Я. М. БАСКИН

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

НБ УрГУПС (ДИТ)

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

Со статьей Д. Д. Бизюкина «Организация постройки искусственных сооружений»

1. Организация постройки искусственных сооружений
2. Организация постройки зданий
3. Транспорт во время постройки
4. Водоснабжение во время постройки
5. Связь во время постройки
6. Проект организации работ по постройке новой железной дороги
7. Передача линии в постоянную эксплоатацию и ликвидационный период строительства

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Я. М. БАСКИН

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

(МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КУРСА)

8459 72

14650

ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ДТ

Рассмотрено и одобрено в качестве учебного пособия для втузов железнодорожного транспорта комиссией ЦОПКАДРА НКПС в составе: профессоров Оппенгейма, Веденисова, Митюшина; доцента Шахунянца; инженеров: Рябкова, Лепешинского, Зайончика,

МОСКВА ● ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ ● 1936

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Настоящая, третья часть труда автора, состоящая из семи разделов—**организации постройки искусственных и гражданских сооружений; транспорта, водоснабжения и связи во время постройки, проекта организации работ по постройке железнодор. линии с передачей постройки в постоянную эксплоатацию,**—вместе с предыдущими двумя частями обнимает весь комплекс организации работ по постройке железных дорог, за исключением описания составления сметы и технической отчетности.

Изложение сопровождается значительным числом примеров и цифрового материала, взятых из практики постройки железных дорог за границей и у нас в дореволюционном прошлом и в настоящее время.

Книга рекомендована для учащихся втузов НКПС и служит одновременно **пособием ИТР** при составлении проекта организации работ по постройке железных дорог.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие автора 11
Введение. Необходимость предварительного проектирования производства работ. Виды проектов . 14

Раздел первый

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Глава I

ВИДЫ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ . . . 24

Глава II

ВИДЫ РАБОТ, ПРОИЗВОДИМЫХ ПРИ ПОСТРОЙКЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВЕ КОТЛОВАНОВ И ОСНОВАНИЙ 32

1. Виды работ 32
2. Копание котлованов . —
3. Устройство оснований 47

Глава III

ВИДЫ РАБОТ ПРИ КЛАДКЕ ФУНДАМЕНТОВ ТРУБ, МОСТОВ И КЛАДКЕ ОПОР МОСТОВ . . 56

1. Кладка фундаментов труб и мостов 56
2. Кладка опор мостов. Балочные мосты 59
3. Особенности устройства опор для арочных бутовых и бетонных мостов 74

Глава IV

ВИДЫ РАБОТ ПРИ КЛАДКЕ СВОДОВ ТРУБ И АРОЧНЫХ МОСТОВ 75

1. Кладка сводов труб 75
2. Кладка сводов арочных мостов . 78

Глава V

ВИДЫ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ . 82

1. Железобетонные пролетные строения 82
2. Круглые железобетонные трубы 92
3. Прямоугольные железобетонные трубы и рамные железобетонные мосты 98
4. Сборные железобетонные мосты и пролетные строения 99
5. Устройство изоляции каменных, бетонных и железобетонных пролетных строений, труб и опор . 105

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Глава VI

ДЕРЕВЯННЫЕ МОСТЫ И ТРУБЫ 108

1. Виды работ по постройке деревянных мостов 108
2. Устройство опор 108
3. Устройство пролетных строений 111
4. Устройство проезжей части 113
5. Механизация постройки деревянных мостов 113

Глава VII

СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО МАЛЫМ И СРЕДНИМ ИСКУССТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ . 115

1. Рабочий проект производства работ по группе малых искусственных сооружений 115
2. Рабочий проект производства работ по постройке средних мостов 128
3. Проект постройки деревянных мостов 130

Раздел второй

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ ЗДАНИЙ

Глава I

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ 135

1. Общие замечания 135
2. Место гражданских сооружений в общем комплексе работ 137
3. Виды зданий 140

Глава II

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПОСЕЛКИ 148

1. Классификация поселков . . . 148
2. Состав поселковой территории 148
3. Предварительные обследования . 149
4. Выбор территории, под поселок . 150
5. Типы жилищ для поселков 150

Глава III

СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ 151

1. Характеристика проектов 151
2. Нормативный материал 154
3. Проекты производства работ по постройке всех зданий ж.-д. линии 156
4. Индивидуальный рабочий проект производства работ по постройке небольшого здания 157
5. Проект производства работ по постройке группы зданий в пределах прорабского пункта 166
6. Проект производства работ по постройке особо крупных зданий или больших поселков . 170

