображен на фиг. 43, а генплан главного склада — на фиг. 44.



Фиг. 43

Подъемно-транспортное, весовое оборудование и организация работы складов

Материалы на склад поступают или железнодорожным или автогужевым (от местных поставщиков) транспортом. Вагоны или автомобили разгружаются, и материал поступает на сортировочную площадку, откуда уже на места хранения. Со склада материал отпускается потребителю.



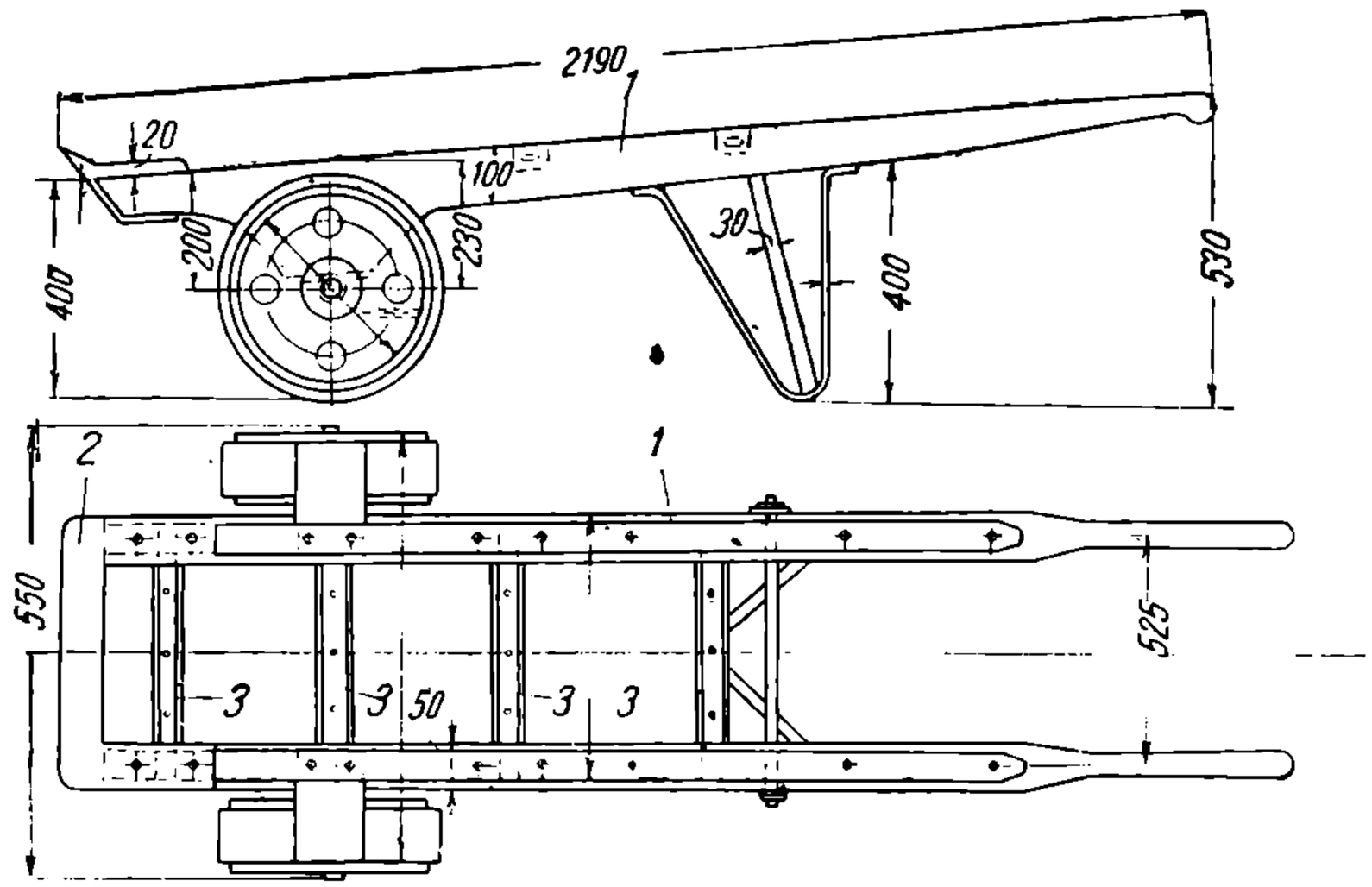
Фиг. 45

Складские операции могут производиться как вручную, так и механизированными способами.

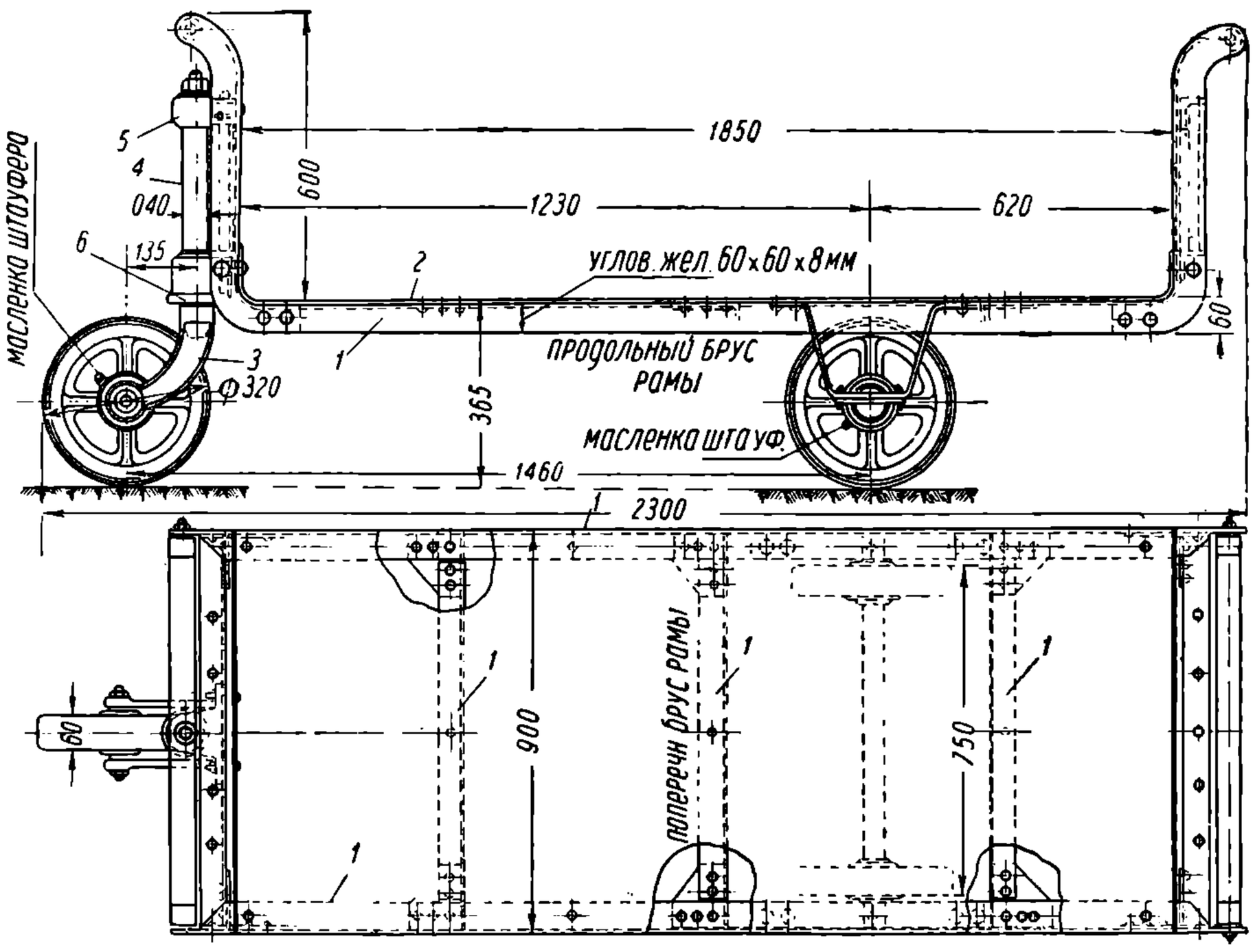
1. Для горизонтального перемещения материалов по складу широко применяется безрельсовый транспорт, к которому относятся:

а) ручные тележки одно-, двух-, трех- и четырехколесные (фиг. 45);

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 46

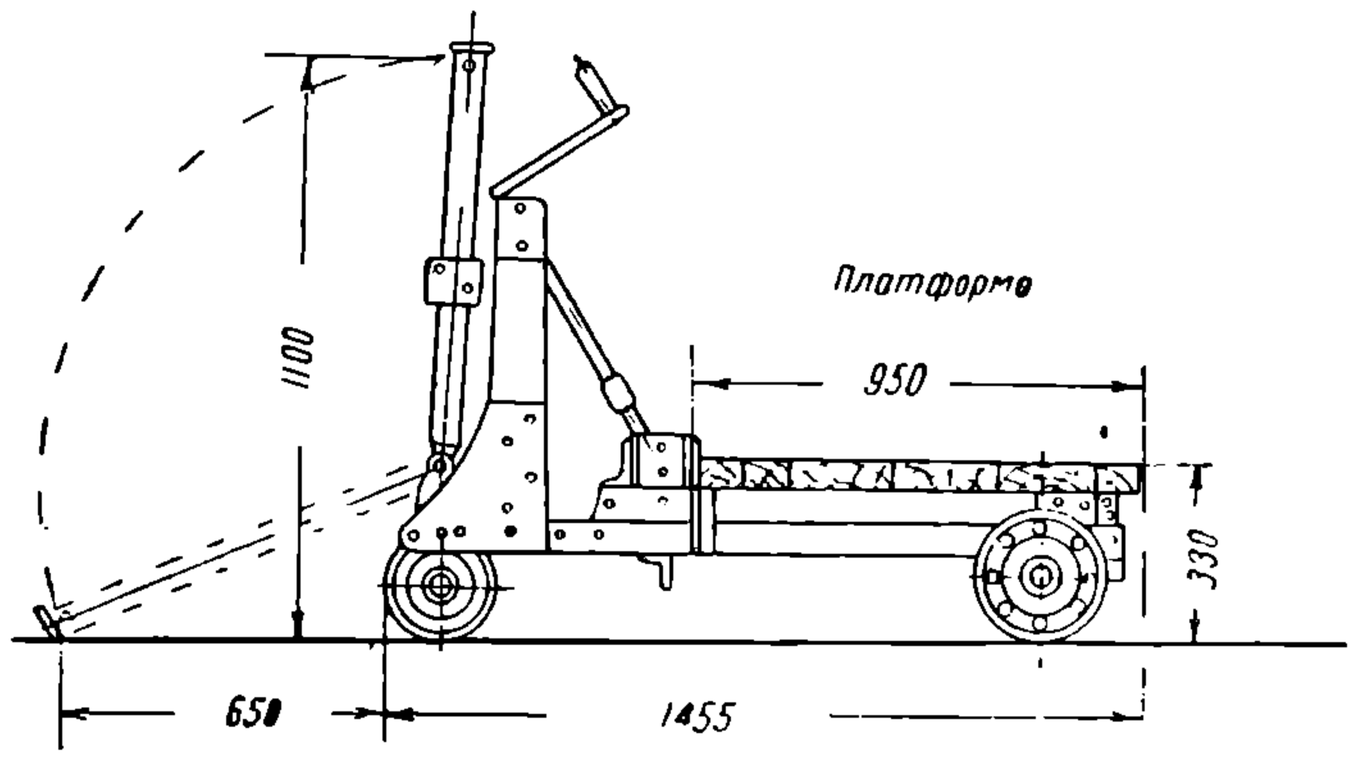


Фиг. 47

НБ УДУНТ (ДИТ)

б) м е д в е д к и (фиг. 46) — двухколесные тележки для перевозки тарных грузов;

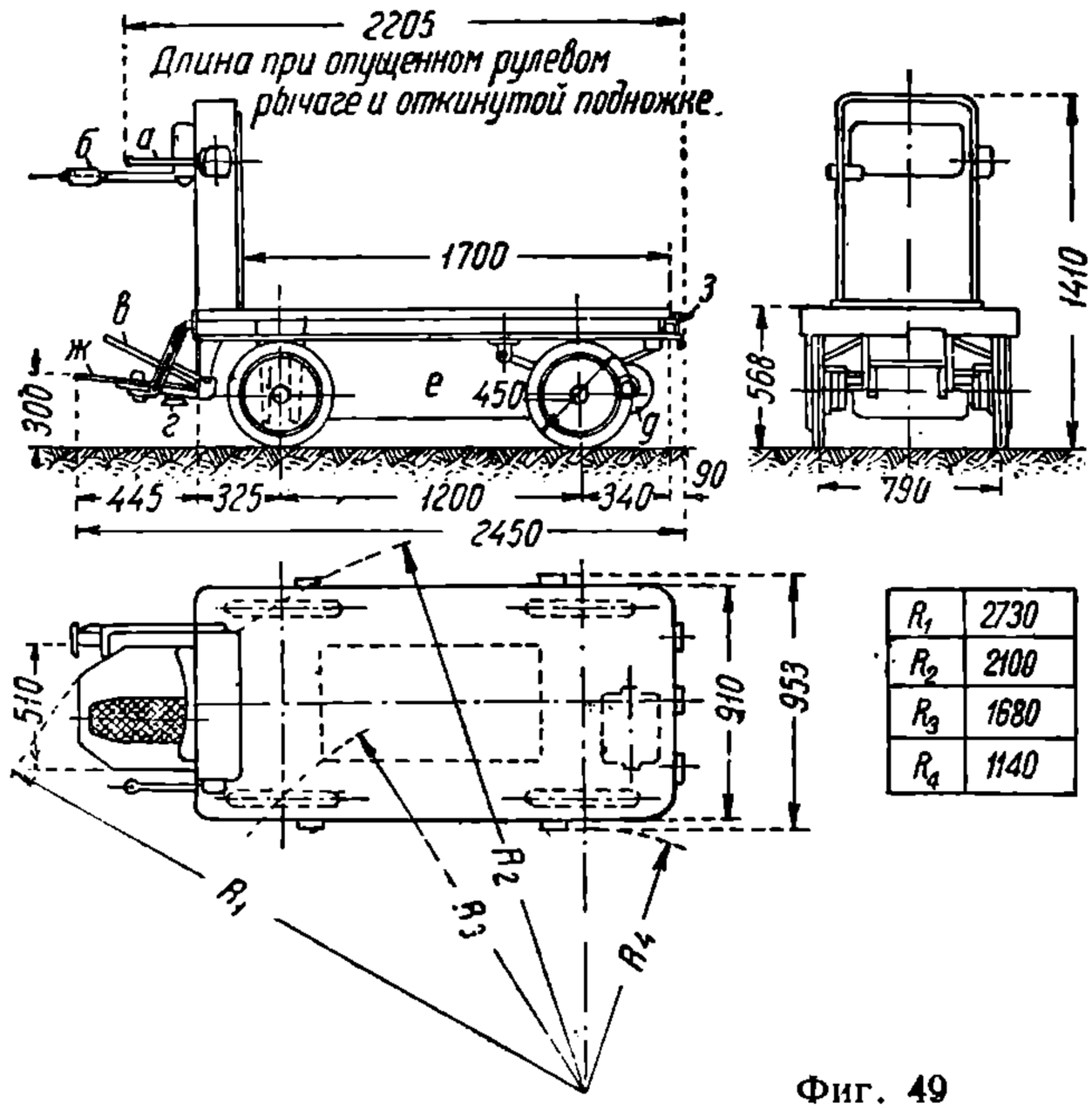
в) б а г а ж н ы е т е л е ж к и (фиг. 47) трехколесные, из них два задних колеса посажены на одной оси и жестко прикреплены к раме тележки, а переднее свободно вращается вокруг своей оси;



Фиг. 48

г) р у ч н ы е т е л е ж к и т и п а «Т р е м а с с» и «Б а р р е т» (фиг. 48) с поднимающейся платформой, весьма рациональные для доставки материалов к месту работы в подставках;

д) э л е к т р о т е л е ж к и с электродвигателем, питающимся энергией от аккумуляторной батареи (фиг. 49). Электротележки могут работать как в закрытых помещениях, так и на открытом воздухе; они не выделяют вредных газов, устройство их несложно, они хорошо вписываются в кривые. В силу этих причин



Фиг. 49

электротележки весьма распространены на материальных складах. Недостатками их являются необходимость частой смены батарей, необходимость в хороших дорогах;

е) а в т о к а р ы, т. е. тележки с двигателями внутреннего сгорания; свободны от всех этих недостатков и поэтому широко используются для межцеховых и межскладских перевозок материалов.

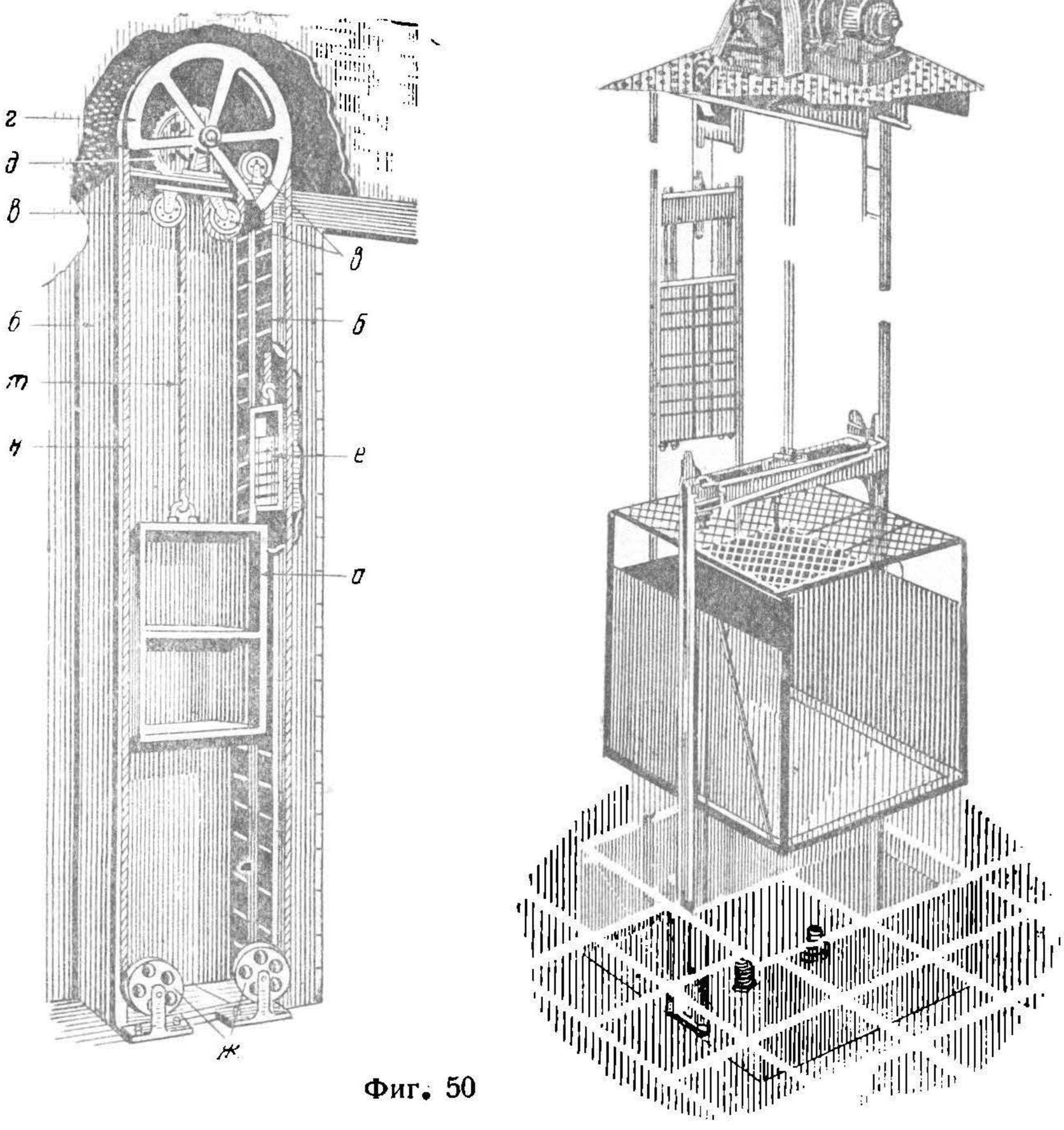
НБ УДУНТ (ДИТ)

2. Из подъемно-транспортного оборудования на материальных складах чаще всего применяются:

а) грузовые лифты с ручным и чаще всего электрическим приводом для вертикального подъема и спуска грузов в многоэтажных складах (фиг. 50);

б) штабелеукладчики — вертикальные передвижные подъемники для укладки тяжелых материалов в стеллажи и штабели (фиг. 51);

в) элеваторы — транспортные механизмы, позволяющие перемещать материал в вертикальном или слегка наклонном направлении (фиг. 52); используются для перемещения сыпучих, кусковых и штучных грузов обычно в многоэтажных складах.



Фиг. 50

3. Спиральные спуски для спуска материала с верхних этажей:

а) транспортеры передвижные ленточные и пластинчатые (см. раздел «Топливные склады»), роликовые — обычно при погрузке и выгрузке материала из подвижного состава силой тяжести самого груза (гравитационные), туинвейеры — спиральные конвейеры, состоящие из небольших секций металлических труб, и др.;

б) подвесные дороги (тельферные установки), передвижные и стационарные поворотные краны, однобалочные и мостовые электрические краны (фиг. 53).

Мостовые краны отличаются высокой производительностью, и поэтому их применение чрезвычайно выгодно на складах с большим грузооборотом.

4. Для маневровых работ на складе употребляются электровозы, паровозы и электрошпили.

НБ УДУНТ (ДИТ)

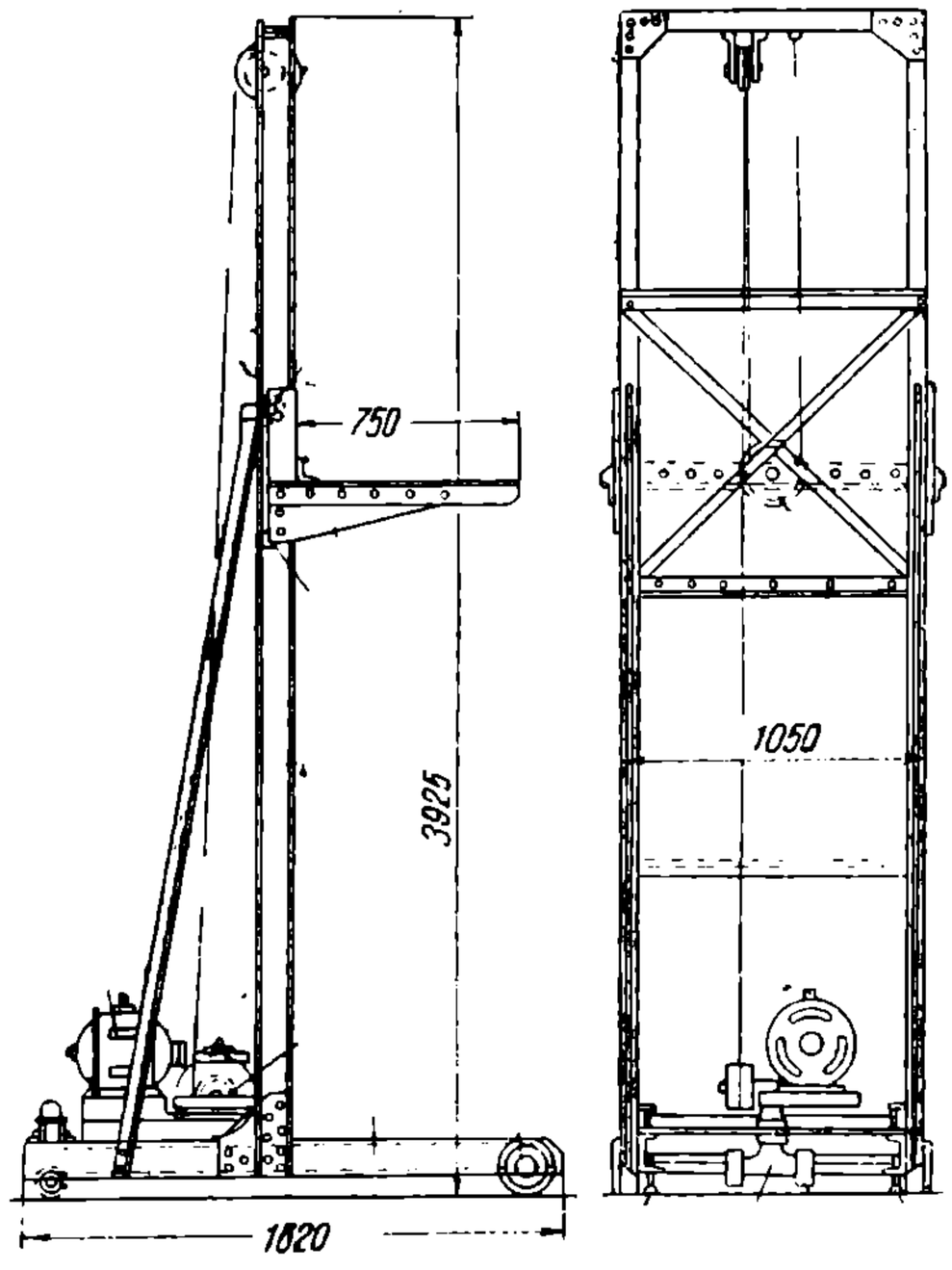
Для подъемных механизмов используются различного рода грузозахватные приспособления (фиг. 54), позволяющие значительно увеличить производительность крана, сократив затрату времени на захват груза.

Доставка материалов из складов потребителям (и из главных складов в расходные) производится средствами рельсового и безрельсового транспорта.

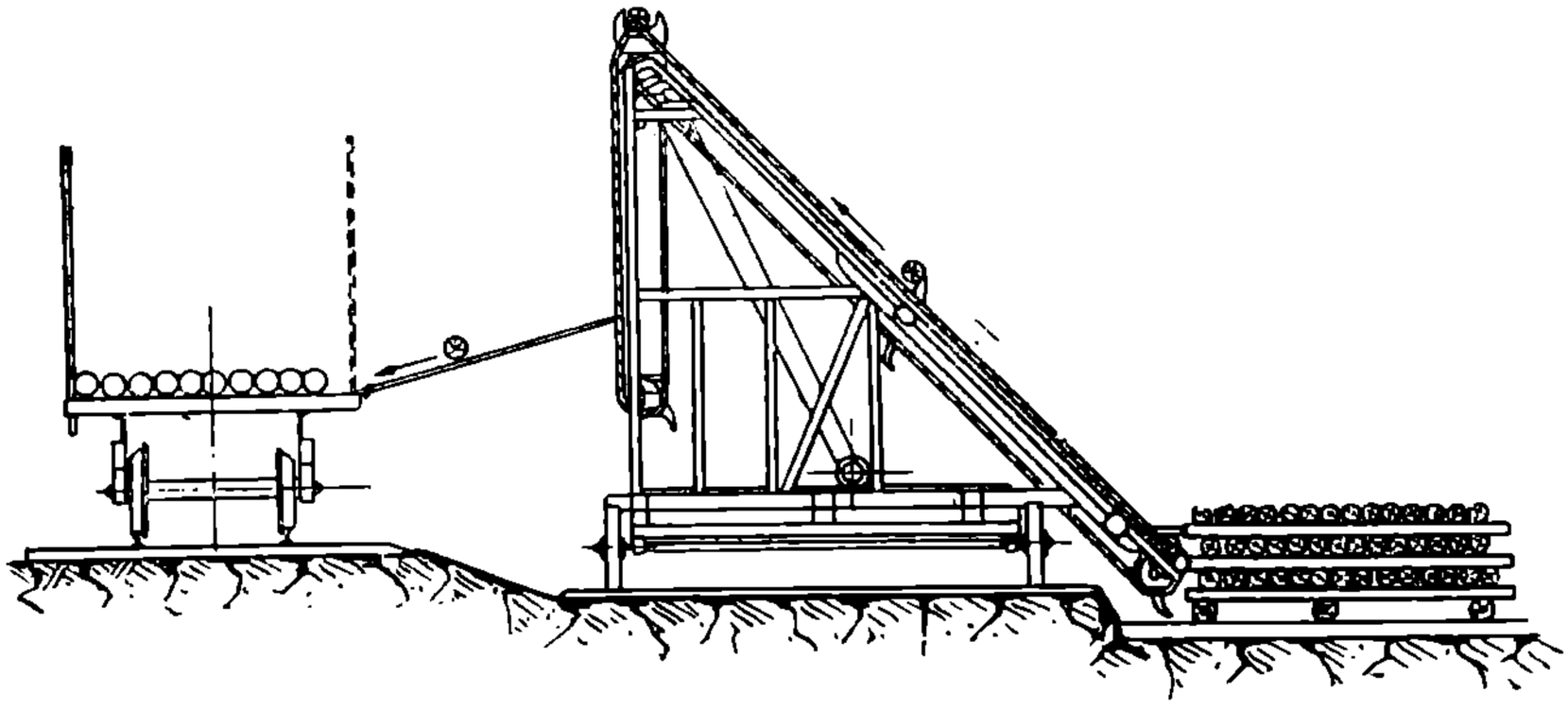
Обычными способами доставки являются:

а) доставка курсовыми вагонами, т. е. вагонами товарного парка, оборудованными для удобной перевозки и быстрого отпуска материалов линейным складам и потребителям; вагоны эти движутся по определенному расписанию и обслуживают определенный участок линии железной дороги;

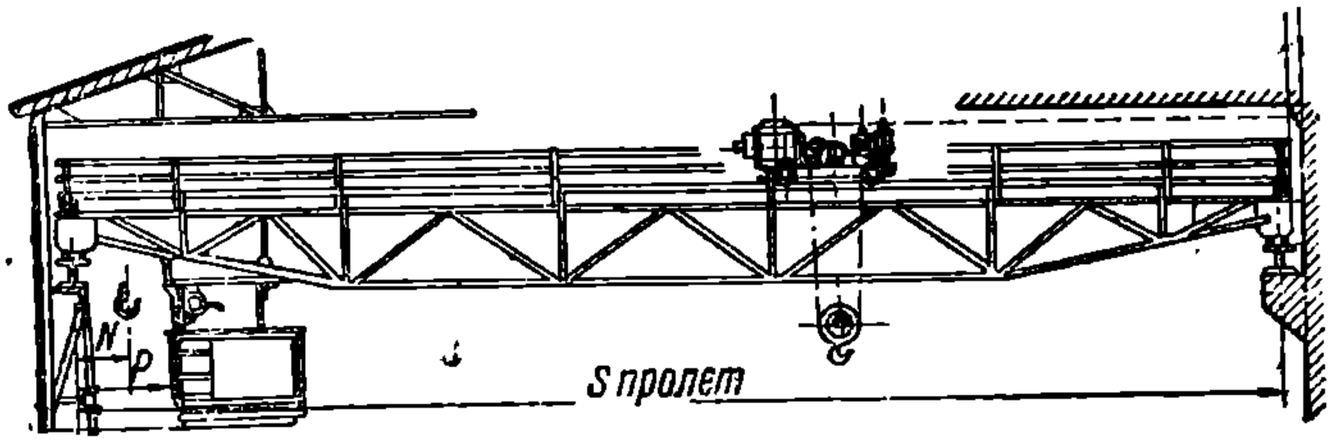
б) доставка сборными вагонами — при непериодической доставке небольших количеств материалов в отдельные склады товаро-багажом пассажирской скоростью (при необходимости быстрой доставки материалов); этот способ перевозки является наиболее дорогим и поэтому не может быть рекомендован;



Фиг. 51



Фиг. 52

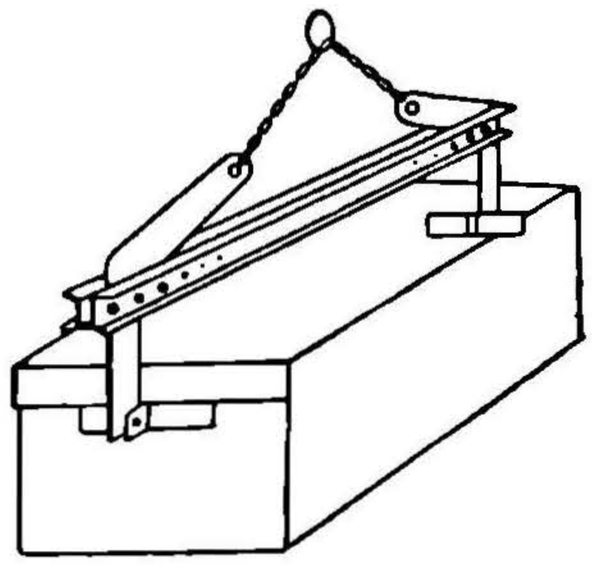


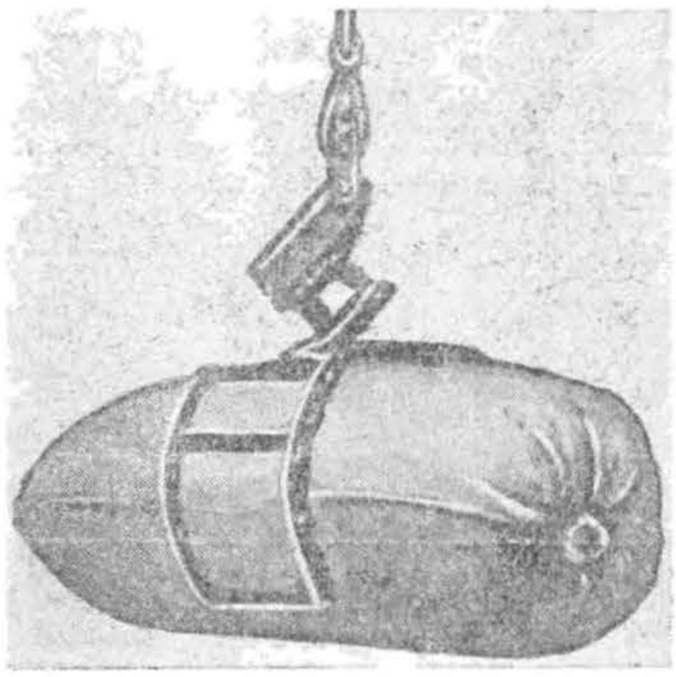
Фиг. 53

в) повагонная отправка — при перевозке материалов целыми вагонами в адрес одного склада;

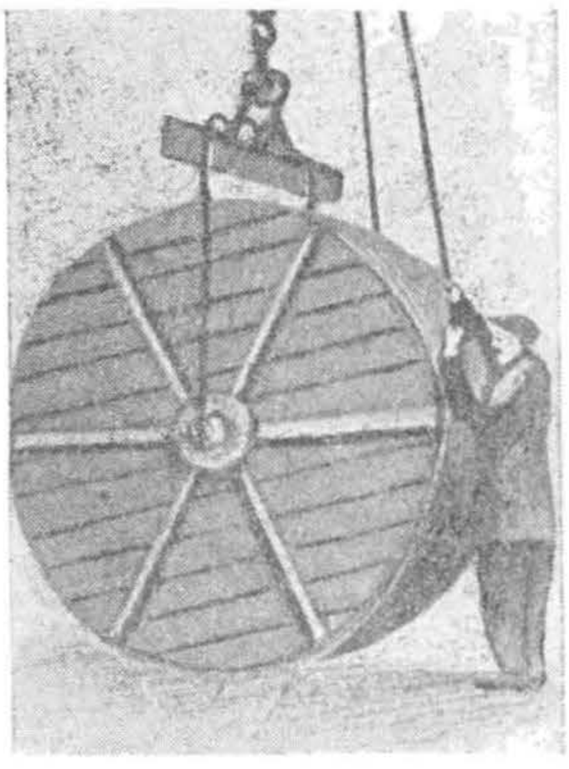
НБ УДУНТ (ДИТ)