Раздел третий

ТРАНСПОРТ ВО ВРЕМЯ ПОСТРОЙКИ

Глава I

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ . 177

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Глава II

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПЕРЕВОЗОК . . 181

Глава III

РАСЧЕТ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ 187

1. Автомобильный транспорт 187
2. Живые двигатели 190

Глава IV

УСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕТНЕЙ ВРЕМЯНКИ 193

1. Технические условия на сооружение времянок . 193
2. Снаряды для постройки и содержания грунтовых дорог 195
3. Устройство грунтовых дорог . 207
4. Содержание времянки в исправности 213

Глава V

УСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ЗИМНИХ СНЕГОВЫХ ДОРОГ 214

Глава VI

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА 217

1. Административное руководство 217
2. Оперативный учет транспорта 217
3. Технический надзор за автомашинами . 220
4. Организация перевозок по автогужевым дорогам 223
5. Расчет помещений, обслуживающих автотранспорт 224

Раздел четвертый

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПОСТРОЙКИ

Глава I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 229

1. Исчисление расхода воды на строительстве . . . 230
2. Требования, предъявляемые к качеству воды. Простейшие анализы 232
3. Технические условия на сооружение открытых грунтовых колодцев 233

Глава II

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДЪЕМА И НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ 234

1. Простейшие самодельные устройства для подъема воды 234
2. Ручные насосы 236
3. Пульзометр 241
4. Паровой эжектор (водогон) . 243
5. Центробежные насосы 244
6. Коловратные насосы . 244
7. Паровые поршневые насосы 245
8. Нефтяные агрегаты 246

Глава III

ВРЕМЕННЫЕ ВОДОПОДЪЕМНЫЕ И ВОДОЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА 248

1. Водоснабжение самотеком . . 248
2. Водоснабжение при помощи пульзометра . 248
3. Водоснабжение при помощи эжектора (водогона) 250
4. Водоснабжение при помощи насосов . . 251
5. Водоснабжение при помощи вагона-водокачки 253
6. Временные водоемные устройства 253

НБ УДУНТ (ДИТ)

Раздел пятый

СВЯЗЬ И СЦБ ВО ВРЕМЯ ПОСТРОЙКИ

Глава I

ОБЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ Ж.-Д. СВЯЗИ И СЦБ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВ 259

1. Общий обзор 259
2. Краткая характеристика устройств связи 260
3. Краткая характеристика устройств СЦБ 261

Глава II

ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ СВЯЗИ И СЦБ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА 265

1. Телефонная связь 265
2. Телеграфная связь 270
3. Радиосвязь 270
4. СЦБ . 270

Глава III

УСТРОЙСТВО СТОЛБОВОЙ ЛИНИИ . . . 270

Глава IV

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ СВЯЗИ И СЦБ . 277

1. Задание для изыскательских партий 277
2. Проволочная связь . 278
3. СЦБ . 279
4. Радиосвязь 279
5. Организационное построение линейных организаций связи . 279

Глава V

ДАННЫЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОБЪЕМ РАБОТ ПО СВЯЗИ И СЦБ 281

1. Объем работ для магистральных дорог I класса 281
2. Объем работ для магистральных дорог II класса 283
3. Объем работ для магистральных дорог III класса 284

Глава VI

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О МЕХАНИЗАЦИИ ТРУДОЕМКИХ РАБОТ СВЯЗИ 285

Глава VII

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ СВЯЗИ И СЦБ 288

1. Общие указания 288
2. Последовательность выполнения работ 289

Раздел шестой

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ НОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Глава I

ОСНОВНЫЕ ДАННОСТИ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ 297

1. Технический проект 297
2. Проектное задание 300
3. Производственное обследование 300

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Глава II

ЗНАЧЕНИЕ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ РАБОТ, ВХОДЯЩИХ В ОБЩИЙ КОМПЛЕКС СООРУЖЕНИЯ Ж.-Д. ЛИНИИ 301

1. Скорость постройки дорог . 301
2. Количество главнейших работ 307
3. Комплекс и взаимозависимость основных работ 307
   - А. Два вида работ 307
   - Б. Роль баластировки 308
   - В. Укладка . . 309
   - Г. Земляные работы 309
   - Д. Искусственные сооружения 309