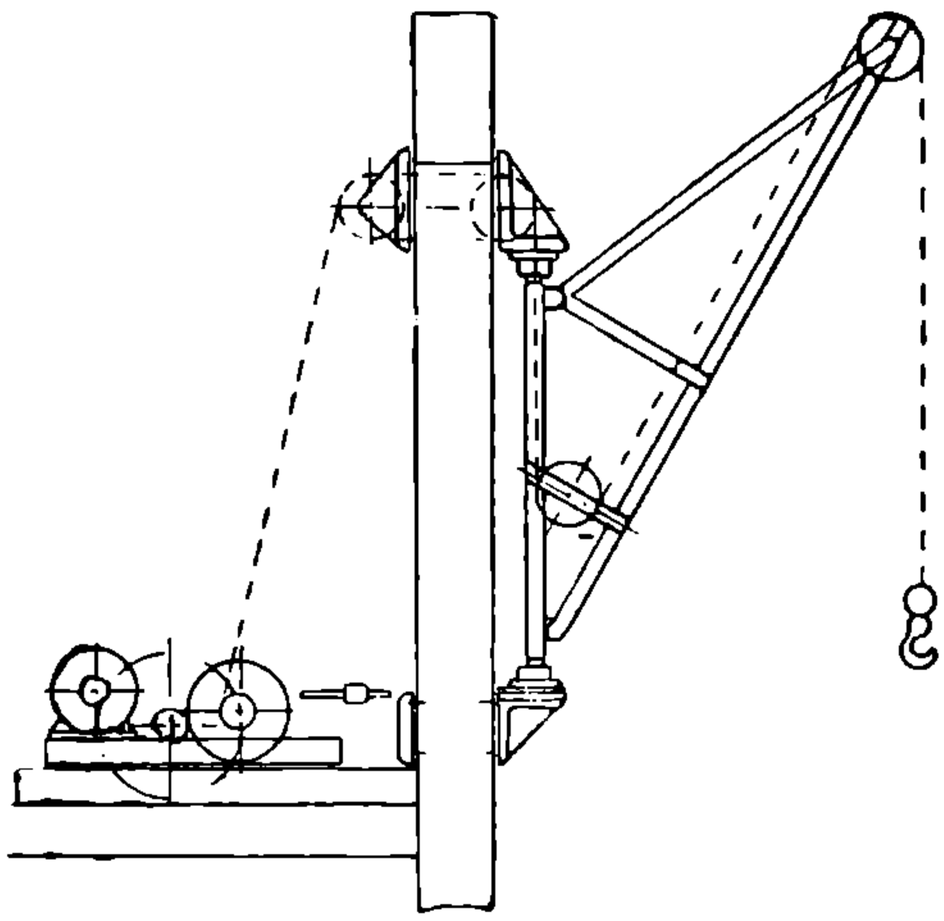


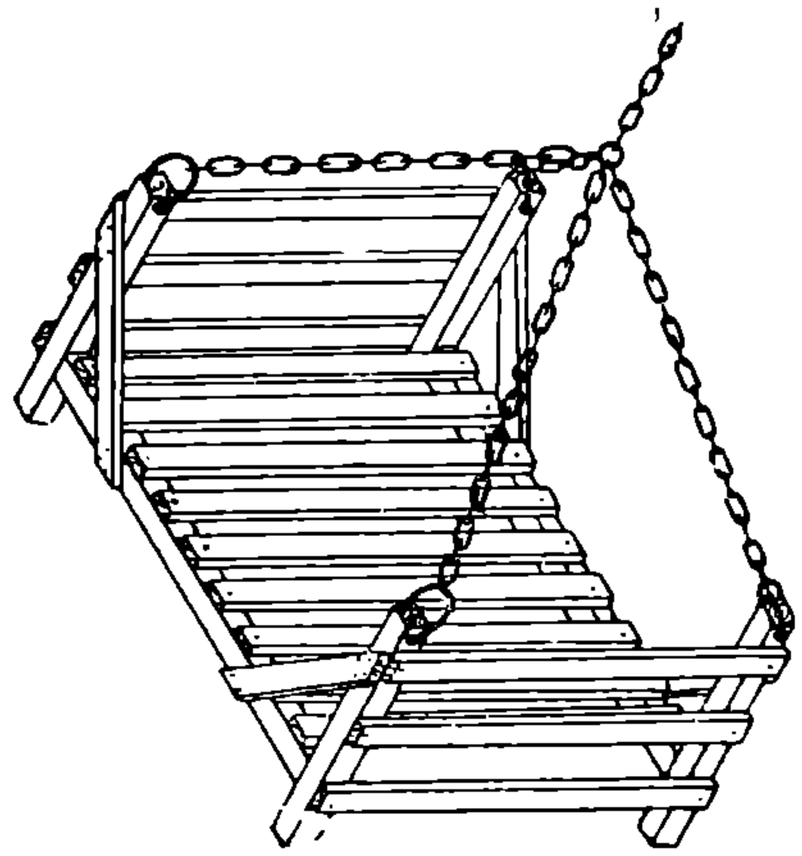


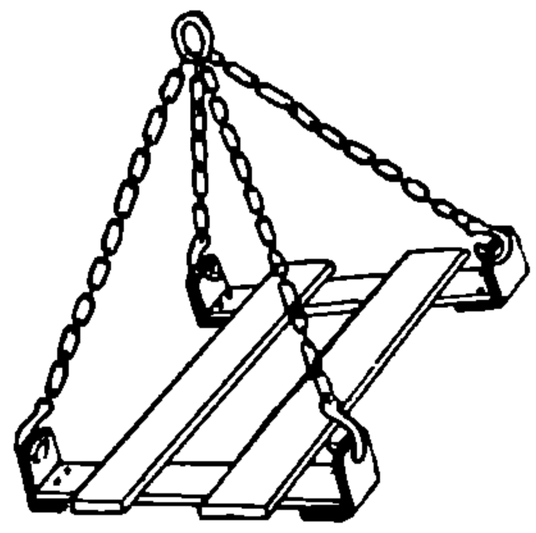


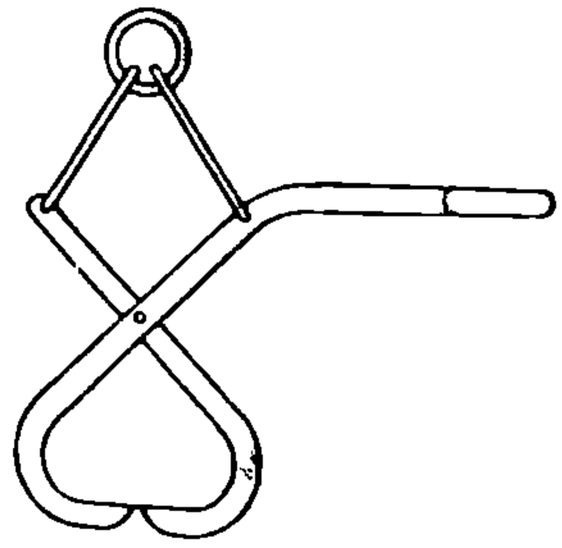
Фиг. 54

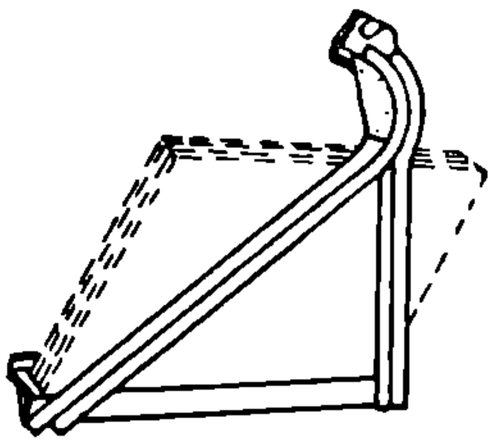
НБ УДУНТ (ДИТ)

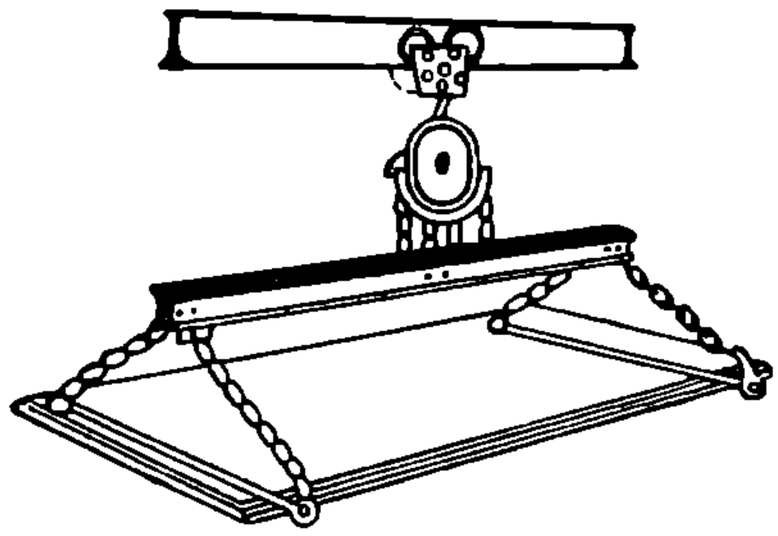


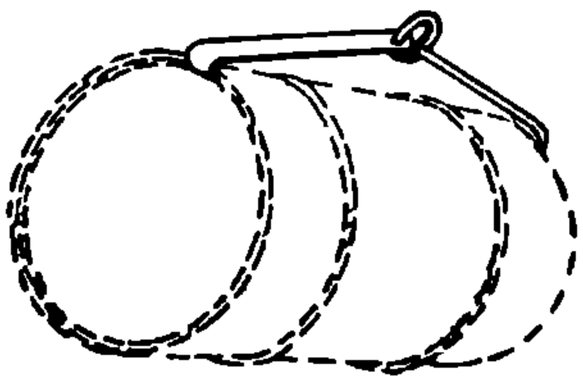


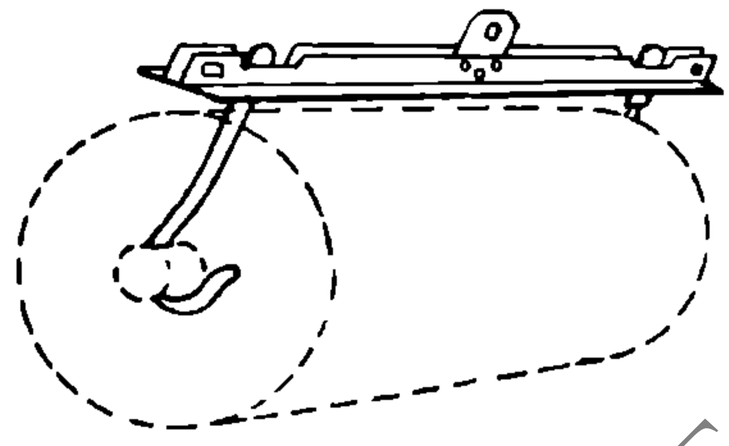












Фиг. 54а

НБ УДУНТ (ДИТ)

г) контейнерные перевозки материалов почти не нашли еще себе применения, хотя введение их и дает чрезвычайно большой эффект.

Местным складам и потребителям материал обычно доставляется силами и средствами последних. Новые методы работы и, в частности, внедрение стахановских методов требуют организованной, плановой доставки материалов производству, до рабочего места включительно.

ГЛАВА X

ТОПЛИВНЫЕ СКЛАДЫ

Назначение складов топлива, их классификация, размещение на линии железной дороги и на территории станции

Топливные склады железных дорог предназначены для хранения запасов топлива, необходимого для снабжения им паровозов, стационарных установок, и отпуска на прочие технические и бытовые надобности. С этими основными операциями складов топлива связан целый ряд вспомогательных операций, выполняемых топливными складами: разгрузка, транспортирование по складу, штабелирование, углесмешение, подогрев мазута и т. п.

В зависимости от вида хранимого топлива склады топлива могут быть разделены на: а) угольные, б) дровяные, в) нефтяного топлива и г) смешанные (угольно-дровяные, угольно-нефтяные и т. д.).

В соответствии с существующим топливным режимом подавляющее большинство складов сети железных дорог — угольные; складов дров и нефтетоплива значительно меньше.

По своему назначению склады топлива могут быть разделены на: а) базисные и б) расходные.

Базисные (резервные) склады топлива служат для пополнения запасов топлива расходных складов, последние же производят снабжение топливом непосредственных потребителей. К числу расходных складов относятся как линейные склады отделений паровозного хозяйства, так и склады при железнодорожных заводах.

Устройство резервных складов вызывается специфическими условиями заготовки и транспорта топлива (древесного и нефтяного).

Резервные склады дров устраиваются обычно в районах лесозаготовок, в пунктах подвозки дров к железной дороге. На резервном складе происходят естественная сушка дров и накопление их количества, достаточного для отправки по расходным складам железной дороги.

Базисные склады нефтетоплива устраиваются в пунктах перегрузки нефтетоплива с водного транспорта на железнодорожный.

Каменный уголь обычно непосредственно с рудничных складов направляется в расходные склады железнодорожного транспорта. Основными видами складов топлива железнодорожного транспорта являются расходные линейные склады. Важнейшая их задача — топливоснабжение паровозов.

Топливоснабжение паровозов есть один из элементов экипировки паровозов. Поэтому организация работы и размещение складов топлива на тяговом участке должны быть тесно увязаны прежде всего с технологическим процессом оборота паровозов.

Пункты набора топлива паровозами должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы паровозы затрачивали минимум времени на операции топливоснабжения и вместе с тем чтобы не было встречных и излишних перевозок топлива.

Набор топлива паровозами для следования с поездом производится обычно на станции основного депо, где располагают основной склад топлива; на станции оборотного депо производится пополнение запасов топлива на тендере (и то не всегда), и склад топлива на этих станциях имеет лишь подсобное значение. Такой порядок топливоснабжения поездных паровозов далеко не обязателен и, в зависимости от местных условий, может быть изменен. Так, например, орденоносец

НТБ УрГУПС (ДИТ)

машинист Огнев, изменив технологический процесс оборота паровозов, значительно сократил время на экипировку паровозов и увеличил межпромывочный пробег. Паровозы Огнева и его колонны набирают уголь только на станции оборотного депо и с этим запасом топлива делают полный оборот. Набор топлива в основном депо производится только после промывки.

Поэтому основным складом топлива на данном участке является склад при оборотном депо.

При выборе пунктов топливоснабжения паровозов на участке проверяют, сможет ли паровоз пройти с поездом, при имеющейся емкости тендера, установленное расстояние между пунктами топливоснабжения (длину «угольного плеча»).

При выборе места расположения топливного склада на территории станции должны быть учтены требования: удобства подхода паровозов под набор топлива (без излишних заездов, возвратных движений, пересечения путей и т. д.), удобства подачи вагонов на склад под разгрузку и обратного вывода порожних вагонов, минимальной стоимости устройства склада, сохранности топлива.

Для обеспечения бесперебойной подачи груженых вагонов и вывода порожних вагонов со склада последний должен иметь удобную рельсовую связь с парком прибытия поездов.

Набор топлива паровозами в зависимости от способа механизации топливоподачи может производиться как на территории склада, так и вне ее, как в одном определенном, фиксированном пункте, так и в различных пунктах склада топлива. Углеснабжающие эстакады устраиваются преимущественно на экипировочных путях, обычно рядом со складом; следовательно, углеснабжение при помощи эстакад происходит в фиксированном пункте, вне территории склада; углеснабжение при помощи кранов требует обязательного заезда паровозов на склад; при стационарных кранах углеснабжение фиксируется в какой-либо точке склада, при передвижных — перемещается по всей территории его. Устройство для нефтеснабжения может располагаться как рядом с хранилищем нефтетоплива, так и на значительном расстоянии от него.

Таким образом, в зависимости от выбранного типа установки топливоснабжения, в системе экипировочного потока может располагаться или весь склад топлива, или только один топливоподающий агрегат.

На крупных станциях, при значительном объеме маневровой работы и при большой отдаленности парковых путей от общего пункта набора топлива, для сокращения времени на экипировку маневровых паровозов устраивают специальные топливные склады для снабжения маневровых паровозов.

При отпуске топлива большому количеству рабочих и служащих устраивают отдельный склад с удобным подъездом к нему автогужтранспорта.

Норма запаса топлива

Необходимая емкость склада определяется нормой запаса топлива. Норма запаса должна обеспечить бесперебойное снабжение топливом паровозов и других потребителей, т. е. эксплуатационные потребности (запасы, обеспечивающие бесперебойность нормальной работы дороги); вместе с тем должны быть предусмотрены неснижаемые запасы топлива, определяемые особыми расчетами.

Норма запаса в тоннах для эксплуатационных надобностей определяется по формуле:

$$N = K \cdot q \cdot T,$$

где K — коэфициент суточной неравномерности расхода топлива;
q — среднесуточный расход топлива в m;
T — норма запаса топлива в днях хранения.

Среднесуточный расход в тоннах определяется по формуле:

$$q = \frac{Q_{год}}{365}.$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Норма запаса топлива в сутках определяется по формуле:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4,$$

где t_1 — продолжительность доставки топлива от места добычи или погрузки до склада в сутках;
t_2 — интервал между двумя последовательными поступлениями топлива в сутках;
t_3 — продолжительность приемки топлива в сутках;
t_4 — время на подготовку топлива к расходу в сутках.

Продолжительность доставки топлива может быть определена по формуле:

$$t_1 = \frac{L}{V},$$

где L — расстояние перевозки в *км*;
V — среднесуточная скорость продвижения вагона, судна и т. п. (в зависимости от способа доставки топлива).

Интервал между двумя последовательными поступлениями топлива может быть определен по плану снабжения данного склада. В случае расчета нормы запаса топлива, доставляемого только водным транспортом (нефтетопливо, сплавные дрова), необходимо учитывать перерыв в навигации, во время которого возобновления запаса топлива не будет производиться. Это относится главным образом к расчету береговой емкости баз нефтепродуктов.

Время, затрачиваемое на приемку топлива, должно быть включено в норму запаса топлива в сутках, так как до тех пор, пока топливо не будет разгружено и уложено (или слито) на отведенное ему место, оно не может считаться имеющимся в наличии. Продолжительность разгрузки твердого топлива невелика; она определяется заданным сроком разгрузки вагонов, но в некоторых случаях приходится пробу прибывшего топлива посылать в лабораторию для производства анализа, и до заключения лаборатории топливо не может расходоваться. Наличие в депо экспресс-лаборатории позволяет ускорить этот анализ. Продолжительность приемки нефтетоплива, прибывшего в нефтеналивных судах, может составлять несколько дней (подогрев мазута в судах, подготовка к перекачке и самая перекачка).

Наконец, необходимо учесть время подготовки топлива к расходу. В отношении угольного топлива учитывается помарочное его накопление, время на приготовление смесей, если применяется отопление смесью углей и смеси заготовляются заранее, и т. д. В отношении дров учитывают продолжительность их просушки, определяемую в зависимости от степени их влажности и т. д. В отношении нефтетоплива учитывается продолжительность их подогрева в хранилищах и т. п.

Угольные склады

Классификация операций, производимых на угольных складах, и выбор способа механизации

Количество и характер операций угольного склада зависят от рода механического оборудования склада, но в основном все они сводятся к следующему:

1. Разгрузка прибывших вагонов с углем.
2. Перемещение угля от вагона до места укладки.
3. Укладка в штабели и хранение угля.
4. Приготовление угольной смеси, если отопление паровозов производится смесями и смеси приготовляются на складе.
5. Перемещение угля от мест укладки до углеснабжающего агрегата, если последний является стационарным.
6. Подача угля на тендер паровоза.

Выбор способа механизации погрузочно-разгрузочных и других складских операций производится обычно путем сопоставления двух или нескольких разработанных вариантов механизации. Сравнение производится по комплексу

НБ УДУНТ (ДИТ)

техно-экономических показателей, характеризующих работу склада, важнейшими из которых являются: коэфициент использования складской площади, абсолютные капиталовложения и вложения на 1 *т*, эксплуатационные годовые расходы и расходы на 1 *т* перерабатываемого угля, затрата квалифицированной и неквалифицированной рабочей силы абсолютная и на 1 *т*, продолжительность простоя вагонов под разгрузкой и паровозов под погрузкой, общая стоимость складских операций (переработка 1 *т* угля) и стоимость подачи 1 *т*.

Решающими показателями являются абсолютные размеры капиталовложений и стоимость переработки 1 *т*. При прочих равных условиях выбирают такие установки, которые требуют минимальных капиталовложений и обеспечивают минимальную стоимость переработки 1 *т*. Продолжительность простоя паровозов под погрузкой может быть учтена формулой, определяющей стоимость переработки 1 *т*.

Стоимость перегрузки 1 *т* складывается из амортизационных отчислений *А* со стоимости механического оборудования, стоимости рабочей силы *Р*, материалов *М* (смазочных, обтирочных), энергии *Э* и простоя подвижного состава под погрузочно-разгрузочными операциями *П*, т. е.

$$C = A + P + M + Э + П.$$

Величину соцнакопления и амортизационных отчислений можно определить по формуле:

$$C_н + A = \frac{K(n+a)}{100 \cdot 365 \cdot Q},$$

где *К* — сумма капиталовложений;
n — установленный процент соцнакопления;
a — процент амортизационных отчислений по каждому виду устройства и оборудования, представляющий собой сумму реновационных и ремонтных отчислений;
Q — годовая грузопереработка.

Стоимость рабочей силы, квалифицированной и неквалифицированной, вместе с начислениями определяется по действительному числу рабочих в смене, числу смен в рабочие сутки, заработной плате в смену с учетом подсменных рабочих.

Стоимость электроэнергии, топлива и смазочных материалов определяется по нормам расхода, которые установлены для каждого вида оборудования. Стоимость простоя подвижного состава может быть учтена по формуле:

$$П = \frac{P \cdot t}{60},$$

где *Р* — стоимость паровозо- или вагоно-часа простоя;
t — продолжительность набора 1 *т* топлива паровозом или разгрузки 1 *т* из вагона.

Разгрузка вагонов

Перевозка угля от мест добычи до угольных складов производится как в нормальном (обычном), так и в специально приспособленном для перевозки сыпучих грузов подвижном составе (хопперах, гондолах и т. п.).

Выгрузка угля обыкновенных вагонов производится преимущественно вручную, так как механизация этой операции весьма затруднительна.

Специальные угольные вагоны являются саморазгружающимися, и разгрузка их может быть произведена в течение нескольких минут, если имеются для этого на складе специальные устройства или приспособления (разгрузочные эстакады, подземные бункеры и пр.); при отсутствии последних разгрузка саморазгружающихся вагонов затруднительна.

Обычно на выгрузку из крытого вагона затрачивается 3 — 4, из четырехосного вагона — 2 — 3, из полувагона — 2,25—3, с платформы — 3,5 — 5 *т/чел.-час*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

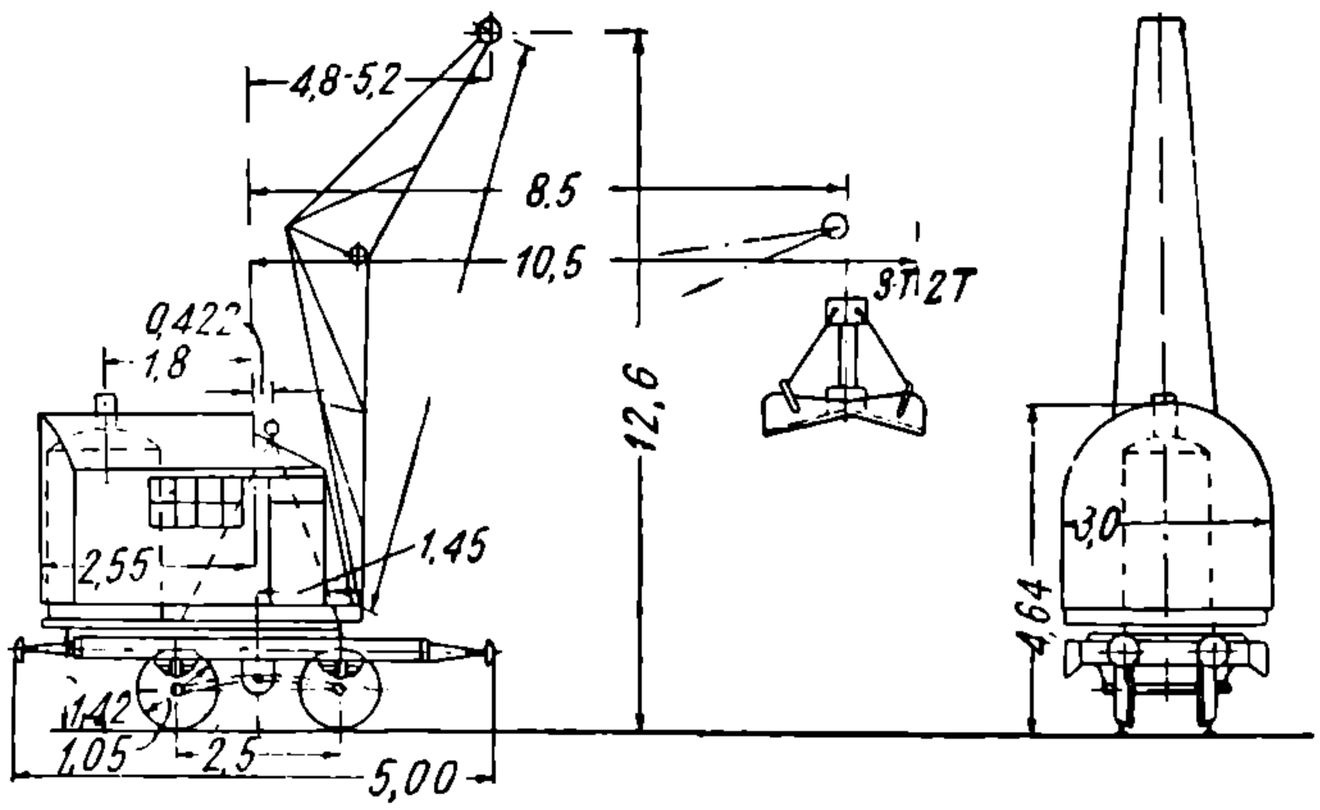
Отдельные стахановцы достигают производительности до 18 *т/чел.-час*, сокращая простой вагонов под разгрузкой с 2,5 час. по норме до 50 мин.

Для разгрузки полувагонов и платформ могут применяться различные крановые установки, качающиеся нории и вагоноопрокидыватели.

Из числа крановых установок для разгрузки вагонов могут быть использованы передвижные поворотные краны, перегрузочные мосты, портальные и козловые краны, если эти установки снабжены грейфером, так как использование кранов с бадьями механизирует лишь процесс перемещения угля, который может быть осуществлен другими, более дешевыми и удобными установками. Наличие же грейфера позволяет механизировать наиболее трудоемкую операцию — захват угля, и вся работа приобретает характер автоматичности; кран с грейфером требует лишь наличия крановщика и одного подсобного рабочего.

Передвижные поворотные грейферные краны работают от электромотора, двигателей внутреннего сгорания, паровых машин и дизель-электрических двигателей.

Краны, работающие от электромотора, имеют собственную электрическую станцию или питаются током от электросети. Из числа первых на топливных складах железных дорог Союза работают дизель-электрические краны фирмы «Камп.



Фиг. 55

Нагель». Эти краны имеют максимальную грузоподъемность в 6 *т*, с которой они работают при высоте от 5 до 10,5 *м*. Максимальный вылет — 11,25 *м*, высота подъема груза — 9,9 *м*. Скорости: подъема груза 30 *м/сек*, поворота 40 *сек/об*, передвижения крана — 1,5 *м/мин*.

Кран оборудован грейфером емкостью в 3 $м^3$, собственным весом 2,6 *кг*. Максимальная часовая производительность крана 68 *т*.

Из паровых кранов наибольшее распространение на топливных складах получили краны типа «Январец 1» постройки одесского завода им. Январского восстания (фиг. 55).

Эти краны имеют грузоподъемность при вылете стрелы в 5,5 *м* — 6 *т*, при вылете в 10,5 *м* — 2 *т*; краны оборудованы грейфером емкостью в 1,5 $м^3$. Тяговое усилие, развиваемое краном, достаточно для передвижения четырех вагонов.

Расход угля при 8-часовой непрерывной работе крана — до 150 *кг*, смазочных материалов — около 1,5 *кг*.

Характеристика передвижных грейферных кранов, изготовляемых на заводах Союза, приведена в таблице 32.

Перегрузочные мосты, портальные и козловые краны являются более сложными и дорогостоящими установками.

Перегрузочные мосты имеют длинную мостовую ферму, опирающуюся на передвижные опоры. Собственно перегрузочными устройствами является передвижная грузовая тележка или поворотный кран, перемещающиеся

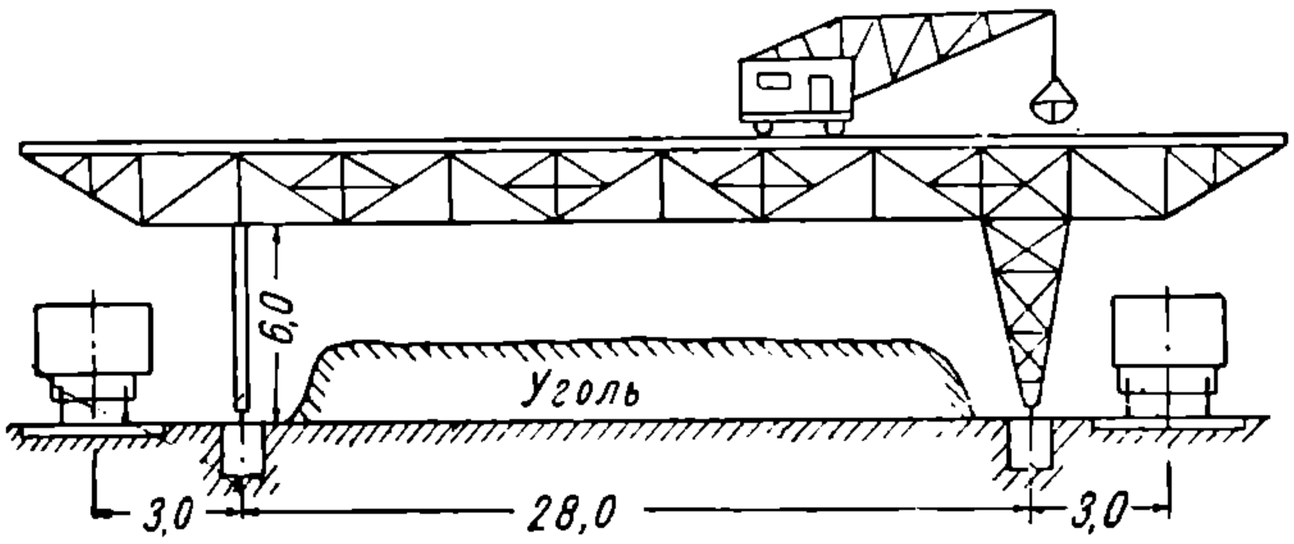
УДУНТ (ДИТ) НБ

Таблица 32

№ по порядку	Завод-изготовитель	Грузоподъем. в *т*	Характеристика кранов				
			скорости		паровой кран		вес крана в *т*
			подъем. груза в *м/мин*	поворот в об/мин.	давление в *ат*	площадь нагрева в *м²*	
1	Дебальцевский	10,0	2,5	6	7	0,43	30
2	Одесский им. Январского восстания . .	6,0	5,8	18	9	0,8	33
3	То же	15,0	4,5	13	10	1,0	73
4	То же [1] . .	6,0	1,0	18	9	0,8	72

по верхнему или нижнему поясу мостовой фермы. Для механизации операций на угольных складах наиболее пригодными являются перегрузочные мосты с поворотными кранами, передвигающимися по верхнему поясу мостовой фермы. При наличии грузовой тележки или крана, передвигающегося по нижнему поясу, ширина одновременно обслуживаемой площади склада значительно менее, и необходимы частые передвижения моста, которые сильно уменьшают производительность всей установки.

Пролеты перегрузочных мостов достигают до 50 — 80 *м* и определяются шириной обслуживаемого склада. Грузоподъемность их — от 3 до 30 *т*. Скорости: перемещения моста — от 0,5 до 1 *м/сек*, крана по мосту — 1 — 5 *м/сек*, подъема груза — 1 — 2 *м/сек*. Средняя производительность перегрузочного моста — 20 — 30 *т/час*, максимальная — 400 *т/час*.



Фиг. 56

Для наиболее эффективного использования перегрузочных мостов желательно, чтобы было минимальное количество рельсовых путей под перегрузочным мостом и уголь хранился в штабелях максимально возможной высоты, с минимальными разрывами между штабелями.

Перегрузочные мосты могут быть использованы для выгрузки угля из открытого подвижного состава: полувагонов, гондол и платформ (фиг. 56).

П о р т а л ь н ы е к р а н ы имеют высоко поднятый помост (портал), опирающийся на две опоры. На портале устанавливается поворотный кран с постоянным или переменным вылетом стрелы. Портал устраивается неподвижным или передвижным, перемещающимся по уширенной рельсовой колее. Расстояние между опорами портала — обычно 10 — 15 *м*. Краны приводятся в движение обычно электромотором. Управление механизмом передвижения портала осуществляется из крановой будки.

В СССР портальные краны грузоподъемностью 3 и 6 *т* изготовляются заводом им. Кирова.

Из механизмов непрерывного транспорта на угольных складах железных дорог используются для выгрузки угля из вагонов п е р е д в и ж н ы е к а-

[1] На гусеничном ходу.

НБ УДУНТ (ДИТ)

чающиеся нории. Передвижная нория состоит из подвижного портала, в верхней части которого шарнирно подвешена нория, оборудованная шнековым питателем собирательного типа. Механизм оборудован двумя приводами — один для работы нории, а другой — для передвижения всей установки и подъема нории в нерабочее положение. Мощность мотора для работы нории—6 *л. с.*, для передвижения портала и подъема нории — 1,5 *л. с.* Производительность установки при ковшах длиной 800 *мм* — 60 — 70 *т/час*, длиной 500 *мм* — до 30 — 35 *т/час*. Для обслуживания установки требуются два человека.

Все перечисленные выше установки для разгрузки вагонов с углем имеют относительно небольшую производительность (не свыше 30 — 150 *т/час*) и вызывают более или менее длительный простой вагонов под разгрузкой.

Между тем задача ускорения оборота вагонов, в особенности при большом грузообороте склада (имеются склады с суточным расходом 1 500 *т*), требует очень большой производительности разгрузочных средств. Высокую производительность разгрузки (до 40 вагонов в 1 час, или 1 вагон за 1,5 минуты) обеспечивают специальные устройства, носящие наименование вагоноопрокидывателей.

Из всех типов опрокидывателей наиболее эффективными являются ротационные, которые пригодны для разгрузки вагонов различной формы и грузоподъемности и автоматически приспособляются к разгрузке вагонов различных размеров. Однако вагоноопрокидыватели на складах железных дорог широко не применяются.

Саморазгружающиеся вагоны, изготовляемые и используемые в СССР, разгружаются на сторону рядом с рельсовым путем. Для разгрузки саморазгружающихся вагонов применяются разгрузочные эстакады, подземные бункеры и установки для разгрузки на уровне земли.

Разгрузочные эстакады (лучше всего железобетонные) являются наиболее удобными и выгодными установками.

Вагоны подаются на эстакаду целыми составами при помощи маневрового паровоза, мотовоза, тягача или электрошпиля. Бункеры, расположенные ниже уровня земли, обычно являются частью стационарной углепогрузочной установки.

Бункеры обычно делаются железобетонными; продольные бункеры разделяются железобетонными диафрагмами на отдельные отсеки; для предохранения бункеров от атмосферных осадков устраиваются навесы.

Установки для разгрузки на уровне земли могут применяться при небольшом грузообороте склада; они могут быть стационарными и передвижными, причем применение стационарных установок большей частью нерационально, так как при этом возникает необходимость дополнительной транспортировки угля от места выгрузки до места укладки.

Наиболее простым способом разгрузки саморазгружающихся вагонов на уровне земли является применение передвижного скребкового транспортера, приемная воронка которого подводится под выводное отверстие вагона. Производительность разгрузки зависит от производительности транспортера и несколько уменьшается из-за того, что часть угля приходится подгребать вручную из вагона, а также загружать на транспортер высыпавшийся из вагона и не попавший на транспортер уголь. Между разгрузочным люком вагона и загрузочной воронкой транспортера могут устанавливаться также специальные передвижные питатели, которые значительно увеличивают производительность разгрузочной установки.

Перемещение угля по складу

Перемещение угля по территории склада производится при выгрузке (перемещение от вагона до места укладки и хранения) и для подачи угля на тендер паровоза, если углеподающий агрегат является стационарным.

Перемещение угля может производиться как вручную, так и при помощи механизмов периодического и непрерывного транспорта, включая уже рассмотренные механизмы (краны и др.).

НБ УДУНТ (ДИТ)

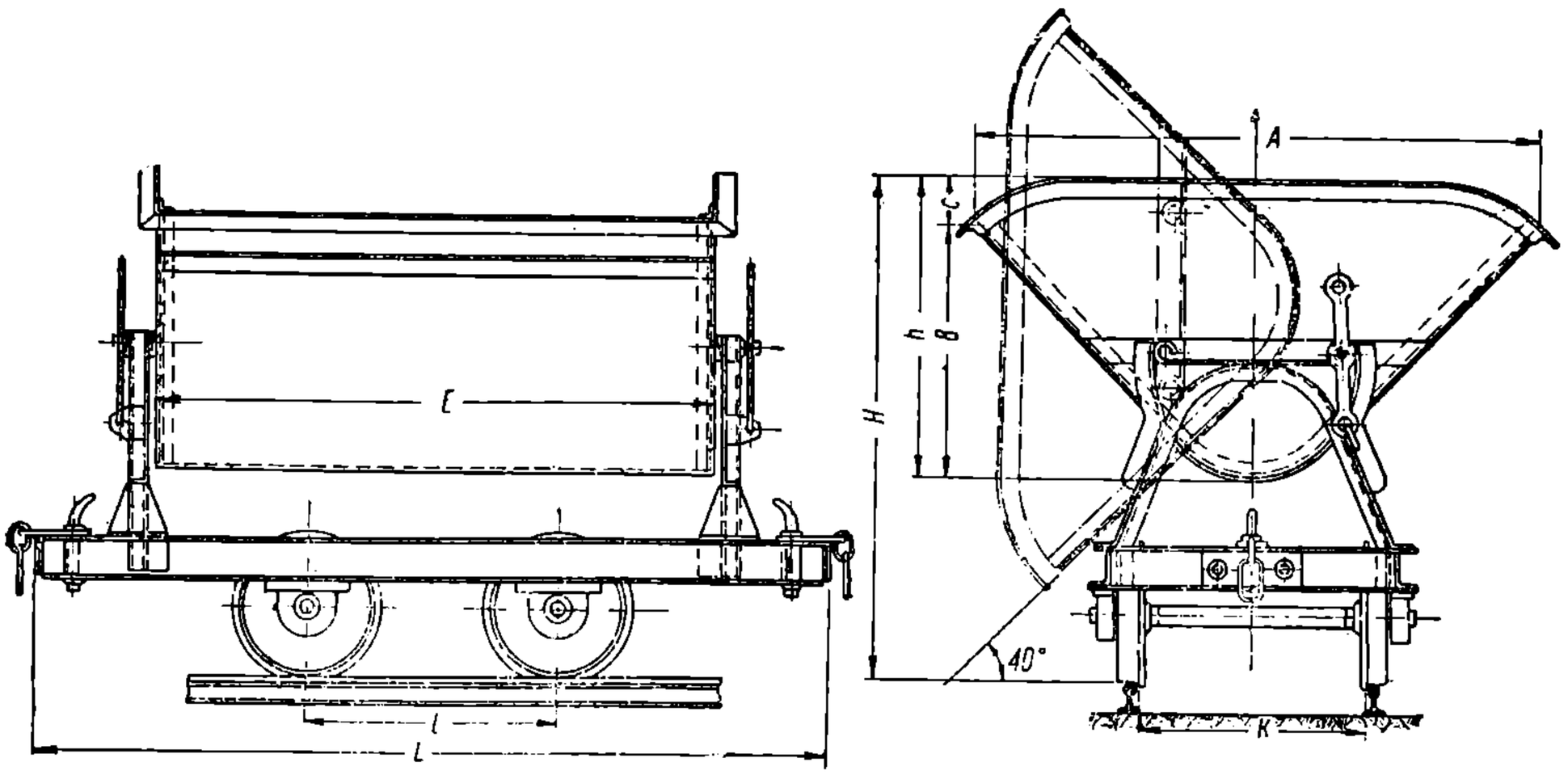
Перемещение угля от вагонов до мест укладки по возможности стараются производить теми же механизмами, которые применяются для выгрузки, так как этим улучшается коэфициент использования разгрузочных средств (обычно недостаточно высокий), удешевляются и ускоряются все операции.

Перемещение угля по складу вручную производится при помощи носилок и тачек.

Наиболее распространенным способом перемещения угля по складской территории является перемещение в вагонетках по узкой рельсовой колее (стандарт колеи — 500 и 750 *мм*), постоянной или переносной.

Переносные узкоколейные пути устраиваются при широких складских междупутьях, больших размерах штабелей и загрузке вагонеток вручную. Во всех остальных случаях применяются постоянные узкоколейные пути.

При пересечениях путей узкой колеи или примыкании их друг к другу устраиваются или поворотные круги, или стрелочные переводы. Поворотные круги неудобны в эксплуатации и не могут применяться в том случае, когда использу-



Фиг. 57

ются механические двигатели, так как в этом случае состав пришлось бы расцеплять для пропуска по одной вагонетке, т. е. задерживать оборот состава; в зимних условиях круг забивается снегом и требует регулярной очистки и т. д.

Основным типом подвижного состава для узкоколейного рельсового транспорта являются вагонетки типа Артур Коппель с опрокидывающимся кузовом емкостью 0,5, 0,75 или 1 $м^3$, весом 385 — 500 *кг* (фиг. 57).

Движущей силой на узкоколейном транспорте являются живые и механические двигатели.

Использование животных — мула, вола и лошади — экономически мало выгодно, и последние всюду заменяются механическими двигателями.

Перемещение вагонеток вручную мало производительно и экономически нецелесообразно.

Из числа механических двигателей на топливных складах чаще всего применяются тракторы-тягачи на обрезиненном ходу, перемещающиеся по деревянному (или иному) настилу, уложенному вдоль пути узкой колеи.

Характеристика различного рода тракторов-тягачей, выпускаемых заводами Советского союза, приведена в таблице 33.

Из числа механических двигателей на рельсовом ходу наибольшее распространение получили узкоколейные мотовозы и электротягачи.

Мотовозы оборудованы двигателями внутреннего сгорания и работают на нефти, керосине и бензине. Расход керосина (по мотовозам завода «Красный путиловец») составляет 350 *г* на 1 *л. с./ч.*

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 33

Типы тракторов	Мощность		Скорость в *км/час*				Возможная сила тяги на крюке при скоростях			Вес в *кг*	
			передний ход			задний ход					
	на шкиве	на крюке	I	II	III		I	II	III	полный	сцепной
Фордзон-путиловец . .	20	10	2,25	4,8	10,0	4,3	900	600	200	1 500	1 000
Интернационал 10/20 .	20	10	3,2	4,8	6,4	4,4	844	563	422	1 866	1 107
Интернационал 15/30 .	30	15	3,2	2,8	6,4	4,4	1 266	844	633	3 011	1 912

Характеристика мотовозов узкой колеи, выпускаемых заводами СССР, приведена в таблице 34.

Таблица 34

Тип мотовоза	Мощность мотора в *л. с.*	Вес в *т*	Скорости в *км/час*		
			I	II	III
Красный путиловец 0-2-0	20	6	2,45	4,3	11,5
То же 0-3-0	20	6	2,45	4,7	12,0
НАТИ	30	6	4,6	5,75	9,4
Коломенского завода . .	60	16	4,5	8	13,7

Из средств непрерывного транспорта на топливных складах железных дорог используются передвижные и стационарные транспортеры, применяемые для перемещения угля от вагона до места укладки, от места укладки до вагонеток (т. е. при загрузке вагонеток) и т. д.

Характеристика передвижных ленточных транспортеров, выпускаемых в настоящее время советской промышленностью (а также не изготовляющихся в настоящее время, но имеющихся в большом количестве на угольных складах железных дорог), приведена в таблице 35.

Таблица 35

Тип передвижного транспортера	Производительность в $м^3/час$.	Мотор		Скорость лент	Ширина ленты в *мм*	Высота уровня выгрузки		Длина транспортера в *м*	Вес без двигателя в *кг*
		мощность в *л. с.*	число об/мин			миним.	максим.		
Ленинец . .	80	4	1 600	1,2	500	1,5	5,2	15	1 600
Макензон . . .	25	3	1 000	1,2	500	2,7	2,0	15	2 280
МИАГ .	70	4	1 000	1,2	650	2,75	5,65	10	1 500
НИИПТ .	20	2	—	1,25	500	—	—	5	900

НБ УДУНТ (ДИТ)

Хранение каменноугольного топлива и устройство угольных складов

Все виды ископаемых углей при хранении их на открытом воздухе подвергаются целому ряду изменений, в основе которых лежит процесс адсорбции (поглощения) углем кислорода воздуха. Окисление углей при благоприятных условиях протекания (достаточном количестве кислорода и затрудненной теплоотдаче от угольной массы в окружающую среду) приводит отдельные угли к самовозгоранию.

В результате окисления ископаемые угли теряют свои ценные свойства: теплотворную способность, способность коксоваться, спекаться и т. д.

Сохранность углей и предотвращение потерь прежде всего зависит от состояния поверхности угольных складов.

Территория, предназначенная для хранения углей, должна находиться в сухом месте, по возможности мало заносимом снегом. Поверхность склада должна быть спланирована, плотно утрамбована и очищена от всех остатков растительности, мусора и всех предметов, которые могут собой вызвать застой воды, засорение, саморазогревание и самовозгорание углей.

Площадь склада должна иметь систему сточных каналов для отвода дождевых и снеговых вод в канавы и кюветы. При необходимости осушения складской территории или необеспеченности надежного стока вод следует устраивать дренаж.

Каменный уголь рекомендуется укладывать не прямо на землю, во избежание засорения его почвенным покровом, а устраивать для этого специальное твердое основание (пол, настил).

Основание для штабелей каменноугольного топлива должно иметь:

а) хорошую теплопроводность (для отвода в почву высокой температуры разогревшихся угольных штабелей);

б) не впитывать в себя воду и не задерживать ее под штабелем;

в) достаточную механическую прочность (не разрушаться быстро от механического воздействия лопаты и грейфера);

г) химическую стойкость (не разрушаться от воздействия угля на материал покрытия);

д) ровную поверхность (не вызывать излишних усилий на преодоления трения при работе на основании);

е) возможно длительный срок службы;

ж) возможно низкую стоимость сооружения и

з) незначительный размер годовых амортизационных отчислений.

Поступающий на топливный склад уголь укладывается в штабели, обычной формой которых является призматоид.

Площадь нижнего основания штабеля определяется в зависимости от способа механизации складских операций, но не должна превышать 500 $м^2$: длина штабеля колеблется в пределах 25 — 50 *м*; ширина — 6 — 14 *м*; ширина штабеля обусловливается главным образом радиусом действия погрузочно-разгрузочных средств.

Высота штабелей зависит от сорта и марки (или смеси) углей и степени устойчивости их в отношении самонагревания, способов механизации складских операций и сроков хранения углей.

Принятые в настоящее время на железнодорожном транспорте высоты штабелей колеблются в пределах 1,5 — 4 *м*. Наибольшая высота применяется для штабелей антрацита, тощих углей и других устойчивых углей. Чем менее устойчив при хранении уголь, тем меньше рекомендуемая высота.

Объем штабеля может быть определен по формуле:

$$V = \frac{4}{3} h^3 + (l + b) h^2 + lbh,$$

где h — высота штабеля;

l — длина верхнего основания в *м*;

b — ширина верхнего основания в *м*.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Если с увеличением высоты штабель примет форму четырехскатной крыши, то его объем может быть вычислен по формуле:

$$V = \frac{4}{3} h^3 + h^2 (L - 2h),$$

где L — длина нижнего основания в *м*.

Пиведенные выше формулы справедливы лишь для штабелей сыпучего угля, имеющего угол естественного откоса ($\alpha = 45°$). Антрацит (плита) и брикеты укладываются в штабели с почти отвесными стенками ($\alpha = 80 — 90°$) из крупного плитняка вперевязку швов.

Штабели формируются по возможности горизонтальными слоями с постепенным нарастанием штабеля по высоте; при этом не должно допускаться скатывание угля и отделение крупных кусков от мелочи и штыба. Накопление в одном месте кусков ведет к образованию пустот и опасных очагов разогревания. При наращивании штабелей горизонтальными слоями рекомендуется каждый уложенный слой толщиной 0,25 — 0,5 *м* уплотнять путем трамбования. Уплотненные штабели дают меньше потерь и увеличивают емкость склада до 30%. Наружный слой штабеля при окончании формирования должен сглаживаться лопатами. Должны быть уплотнены и боковые откосы штабеля.

Формирование штабелей из углей разного срока поступления не рекомендуется и допускается только в случае тщательного температурного контроля как вновь прибывшего, так и находящегося в штабеле угля.

В том случае, когда применяется отопление паровозов угольными смесями, допускается формирование расходных смесевых штабелей. Выкладка последних может производиться или из поступающих углей разных марок путем послойного наращивания штабелей в определенной пропорции, или путем заготовки смеси из находящихся на складе штабелей углей отдельных марок.

Высота расходных смесевых штабелей принимается равной высоте выкладки угля, наименее устойчивого в отношении самонагревания, входящего в смесевой штабель. При хранении смесевых штабелей не более одного месяца высота штабеля может быть увеличена на 25%.

Каждый штабель однородного угля или смесевой должен быть снабжен таблицей с указанием: номера штабеля, марки угля и шахты, процента отдельных компонентов, входящих в смесь, времени поступления углей, времени составления смеси и температуры в штабеле после укладки.

При хранении углей штабели, утратившие свою форму, должны быть оправлены без нарушения при этом их поверхности, очищены от мусора, снега и скапливающейся на поверхности воды.

Между штабелями, оборудованием и сооружениями должны иметься определенные разрывы (промежутки), устанавливаемые исходя из требований ухода за штабелями, возможностей перемещения складского оборудования, устранения взаимного влияния штабелей, возможностей охлаждения штабелей при самонагревании и т. п.

Опасную (критическую) температуру, свидетельствующую о переходе к самовозгоранию около 65°, можно обнаружить или по внешним признакам (по выделению из штабеля водяных паров и своеобразного сернистого запаха, а при горении — и по появлению дыма и пламени), или при помощи приборов.

Внешние признаки саморазогревания и самовозгорания угля мало надежны; кроме того они появляются тогда, когда уголь уже сильно разогрелся, т. е. слишком поздно для того, чтобы можно было предпринять меры, предупреждающие самовозгорание. Поэтому для предупреждения самовозгорания необходим регулярный контроль температуры в штабеле при помощи приборов, которые отмечают или измеряют температуру.

К числу приборов первой группы относятся щупы, термоопределитель «Рекорд», «тревожный сигнал для угля» (автоматический сигнализатор),

В американской практике, а также для научных наблюдений на больших угольных складах и т. п. применяются приборы, записывающие температуру, а также термоэлементы и другие дорогостоящие приборы.

НБ УДУНТ (ДИТ)

К числу приборов, измеряющих температуру в отдельных точках температурного поля штабеля, относятся различные ртутные т е р м о м е т р ы, со шкалой от — 20 до +150°, в частности термометры лабораторного типа.

Термометры опускаются на шнуре до требуемой глубины в железные трубы (диаметром 15 — 20 *мм*, с толщиной стенок 3 *мм*), вертикально заложенные в определенных местах штабеля.

Во избежание изменений показания термометра во время его вытаскивания и производства отсчета ртутный шарик термометра погружается в какой-либо материал, плохо проводящий тепло, но имеющий большую теплоемкость (например машинное масло); этим материалом заполняются металлические гильзы, одеваемые на ртутные шарики термометров. Термометры укрепляются в металлических гильзах при помощи резиновых пробок. Масло должно только омывать ртутный шарик. Для предохранения термометра от повреждений рекомендуется часть термометра, выступающего из металлической гильзы, поместить в кожух. Кожух должен быть изготовлен из материала, имеющего малую теплопроводность (дерево, изоляционная резиновая трубка), и иметь вырез для наблюдения за шкалой термометра.

При измерении температуры термометрами необходимо придерживаться определенных правил. Железные трубы при измерении температур устанавливаются в центре штабелей — месте пересечения диагоналей верхнего основания и месте расположения трехгранного угла (трехгранные углы при окончательном формировании закругляются).

Измерение температур в трубах, установленных наклонно, производится путем проталкивания термометров до основания штабеля твердой металлической проволокой.

Термометры, опущенные на шнуре в трубы, находятся под влиянием температуры среды не менее 30 мин., после чего быстро вынимаются из труб, и их показания тут же заносятся в специальном журнале. Верхние концы труб выступают из штабеля на 100 — 150 *мм* и прикрываются для предохранения от попадания в них посторонних тел и атмосферных осадков крышкой или колпаком. Нижние концы труб завариваются.

Первое измерение температуры производится непосредственно после укладки штабеля, и отмеченная температура заносится в журнал и на таблицу штабеля. Первое измерение температуры в штабелех производится на глубине через каждые 0,5 *м*. Это измерение устанавливает максимальную температуру. При дальнейших наблюдениях периоды между температурными измерениями для каждого штабеля устанавливаются в зависимости от динамики изменения: при повышении температуры на 1 — 3° измерение производится через каждые 5 дней; при повышении температуры на 5° и при достижении критической температуры 65°, вне зависимости от скорости измерения, измерение производится ежедневно.

В случае роста температуры в штабеле выше 60 — 65° и невозможности разбросать уголь на запасной площади производят охлаждение разгоревшегося угля, устраивая на всю глубину штабеля траншеи. Охлаждение разогревшегося угля считается законченным по достижении температуры наружного воздуха. Подвергавшийся самонагреванию уголь расходуется в первую очередь.

При самовозгорании всей массы угля в штабеле охлаждение достигается раскидыванием с одновременным перелопачиванием всего находящегося в штабеле угля. Раскидывают уголь по возможно большей площади слоем до 200 *мм*.

Заливка загоревшегося угля водой рекомендуется только в том случае, когда уголь разослан тонким слоем и если запасов воды достаточно для того, чтобы залить весь загоревшийся уголь.

При частичном самовозгорании штабеля в отдельных местах следует тщательно выбрать разогревшийся уголь и придать штабелю первоначальную форму.

Охлажденный и горевший уголь должен быть немедленно израсходован.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Углесмешение

Смешивание компонентов, составляющих угольную смесь, может производиться как централизованным порядком, так и индивидуально. Централизованное приготовление смеси производится специальными механическими установками или фабриками.

Одними из лучших типов углесмесительных фабрик являются фабрики Бельгийских ж. д. Все процессы по перегрузке угля и самое смешивание углей здесь полностью механизированы. Смесь является совершенно однородной, стоимость приготовления смеси незначительна; поэтому Бельгийские ж. д. имеют большую экономию от применения фабричных смесей.

Индивидуальное приготовление смесей, т. е. приготовление их на отдельном складе и для нужд только этого склада, может производиться несколькими способами в зависимости от способа углеснабжения паровозов.

В том случае, когда склад оборудован эстакадой, предварительной подготовки смеси на складе не производят, а загружают бункеры в заданной пропорции различными марками угля. При послойной загрузке составляющих смесь марок углей получается достаточно удовлетворительное перемешивание смеси в момент высыпания ее на тендер.

На железных дорогах Франции и некоторых других стран эстакады приспособлены для механического приготовления смеси. Смешивание производится при помощи дозировочных столов, которые располагаются под бункерами, загруженными различными марками углей. Регулируя количество высыпающегося угля и скорость дозировочного стола, получают определенные соотношения между марками. С отдельных дозировочных столов уголь поступает на коллекторный дозировочный стол, а с него — в раздаточный бункер. Смесь получается очень хорошей.

При подаче угля кранами или другими установками обычно предварительно выкладывают на складе специальные смесевые штабели или формируют их при выгрузке, укладывая марки углей, составляющие смесь, нетолстым слоем в установленной пропорции. Такой способ смешения дает удовлетворительные результаты.

Углеснабжение паровозов

Процесс углеснабжения паровозов состоит в основном из трех операций: захвата угля, транспортировки его к месту подачи или подъема и высыпания его на тендер.

Эти операции производятся как вручную, так и при помощи различных механических устройств.

Основным показателем эффективности механизации углеснабжения паровозов является длительность простоя паровозов под набором топлива. Чем короче этот простой, тем совершеннее выбранная установка.

Для подвозки угля к стационарным кранам применяются вагонетки со съемным и несъемным кузовом, узкоколейные или безрельсовые. Вагонетки со съемным кузовом имеют меньший мертвый вес, чем вагонетки с несъемным кузовом, но установка их на тележке требует затраты некоторого времени, уменьшающего производительность установки. Вагонетки на рельсовом ходу более удобны в эксплуатационном отношении.

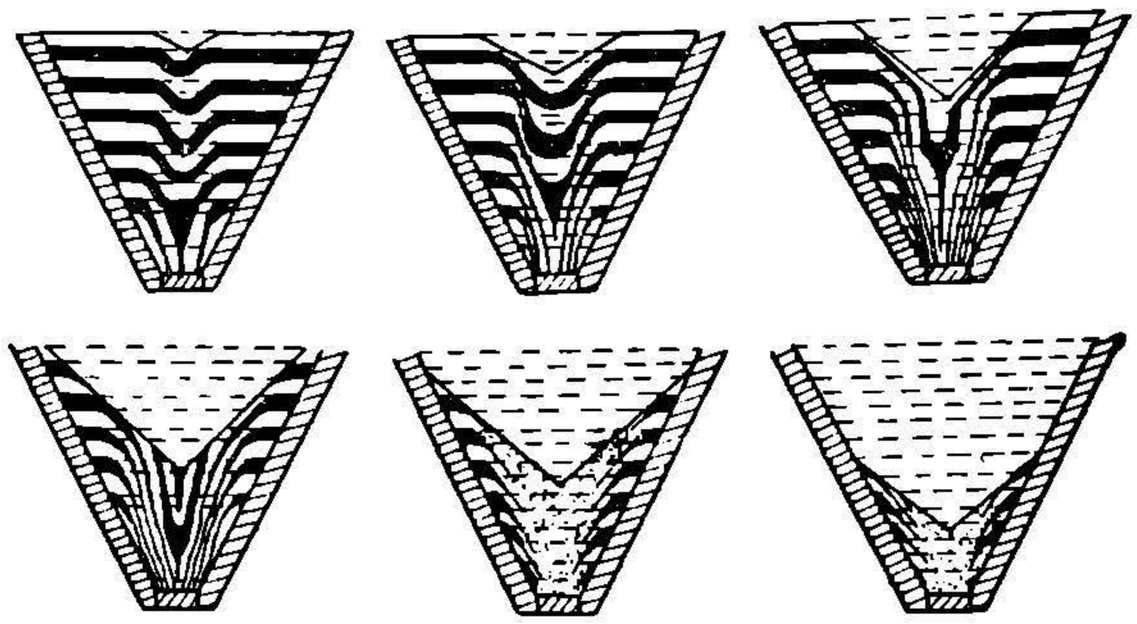
Основным недостатком крановых углеснабжающих установок является длительность простоя паровозов под набором угля, так как кран должен поочередно подавать отдельные порции угля (бадьей, грейфером). Этот дефект устранен в эстакадных установках.

Углеснабжающей эстакадой называется устройство, состоящее из деревянного, железного или железобетонного помоста, приподнятого над уровнем экипировочных путей на высоту, позволяющую высыпать уголь на тендер паровоза самотеком. Запас угля на эстакаде может находиться или в специальных закромах (бункерах), или в вагонетках. Эстакады первого типа называются бункерными, второго — безбункерными (фиг. 58).

НБ УДУНТ (ДИТ)

Эстакады, позволяющие использовать естественную разность уровней, встречаются нечасто, и у большинства эстакад необходимо устраивать подъем угля для загрузки бункеров. Подъем угля на эстакаду может производиться или наклонно, или вертикально.

Для наклонного подъема угля на эстакаду используются транспортеры ленточные, лотковые и скребковые; применяется канатная откатка, а в некоторых случаях паровозная тяга.



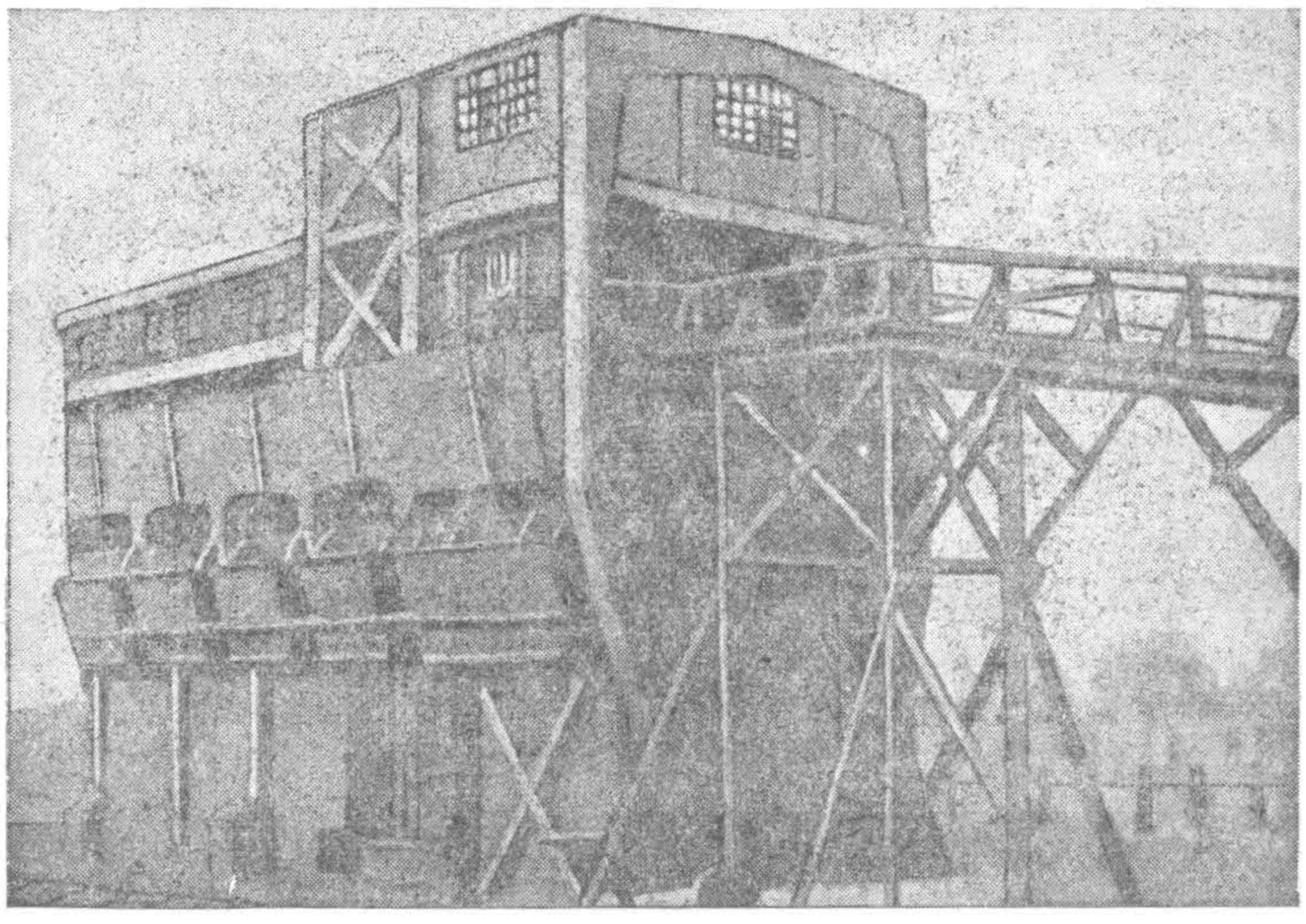
Фиг. 58

Канатная откатка может быть в пределах только наклонной плоскости и с обслуживанием верхней плоскости эстакады кольцевым или маятниковым движением вагонеток. Подъемные механизмы приводятся в движение обычно электромоторами мощностью 12—16 *л. с.* Наклонная плоскость располагается под углом 11 — 30°.

Наибольшее распространение на железных дорогах Союза имеют эстакады с наклонной плоскостью, располагаемой параллельно, перпендикулярно эстакаде, или составляющей продолжение последней и соединенной с ней мостом, перекрывающим экипировочные пути (фиг. 59).

Для канатной откатки используется электромотор или двигатель внутреннего сгорания мощностью 16 — 18 *л. с.*; скорость движения вагонеток по эстакаде — 0,5 *м/сек*, угол наклонной плоскости — 15°.

Груженые вагонетки подкатываются к эстакаде, взвешиваются, прикрепляются к тросу при помощи ручных или автоматических захватов и поднимаются по наклонной плоскости наверх; после опорожнения в свободный бункер вагонетки спускаются по наклонной же плоскости вниз.



Фиг. 59

Для вертикального подъема угля на эстакаду могут использоваться все механизмы периодического и непрерывного транспорта, которые могут перемещать уголь в вертикальном направлении. Обычно для этой цели используются ковшевые элеваторы, скипы и лифты.

На железных дорогах СССР применяются обычно механизмы периодического транспорта, так как применение механизмов непрерывного транспорта сильно усложняет установку.

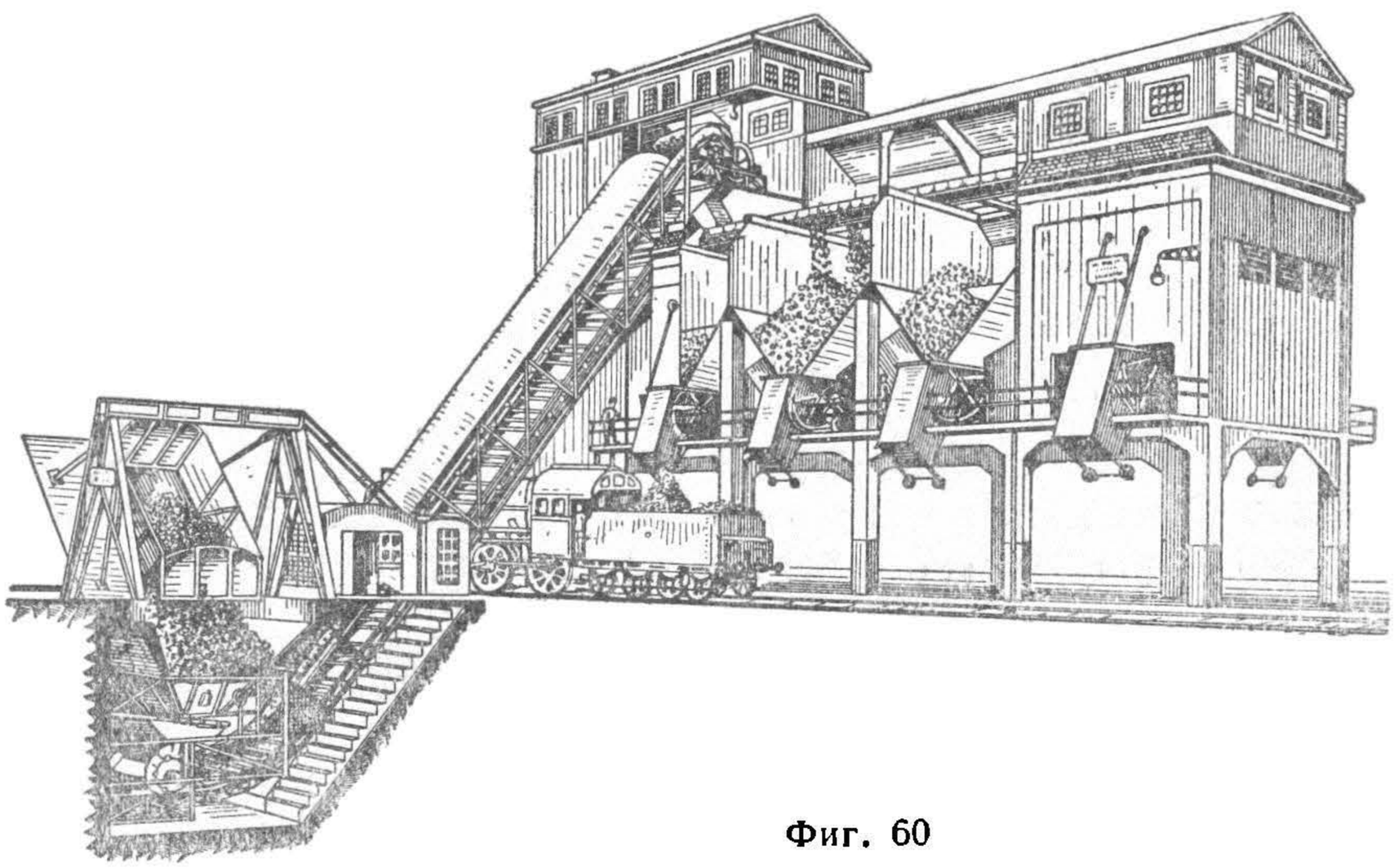
НБ УДУНТ (ДИТ)

Эстакады с лифтами весьма распространены; эстакада может иметь один или два лифта грузоподъемностью 2 000 *кг*, работающих независимо один от другого, для подъема используется электродвигатель мощностью 13 *л. с.* Нагруженная углем вагонетка устанавливается на опущенную до уровня земли грузовую площадку клети, поднимается до верхней плоскости эстакады, выкатывается и перемещается вручную по узкой колее, уложенной на эстакаде, к бункеру.

Для вертикального подъема используются также скиповые подъемники (ковшевые вертикальные подъемники скипового типа) с емкостью ковша 1 *т*. Уголь загружается в ковш из вагонеток узкой рельсовой колеи; на эстакаде из ковша уголь выгружается в вагонетку, обращающуюся по замкнутому узкоколейному рельсовому пути, и вручную откатывается к бункерам.

В некоторых случаях для подъема угля на эстакаду применяются канатные и рельсовые подвесные дороги, кабель-краны и т. д., которые вместе с тем осуществляют и транспортировку угля к эстакаде. Применение подвесных дорог выгодно при необходимости транспортировки угля на значительное расстояние.

На железных дорогах США и Западной Европы применяются также так называемые углеснабжающие станции (coaling station), представляющие собой



Фиг. 60

более совершенный тип эстакад, в которых полностью механизированы все операции от выгрузки угля из вагонов до отпуска их на тендер паровоза. Характерной особенностью углеснабжающих станций является наличие бункеров большой емкости — несколько сот, а иногда и тысяч тонн, представляющих собой фактически приподнятый склад угля (фиг. 60).

В случае надобности углеснабжающая станция является также и углесмесительной станцией.

Применение на железных дорогах СССР углеснабжающих установок подобного типа затрудняется тем, что на наших железных дорогах уголь хранится не 1 — 2 дня, а не менее 14 — 30 дней, для чего необходимы угольные склады, так как емкость башен составила бы колоссальную величину.

На малодеятельных складах могут найти и находят себе применение различного рода несложные установки непрерывного транспорта (транспортеры, нории и др.).

Основными требованиями к этим установкам являются достаточная высота подъема, достаточная длина и возможность разместить установку в междупутье.

Высота подъема угля зависит от длины транспортера, высоты тендера паровоза и угла наклона установки к горизонту. Угол наклона не должен превышать угла трения угля о материал транспортирующего органа механизма. Применяются также установки, в которых имеются устройства, задерживающие сползание угля по транспортирующему органу во время подачи. Максимальный

НБ УДУНТ (ДИТ)

угол наклона могут иметь скребковые, затем идут лотковые и, наконец, ленточные транспортеры.

Транспортерные углеснабжающие установки могут быть стационарными и передвижными, последние в эксплуатационном отношении выгоднее.

Производительность транспортеров и других механизмов непрерывного транспорта, не снабженных механическими загрузочными приспособлениями, определяется количеством людей, установленных для загрузки транспортера, и их производительностью. Ручная загрузка уменьшает производительность транспортера и вызывает также относительно длительный простой паровозов под погрузкой.

Из других механизмов часто применяются передвижные норийные установки, в частности нории на гусеничном ходу с ленточным транспортером.

Взвешивание угля

Точное определение количества угля, отпускаемого на тендер паровоза, имеет чрезвычайно важное значение для складского учета, для составления правильной шихты смеси и для паровозных бригад.

Способ взвешивания и тип весов зависят от рода механизма, применяемого для транспортирования угля к месту расхода.

При подаче угля на тендер паровоза кранами с бадьями определение веса производится обычно по объему бадьи; для этого периодически взвешивают объем различных марок угля, вмещающийся в бадью. Иногда для этого применяются крановые весы и динамометры.

Взвешивание угля в приборах перемещения, передвигающихся не по рельсовой колее, производится на весах типа «Фербенкс». Узкоколейные вагонетки взвешиваются на врезных весах, устанавливаемых на одном из путей склада. Наиболее распространенными из таких весов являются вагонеточные весы типа «Фалько».

Для взвешивания вагонеток могут применяться также автоматические весы типа «Тета», позволяющие значительно ускорить процесс взвешивания. В автоматических весах гиря перемещается при помощи мотора до того момента, пока весы не уравновесятся, когда мотор автоматически выключается и гиря возвращается вновь в исходное положение.

Для взвешивания угля, перемещаемого механизмами непрерывного транспорта, применяются автоматические весы типа «Миаг», «Шенк» и др.

Склады дров

Выгрузка дров и перемещение их по складу

Выгрузка дров из вагонов может производиться как вручную, так и механизированными способами. В подавляющем большинстве случаев в настоящее время выгрузка производится вручную, так как эта операция трудно поддается механизации, в особенности если дрова поступают в крытых вагонах.

Выгрузка дров вручную обычно производится одним из двух способов: а) «бросом» (т. е. дрова выкидываются рабочими из вагона в кучи, расположенные на расстоянии 3 — 5 *м* от вагона), б) отноской на носилках или отвозкой дров в тачках до места укладки.

Для механизированной разгрузки дров из открытых вагонов могут быть использованы различного рода передвижные поворотные краны на рельсовом и гусеничном ходу, оборудованные специальным грейфером для дров или петлями из цепи или троса, которыми охватываются пачки дров перед подъемом и перемещением. В последнем случае требуется ручной труд для подготовки вязанок дров и прицепки петли к крюку. При выгрузке дров могут быть использованы также ленточные транспортеры и дровотаски — передвижные цепные транспортеры. Загрузка тех и других также производится вручную.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Перемещение дров по территории склада — от вагона до места укладки и от места укладки до стационарной дровоснабжающей установки — может производиться теми же механизмами, которые применяются при выгрузке, т. е. передвижными транспортерами, дровотасками, передвижными поворотными кранами, перегрузочными мостами, козловыми и портальными кранами, мостовыми кранами. Для этой же цели могут быть использованы вагонетки рельсового и безрельсового транспорта, приспособленные для перевозки дров.

Тяговыми средствами при перемещении дров безрельсовым транспортом являются механические: электрокары, электротягачи, тракторы, тягачи и т. п.

Одним из рациональных способов перемещения дров по складу является использование тельферных установок, т. е. подвесной однорельсовой дороги (обычно из двутаврового железа), установленной на опорах, по которой перемещается тельфер. К крюку тельфера прицепляются петли дров.

Тельферные установки могут быть использованы для комплексной механизации всех складских операций от выгрузки дров и перемещения их по складу до подачи дров на тендер паровоза включительно. Для этого необходимо лишь так расположить подвесные пути, чтобы они обслуживали как места разгрузки, так и экипировочные пути и все штабели.

Устройство складов и хранение дров

Основные требования к территории дровяного склада аналогичны требованиям, предъявляемым к территории угольного склада.

Дрова выкладываются обычно в штабели длиной 20 *м* или кратно 20, т. е. 40 и 60 *м*, в две поленницы. Высота штабеля при ручной укладке равна 2 *м*, при механизированной — в зависимости от способа механизации. Поленница укладывается на продольных жердях — слегах. Кладка дров должна быть плотная и форма штабелей правильная и удобная для обмера.

Дрова должны укладываться в поленницы отдельно по сортам и размерам длины поленьев, а также по породам древесины. При заготовке дров однородной породы дрова гужевой возки укладываются отдельно от дров водосплавных.

При укладке сырых дров должна применяться надбавка на усушку в 4% от высоты поленницы.

При укладке сухих или полусухих, а также шпальных дров никакой надбавки на усушку не делается. На концах каждого штабеля дров должна быть прибита штабельная доска с обозначениями: 1) номера штабеля, 2) породы дров, 3) длины полена, 4) длины штабеля, 5) числа лент, 6) количества дров, 7) сорта дров, 8) времени поступления.

Поленницы, образующие штабели, укладываются таким образом, чтобы основания их на 13 — 17 *см* расходились, а вершины взаимно упирались; для укрепления штабелей по их концам складываются из дров клетки или врываются в землю колья, и кроме этого штабели укрепляются распорками и подпорками из кольев.

Штабели дров, как правило, укладываются перпендикулярно рельсовым путям, но в случае необходимости допускается и параллельная выкладка.

Площадь склада дров должна содержаться в чистоте. Щепа и мусор, остающиеся от штабелей, должны регулярно убираться или сжигаться. Наличие этих гниющих остатков способствует поражению дров различными грибками или насекомыми, портящими древесину. Наличие щепы и мусора способствует также возникновению и распространению пожара. Рекомендуется также в этих целях уничтожать на складах растительность, в особенности возле штабелей.

Зимой площадь склада должна освобождаться от снега и льда.

На складах дров должно быть категорически запрещено курение, употребление открытого огня, а также чистка паровозами поддувал, топок и применение сифонов и других приборов, способствующих вылетанию искр. Об этом должны быть вывешены на видных местах склада объявления. В случае необходимости производства работ в ночное или темное время, на случай перерыва освещения, на складах необходимо иметь безопасные в пожарном отношении фонари. С точки

РГБ УДУНТ (ДИТ)

зрения пожарной безопасности не рекомендуется на складах применять механическое оборудование с паровыми двигателями; наиболее целесообразно применение безопасных в пожарном отношении электродвигателей.

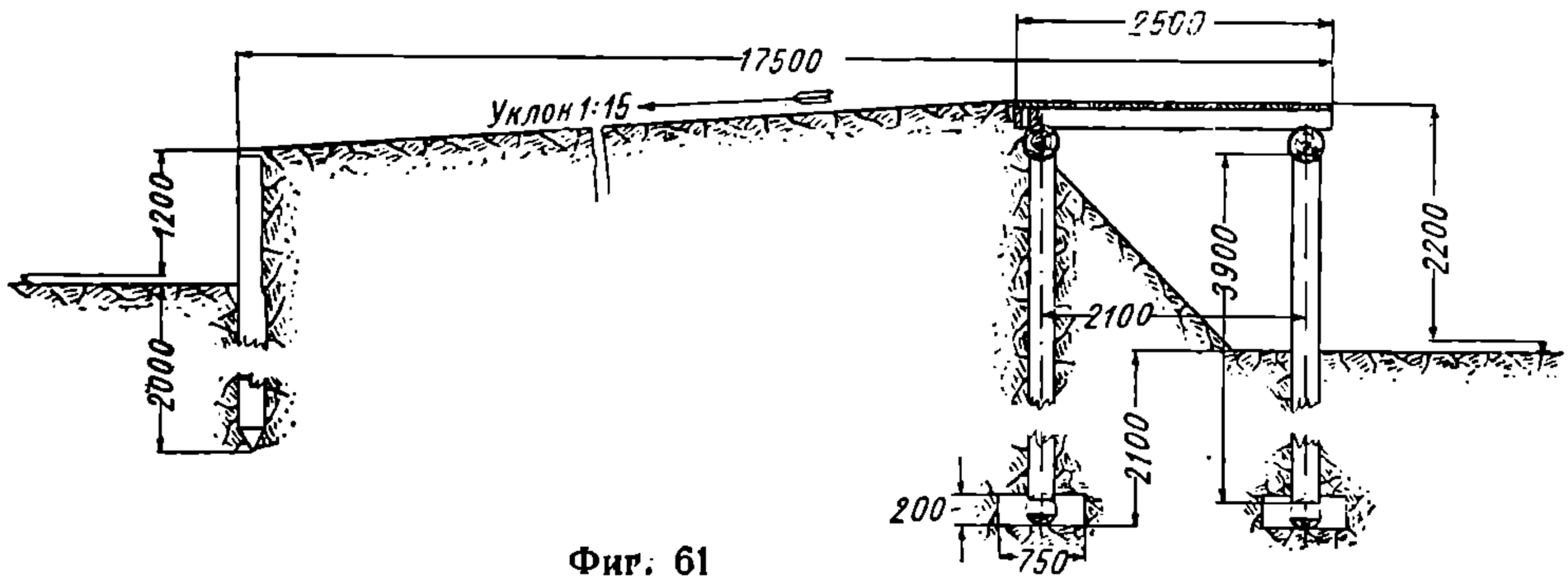
Склады дров должны быть снабжены пожарным инвентарем (огнетушителями, рукавами, ведрами, бочками с водой и швабрами при них и т. д.).

Дровоснабжение паровозов

Подача дров на тендер паровоза может производиться как вручную, так и механизированным способом, причем и в случае подъема дров механическим способом неизбежно применение ручного труда для укладки дров на тендере. Укладка дров на тендере кучей значительно уменьшает емкость тендера.

Подача дров на паровозы производится или на станционных путях, или на топливном складе. В первом случае необходима подвозка дров к месту подачи; во втором случае дрова укладываются рядом с экипировочным путем при выгрузке. Набор дров на складе производится на деповских станциях, на станционных путях — на промежуточных станциях.

Подача дров на паровоз вручную производится обычно бригадой в 4 — 8 человек, из которых часть рабочих подает дрова, кидая их с земли прямо на тендер или через будку машиниста (цепочкой), а другая часть укладывает дрова на тендере.



Фиг. 61

Для ускорения подачи дрова укладываются вдоль экипировочного пути между металлическими или деревянными стойками. Эти стойки служат вместе с тем станками для измерения количества отпускаемых дров. Станки во всем должны соответствовать «Правилам для устройства и клеймения измерительных станков для дров», утвержденным Главной палатой мер и весов.

Механизированная подача дров на тендер паровоза может производиться при помощи кранов или тельферов (к последним дрова подвозятся в вагонетках). Дрова, предназначенные для подачи на тендер, предварительно укладываются в петли, которые зацепляются затем крюком крана и поднимаются на тендер; на тендере петля расцепляется, и дрова высыпаются; на тендере дрова укладывает бригада рабочих. Для этой же цели могут быть использованы контейнеры, представляющие обыкновенные открытые ящики, оборудованные крючками для подвешивания к крану при помощи цепей. Контейнер имеет размеры, соответствующие размерам паровозного тендера, и при наборе дров производится лишь смена контейнеров.

Наиболее распространенным способом подачи дров на паровозы является подача при помощи дровяных эстакад (фиг. 61). Дрова приподнимаются на уровень тендера паровоза и при подходе последнего только перебрасываются в тендер, что дает возможность значительного ускорения подачи. Иногда устраиваются дровяные эстакады с закромами, в которые дрова укладываются вручную таким образом, чтобы поленья располагались вдоль эстакады. При подходе паровоза открывается дверца закрома, и часть дров попадает в тендер,

УДУНТ (ДИТ)

остальная часть дров перекидывается вручную. После этого производится укладка дров.

Характеристика различных способов подачи дров приведена в таблице 36.

Таблица 36

№ по пор.	Способы подачи дров на паровозы	Продолжительность подачи 1 $м^3$ в мин.	Простой паровозов под снабжением в мин.
1	Ручная подача .	3,0	60
2	Подача краном .	1,4	28
3	» тельфером .	1,2	24
4	» с эстакады .	1,5	30

Склады нефтетоплива

Подогрев нефтетоплива при сливе

Основные операции, которые производятся на нефтескладах с прибывшим нефтетопливом, сводятся к следующему: 1) прибывающие нефтецистерны сливаются (или производится перекачка из нефтеналивных судов) в резервуар для хранения непосредственно или через сливной резервуар; 2) из хранилищных резервуаров нефтетопливо перекачивается в раздаточные; 3) производится отпуск нефтетоплива на паровозы или другие надобности. При сливе из цистерн и из резервуаров вязких и парафинистых мазутов необходим предварительный подогрев последних, так как они утрачивают свою текучесть при обычной (а некоторые при довольно высокой) температуре (до +36°С). При подогреве их до некоторой температуры вязкие и парафинистые мазуты и смазочные масла вновь приобретают подвижность.

Подогрев нефтепродуктов производится паром, горячей водой, электричеством и горячим нефтепродуктом.

На железнодорожном транспорте самым распространенным источником тепла для подогрева является пар, так как его можно получить в любом сливном пункте; вместе с тем подогрев паром легко регулируется и безопасен в пожарном отношении. Точно так же легко получить всюду горячую воду. Подогрев горячими нефтепродуктами производится сравнительно редко, в случае отсутствия пара и электричества.

За последние годы начинает все большее и большее распространение получать электроподогрев, который дает значительное сокращение срока простоя цистерн под подогревом и сливом. Недостатками электроподогрева являются высокая стоимость, пожарная опасность, опасность взрыва (при обнажении электрогрелок) и возможность изменения качества продукта при высокой температуре подогрева.

Подогрев мазута и моторной нефти при сливе из железнодорожных цистерн производится острым паром, внутренними паровыми змеевиками, внутренними змеевиками в цистернах-термосах и другими способами.

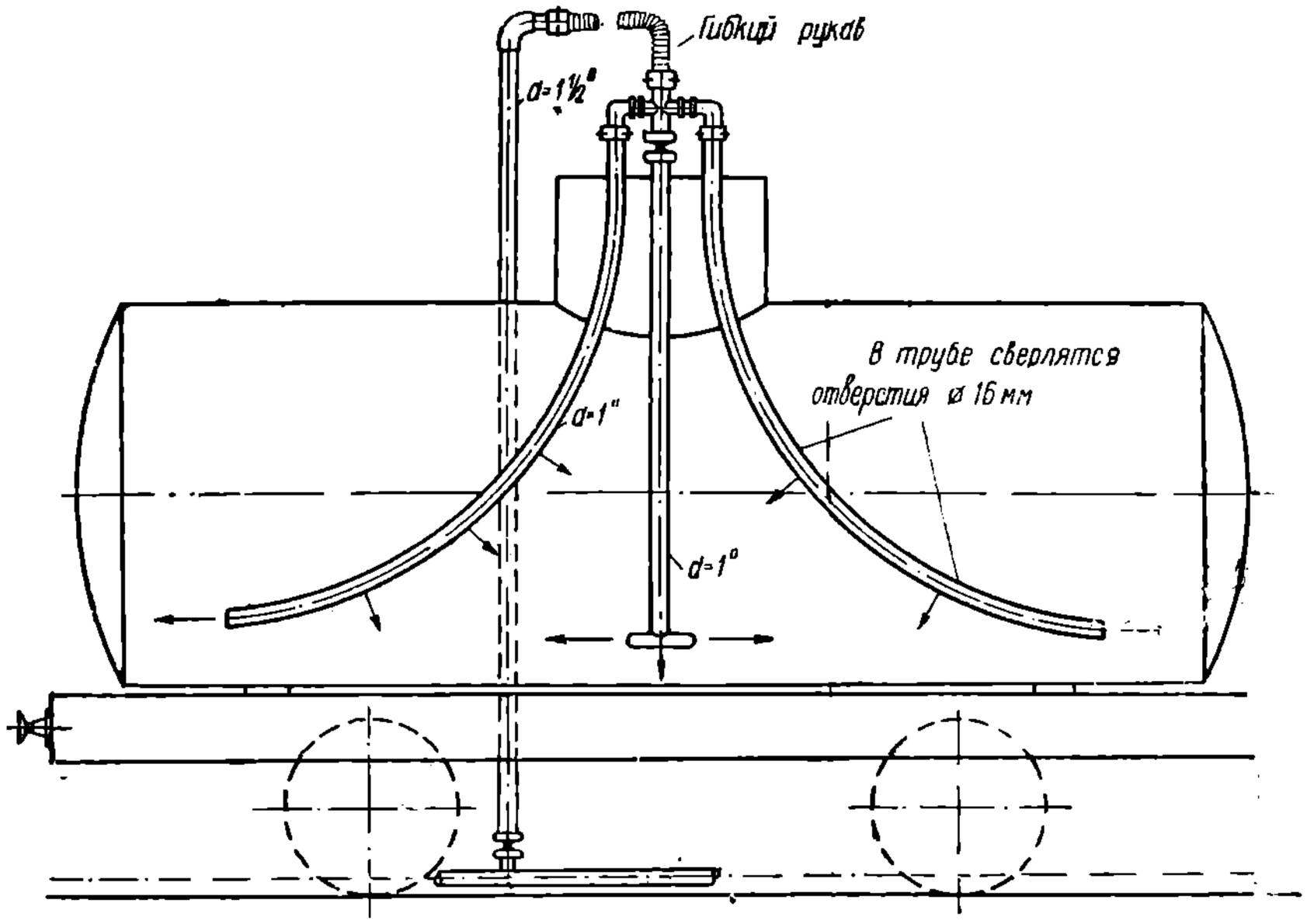
Разогрев мазута путем ввода в цистерну при помощи переносных труб острого пара является одним из самых примитивных и применяется только потому, что железнодорожный транспорт не имеет достаточного количества цистерн, специально приспособленных для перевозки парафинистых и вязких мазутов.

Переносные подогревательные трубы состоят из одного прямого и двух изогнутых отростков, в нижней части которых просверлены в шахматном порядке отверстия. Через эти отверстия поступает в цистерну пар и разогревает продукт (фиг. 62).

НТБ УДУНТ (ДИТ)

Подогрев мазута и тяжелого моторного топлива острым паром ...ри... к сильному обводнению нефтепродуктов. С целью уменьшения обводн... ...меняется комбинированный подогрев острым паром и переносн... ...м... евиками.

Разогрев средней зоны цистерны при этом способе производят ...р ...ым отростком трубы, а переносным змеевиком, имеющим несколько витк... из ...уб... диаметром 18 — 50 *мм* с общей поверхностью нагрева до 2 *м*².



Фиг. 62

Наружный диаметр витков змеевика обычно невелик (не более ...*м*): ограничивается размерами верхнего люка цистерны, через которы... проходит змеевик.

Дальнейший разогрев производят при помощи боковых отростков так, ка... это было описано выше.

Хотя переносные змеевики дают весьма малый тепловой эффек... все же по... догрев при таком способе занимает не больше времени, чем подогрев ...острым ...ром.

Вязкие и застывающие масла не могут разогреваться острым пар..., это приводит к порче масла. Поэтому поступающие на склад цистерны ... разогреваются обычно переносными паровыми змеевиками, дающи... конденсата наружу; на крупных нефтебазах иногда применяется для циркуляционный подогрев. В тех случаях, когда цистерны обору... ...тренними, стационарными змеевиками, подогрев производится при ...мощ... следних.

Наиболее рациональным способом подогрева масел является ...стро... грев при помощи специальных электрогрелок. Электрогрелку погружают ... стывшую массу и включают ток. После того как электрогрелка, р... ральную зону цистерны, ляжет на самое дно, ее при помощи дере... отодвигают в одну сторону от клапана и спускают вторую гре... располагают по другую сторону клапана, и включают ток.

При устройстве электроподогревательной системы и в проц... ...стро... подогрева должны строго соблюдаться правила безопасности ... ...ру... жений и правила устройства электроподогревательных прибо... ...ил... ВЭС», стр. 33, § 1 — 29 и 1 — 53, стр. 33 и 342, изд. 1931

НБ УДУНТ (ДИТ)

Слив цистерн

Слив мазута из цистерн может производиться или самотеком, или механическим путем. Слив самотеком является наиболее распространенным. Механизация слива затрудняется нестандартностью сливных приборов парка цистерн железных дорог СССР.

При сливе самотеком мазут из цистерны через переносный сливной жолоб стекает в сливной лоток, а из него или в сливную яму (сливной бак, сливной резервуар), из которого затем перекачивается в нефтехранилище, если оно надземное, или из лотка непосредственно в хранилище, если оно подземное.

При массовом поступлении на склад нефтетоплива в цистернах сливной пункт должен иметь сливную эстакаду, на которой располагаются все подогревательные устройства, и котельную — для подачи пара в цистерны.

Слив масел производится также через нижние сливные приборы, через резиновые шланги, которые одним концом укрепляют к сливной трубе цистерны, а другим — к стояку коллектора или в сливной жолоб (как при сливе мазута); при этом жолоб должен быть закрытым.

Светлые нефтепродукты — бензин и лигроин — перевозятся в специальных цистернах, которые не имеют нижних сливных приборов; поэтому слив их производят через горловину цистерн.

Для перекачки жидких грузов из цистерн применяются насосы, приводимые в действие как вручную, так и механическим приводом. Из насосов ручного действия наибольшее распространение получили насосы Альвейера, «Новая Иматра» и др.

Насосы ручного действия имеют очень малую производительность, вызывающую длительный простой цистерн под сливом. Поэтому для слива продуктов из цистерн предпочтительнее применять насосы с механическим приводом (паровой машиной, двигателем внутреннего сгорания, электромотором). Чаще всего применяются для этой цели поршневые и центробежные насосы.

Хранение нефтетоплива

На складах железных дорог СССР нефтетопливо обычно хранится в стальных или железобетонных резервуарах.

Стальные цилиндрические резервуары являются самым распространенным типом резервуаров. Они могут быть горизонтальными и вертикальными.

Вертикальные цилиндрические резервуары устраиваются преимущественно с плоскими днищами. Крыши у них делаются на деревянных или железных стропилах, плоские — с уклоном $^1/_{20}$ радиуса, конические — с уклоном $^1/_3$ радиуса или сферические. Емкость вертикальных цилиндрических резервуаров ОСТ 5125 установлена от 11 до 10 560 $м^3$.

Горизонтальные цилиндрические резервуары устраиваются емкостью до 60 $м^3$, они применяются лишь для хранения небольших количеств нефтепродуктов.

Резервуары для хранения легко испаряющихся продуктов (бензина, керосина, сырой нефти) должны быть герметическими, т. е. обладать плотными швами.

В целях предупреждения смятия или разрыва резервуара (с герметической крышей) при изменении давления в результате изменения температуры в последнее время применяют специальные пловучие и «дышащие» (респираторные) крыши. Пловучие крыши применяются в расходных резервуарах, которые часто приходится наполнять и освобождать. Эта крыша всегда покоится на жидкости, поднимаясь и опускаясь вместе с ней. Она плотно прикасается к стенкам резервуара, не давая выхода наружу испарениям.

«Дышащие», или респираторные, крыши применяются в резервуарах базисного типа, в которых жидкость хранится длительное время без расхода. Дышащие крыши могут становиться выпуклыми или вогнутыми в зависимости от того,

НБ УДУНТ (ДИТ)

где больше давление: в резервуаре или снаружи. В обычных резервуарах на крыше устанавливается вытяжной колпак, через который при повышении температуры и повышении давления часть паров выходит наружу, а при понижении давления, наоборот, входит в резервуар часть атмосферного воздуха. В резервуарах с дышащими и пловучими крышами потери паров жидкости нет, нет также опасности смятия или разрыва резервуара, так как крыши автоматически регулируют изменение объема.

Для регулирования выпуска излишних газов, образовавшихся в резервуаре, и впуска воздуха при образовании вакуума в резервуаре резервуары снабжаются специальными автоматически действующими предохранительными клапанами, которые обычно комбинируются с пламегасителями.

Кроме того резервуары снабжаются взрывными предохранительными клапанами, начинающими работать в тех случаях, когда давление или вакуум в резервуаре переходит за пределы нормально допустимого.

Применение железобетона для сооружения резервуаров дает значительную экономию металла. Кроме того железобетонные резервуары могут устраиваться подземными, что имеет также важное значение, в то время как стальные резервуары устраиваются только надземными.

Основным препятствием для широкого внедрения железобетонных резервуаров является просачивание нефтепродуктов сквозь стенки резервуара. Поэтому керосин, бензин и другие светлые нефтепродукты не могут храниться в железобетонных резервуарах. В последних хранится лишь мазут при условии предварительного железнения, торкретирования или покрытия специальными составами внутренних стенок резервуара.

Бензин и другие легко воспламеняющиеся жидкости I класса, т. е. жидкости с температурой вспышки паров до 28°, хранятся обычно в безопасных хранилищах.

Безопасность хранения легко воспламеняющихся жидкостей достигается тем, что:

а) жидкость хранится под небольшим давлением инертных газов, т. е. газов, не содержащих свободного кислорода и потому не могущих поддерживать горение (углекислота, азот, продукты сгорания);

б) резервуар с жидкостью помещается под землей;

в) отпуск и перекачка жидкости производятся при помощи трубопроводов особой конструкции (так называемых бронированных); эти трубопроводы окружены дополнительной оболочкой, отделенной от трубы пространством, заполненным также инертным газом.

Существуют также системы безопасного хранения легко воспламеняющихся жидкостей в таких хранилищах, где свободное пространство заполнено водой (применяется лишь для жидкостей, не растворимых в воде).

Легко воспламеняющиеся жидкости могут храниться также в специальной, безопасной от взрывов таре. Для хранения больших запасов легко воспламеняющихся жидкостей устраиваются безопасные резервуары.

Существует целый ряд типов безопасных хранилищ: «Мартини и Гюнеке», «Роллан и Моклер», «Ланге-Руппель» («Пинч»), «Артезия» и др. Первые две системы с заполнением инертными газами, последние — водой.

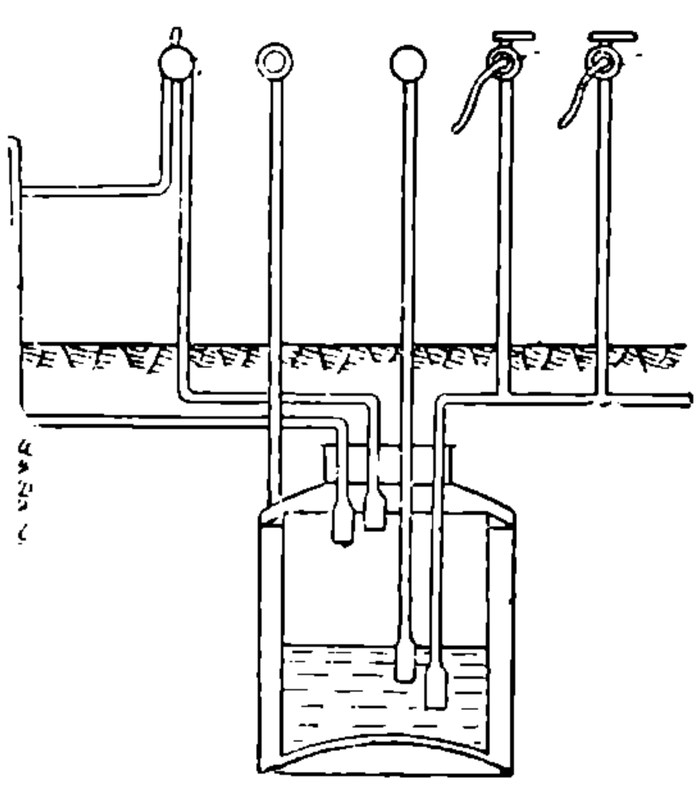
Наиболее распространенной в Средней Европе является система «Мартини и Гюнеке». Общее расположение оборудования хранилища по системе «Мартини и Гюнеке» показано на фиг. 63.

На фиг. 64 приведена схема хранения жидкости, осуществленная в хранилищах этой конструкции.

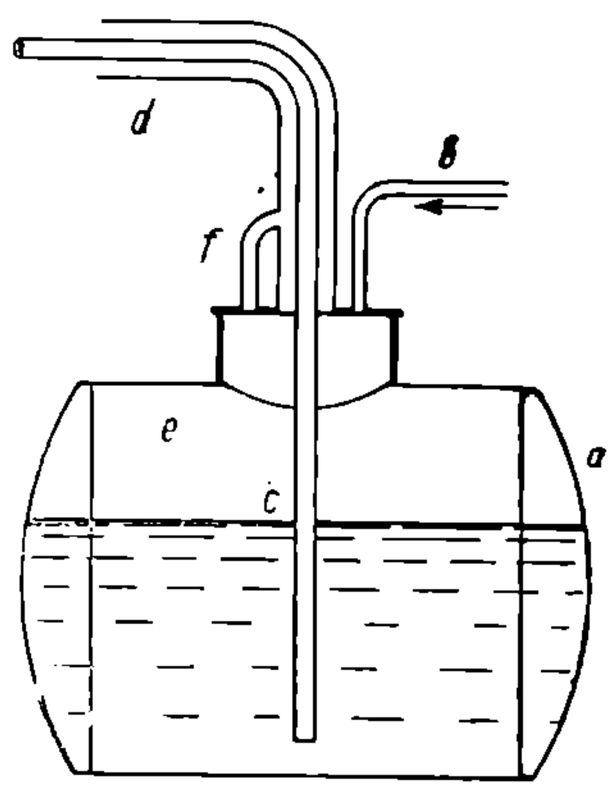
Легко воспламеняющаяся жидкость находится в подземном резервуаре *a*, в котором все свободное пространство над жидкостью и в сообщенных с резервуаром трубопроводах заполнено углекислым газом, поступающим в резервуар по трубке *b* из специальных баллонов. Для отпуска жидкости служит трубка *c*, опущенная до самого дна резервуара. Жидкость автоматически, под давлением газа, поступает наружу при открывании раздаточного крана на этой трубе. Раздаточная труба бронирована и состоит из двух трубок: внутренней и наруж-

НБ УДУНТ (ДИТ)

ой *f* внутреннее пространство трубки *c* сообщается с г
резервуара, благодаря чему здесь также находится у
і кран также бронирован. В этой системе жидкость со
г сообщения с воздухом в резервуаре, трубопроводе и
Жидкость не будет также выливаться наружу при повр
убки, так как при повреждении наружной трубки в образо
выйдет наружу, и его давление в резервуаре сравня
повреждении внутренней трубы окружающий ее газ бу
ду жидкости в пространство между трубками, жидк
рвуар, а из раздаточной трубки вместо жидкости пойдет



Фиг. 63



Фиг. 64

рованных трубопроводов играет чрезвычайно важную р
хранилищах, так как эти трубопроводы предохраняю
и поломке труб, от проникновения паров жидкости в во
нализируют о повреждениях установки.
нительного противопожарного мероприятия в разбор
пробка из легкоплавкого металла, расплавляющаяся
ход наружу газу; этим его давление в резервуаре снизи
пожара на поверхности не будет поступать наружу.
аполненных инертным газом, испарение жидкости не
о, но так как углекислота легче паров жидкости, то пос
ся ниже, чем углекислота, и поэтому при порче трубо
ят не опасные пары жидкости, а инертный газ; в таких
о даже и проникнет в резервуар, то он погаснет в ат
а.

в нефтепродуктов в резервуарах

и застывающих нефтепродуктов в резервуарах до нас
о производился при помощи паровых змеевиков; в после
же водозеркальный, циркуляционный и электрический

мощи паровых змеевиков производится при помощи уло
рвуара нескольких секций труб, по которым циркули
ает свое тепло нефтепродукту через стенки труб, нагр
температуры.
подогрев мазута по методу ГИНИ использует слой в
резервуара под слоем нефтепродукта. Эта вода нагрева

НБ УДУНТ (ДИТ)

При динамическом способе подогретая на стороне вода поступает в хранилище, проходит по уложенным на его дне каналам и, передав свое тепло, выходит из хранилища.

При статическом методе в неподвижную водяную подушку на дне хранилища инжектируется пар, передающий тепло воде, а через ее зеркало и мазуту.

Чаще всего применяется статический метод, так как динамический метод требует большого количества горячей воды.

Динамический метод водозеркального подогрева применяется лишь в тех случаях, когда имеется возможность получать излишнюю горячую воду от производства или от проходящей вблизи теплофикационной сети.

Циркуляционный метод подогрева нефтепродуктов применяется в тех же случаях, что и динамический водозеркальный.

Нефтеснабжение паровозов

Питание паровозов нефтетопливом производится или через нефтераздаточные резервуары, или через нефтераздаточные колонны.

Нефтераздаточные резервуары — обычно цилиндрические металлические, реже деревянные резервуары, установленные на деревянные, металлические или железобетонные опоры, высота которых определяется в зависимости от высоты тендера паровозов, набирающих нефтетопливо. Емкость раздаточных резервуаров в среднем составляет 15 — 25 *m*. В некоторых случаях нефтераздаточный резервуар помещается в верхнем этаже нефтекачки, внизу которой располагаются насосная и котельная.

Подача нефти в раздаточные резервуары производится насосами. В противопожарных целях резервуары оборудуются спускной трубой, выходящей из дна резервуара. Для подогрева мазута в раздаточном резервуаре установлены пароподводящие трубы.

Нефтераздаточные колонны работают по принципу гидравлических колонн. Нефтераздаточные колонны устанавливаются на междупутье ходовых путей станции, что дает возможность производить набор нефтетоплива с минимальными пробегами паровозов.

НБ УДУНТ (ДИТ)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ И ГРУЗОВОЙ РАБОТЫ

		Общие сведения	3
		Руководство эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте	5
Глава	I.	Планирование и организация железнодорожных перевозок	9
		Общие сведения об Уставе железных дорог СССР	9
		Государственный план погрузки	10
		Организация вагонопотоков	12
		Отправительская маршрутизация	13
		Календарное планирование погрузки	15
Глава	II	Формирование поездов	15
		Определение веса поезда	16
		Определение длины поезда	21
		Условия для вагонов при постановке их в поезд	22
		Размещение вагонов в пассажирских поездах	22
		Размещение вагонов в товарных поездах	23
		Расчет количества тормозных вагонов и порядок их включения	25
		Сцепление вагонов	33
		Снаряжение поездов	34
		Постановка локомотивов в поезда	35
Глава	III.	Раздельные пункты	36
		Деление железнодорожной линии на перегоны	36
		Железнодорожные станции, их общая характеристика	36
		Путевые устройства станции	38
		Эксплуатация стрелочных переводов	40
		Технически-распорядительный акт станции	44
		Путевые посты, разъезды, обгонные пункты	45
		Промежуточные станции	46
		Сборные поезда	49
Глава	IV	Участковые станции, их устройство и работа	51
		Характеристика участковых станций	51
		Расположение путей, зданий и оборудования	51
		Общие сведения о технологическом процессе работы станций	54
		Маневровая работа на станции	54
		Производство маневров	55
		Технологический процесс работы участковых станций	60
Глава	V.	Сортировочные станции и сортировочные горки, их устройство и работа	63
		Общие сведения о сортировочных станциях	63
		Сортировочные горки	66
		Горочные рельсовые тормоза	70
		Соединение путей на сортировочных горках	82
		Профиль сортировочных горок	83
		Технологический процесс работы сортировочных станций	85
		Формирование и отправление поездов	102
Глава	VI	Грузовые станции, их устройство и работа	105
		Характеристика грузовых станций	105
		Грузовые и багажные устройства	106
		Особенности в организации и условиях перевозок отдельных грузов	110
		Механизация погрузочно-разгрузочных работ	112
		Работа грузового двора и товарной конторы	119
		Технологический процесс работы грузовых станций	121
		Организация грузовых работ на подъездных путях	112
		Станции при больших заводах и комбинатах промышленности	123
Глава	VII	Пассажирские станции, их устройство и работа	124
		Организация пассажирских перевозок	124
		Пассажирские здания (вокзалы)	126

НБ УИИНТ (ДИТ)

Работа билетных касс 135
Организация посадки и высадки пассажиров 137
Обслуживание пассажиров в пути 138
Технологический процесс пассажирской станции 138
Техническая станция 139
Особенности организации пригородного пассажирского движения 139
Железнодорожные вокзалы и городской транспорт. 141
Большие железнодорожные узлы 142
Глава VIII. Движение поездов 143
Общие положения 144
Отправление поездов . 146
Отправление поездов вслед 147
Прием поездов 148
Скорости движения поездов 150
Движение поездов по автоматической блокировочной системе . . . 150
Движение поездов по полуавтоматической блокировочной системе на двухпутных участках 158
Движение поездов по жезловой системе 170
Движение поездов по авторегулировке 175
Движение поездов по диспетчерской централизации 177
Движение поездов по телеграфным сношениям 181
Движение поездов по телефонным сношениям . . 186
Порядок ведения поездов машинистами локомотивов 186
Глава IX. График и расписание движения поездов 192
Значение графика и расписания 192
Графическое изображение движения поездов . . 194
Требования, предъявляемые к графику движения 195
Классификация графиков и категории поездов 198
Составление графиков и расписания 203
Установление весовых норм и перегонных времен хода . 204
Расчет станционных интервалов 205
Определение величины интервалов в пакете 208
Графики на иностранных дорогах 213
Поездные диспетчеры и их роль в выполнении графика движения поездов 214
Оперативное планирование грузовой и технической работы . 216
Глава X. Пропускная способность 225
Общие понятия 225
Пропускная способность участка по перегонам . 226
Перегонное время хода и вес поезда . . . 228
Расчеты пропускной способности перегонов . 229
Пропускная способность станций 236
Пропускная способность по водоснабжению . . . 237
Пропускная способность по деповским устройствам 238
Развите пропускной способности 238

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

МАТЕРИАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Глава I. Объем и номенклатура потребляемых материалов . 241
Глава II. Металлы . 244
Черные металлы и изделия из них . 244
Цветные металлы и сплавы . . . 260
Коррозия металлов и борьба с ней . 271
Глава III. Строительные материалы 273
Естественные каменные материалы (нерудные ископаемые) 273
Керамиковые (гончарные) изделия 279
Искусственные камни и плиты (необожженные) 282
Неорганические вяжущие вещества 283
Органические вяжущие вещества 288
Кровельные материалы . . 288
Лакокрасочные материалы 289
Стекло 292
Прочие строительные материалы 293
Электроизоляционные материалы 294
Глава IV. Химические материалы и газы 294
Кислоты . 294
Щелочи 295
Соли и другие химические материалы 296
Газы . 297

НБ УГУНТ (ДИТ)

Глава V. Лесные материалы 297

Строение древесины 297
Физические свойства древесины 298
Химические свойства древесины . 299
Механические свойства древесины . . 300
Причины разрушения и пороки древесины 300
Сорта лесоматериалов, употребляемые на железнодорожном транспорте 303

Глава VI. Текстильные и прочие материалы 306

Ткани 306
Канаты, веревки, шпагаты и бечевка . 307
Обтирочные и подбивочные материалы 308
Кожа и резина . 308
Бумага 308

Глава VII. Топливо и смазочные материалы 308

Твердое топливо 309
Жидкое топливо . . 316
Смазочные материалы 317

Глава VIII. Организация материально-технического снабжения 320

Органы материально-технического снабжения железнодорожного транспорта 321
Определение потребности в материалах . 322
Планы снабжения и их реализация 325
Организация приемки материалов, поставляемых железнодорожному транспорту 330

Глава IX. Материальные склады железных дорог 332

Назначение и классификация складов 332
Условия хранения материалов 333
Устройства для укладки материалов . . . 345
Типы складских помещений, их конструктивные особенности и планировка 349
Расположение складов на линии железных дорог, на территории станций и предприятий 358
Подъемно-транспортное, весовое оборудование и организация работы складов 359

Глава X. Топливные склады 366

Назначение складов топлива, их классификация, размещение на линии железной дороги и на территории станций 366
Норма запаса топлива . 367
Угольные склады 368
Склады дров 381
Склады нефтетоплива 384

Ленинградский Институт Инженеров Железнодорожного Транспорта
06 МАЙ 48
БИБЛИОТЕКА
Учебный отдел
им. Кагановича

НБ УДУНТ (ДИИТ)

Сканувала Петренко О.А.

НБ УДУНТ (ДІТ)