Глава III

МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ 310

1. Простейшие схемы 310
2. Исследование вопроса о влиянии расположения баластных карьеров на сроки ведущих работ . 317
3. Планирование отдельных работ 320
   - А. Общие замечания 323
   - Б. Планирование работ по постройке земляного полотна 324
   - В. Планирование работ по рубке леса и корчевке пней 327
   - Г. Планирование работ по искусственным сооружениям 327
   - Д. Планирование работ по укладке и баластировке 336
   - Е. Планирование работ по постройке зданий и водоснабжения 336
   - Ж. Планирование работ по постройке связи 339
   - З. Планирование работ по постройке временных строений . . . 339
   - И. Планирование работ по постройке временной грунтовой дороги 341
   - К. Планирование работы транспорта . 341
   - Л. Планирование работы подсобных предприятий 341
   - М. Административное деление 342
4. Графическое оформление проекта 344

Глава IV

ПРИМЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ ПОСТРОЙКЕ НЕКОТОРЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ 348

1. Основные схемы развития работ по постройке новых железных дорог 348
2. Постройка железной дороги Бендеры—Галац 352
3. Постройка железной дороги к берегам Гудзонова залива 356
4. Постройка Туркестано-Сибирской ж. д. 360
5. Постройка Кировской (б. Мурманской) ж. д. 378
6. Постройка Закаспийской (Средне-Азиатской) ж. д. . 395
7. Краткое изложение плана постройки Транссахарской ж. д. 402

Раздел седьмой

ПЕРЕДАЧА ЛИНИИ В ПОСТОЯННУЮ ЭКСПЛОАТАЦИЮ И ЛИКВИДАЦИОННЫЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

1. Срок передачи . . . 407
2. Порядок передачи-приемки 407
3. Перечень документов, подлежащих представлению при сдаче ж.-д. новостроек в эксплоатацию 412
4. Фонд эксплоатационного запаса 417
5. Ликвидационный период строительства 417

Приложение I 420

Приложение II 458

От автора (в порядке самокритики) 463

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

1

После исторического постановления ЦК ВКП(б) и СНК Союза ССР от 11/II 1936 г. об улучшении строительного дела и об удешевлении строительства в начале марта текущего года в Москве состоялась конференция строителей железных дорог.

9 марта на конференции выступил с речью народный комиссар путей сообщения товарищ Л. М. Каганович.

Его яркая и убедительная речь подводила итоги прошлому, с необычайной остротой вскрывала недостатки ж.-д. строительства и вместе с тем указывала пути к исправлению недостатков и перспективы будущего.

Разбросанность, распыленность средств по многим объектам и, как следствие этого, ряд недостроенных дорог, отсутствие проектов организации работ, действенных графиков работ, плохое использование механизмов, полукустарные методы работ—все это неизменно влекло за собой необычайное удорожание строительства.

Но уже прошедший 1935 год показал, чего могут добиться строители. Концентрируя средства на важнейших объектах, внедряя проекты организации работ, используя механизмы, опираясь на могучее стахановское движение, строители в течение одного 1935 года сдают в эксплоатацию 1 862 *км* новых линий, 2 595 *км* вторых путей, 1 639 *км* автоблокировки, 857 000 *м*² жилой площади!

В четыре месяца строятся 200 вагоноремонтных пунктов, в четыре месяца укладывается 450 *км* вторых путей на линии Валуйки—Балашов—Пенза!

2

Декретируемый правительством срок сдачи строительных объектов в эксплоатацию должен стать непререкаемым законом.

Строительство должно опираться на индустриальную материальную базу и индустриальную организацию труда. Речь идет о том, чтобы от штурма перейти к подлинному индустриальному строительству, от полукустарных и дедовских приемов перейти к методам и приемам индустриальным. Развернуть механизацию, разработать точные и продуманные технологические процессы, внедрить проекты организации работ (графики), поднять техническую культуру самих строителей.

Перестраивается система организации железнодорожного строительства. В основном строительство должно производиться территориальными строительными трестами. Только специальные работы: по сооружению мостов, по сигнализации и связи, по водоснабжению и гидротехническим сооружениям будут носить отраслевой всесоюзный характер.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Создаются и специальные строительно-монтажные поезда—МСС, машиностроительные станции на колесах.

Строитель получает возможность покончить с кочевой жизнью, быть все время на месте работ, культурно расти, организовать свой досуг и свою личную жизнь.

Вопросы снижения себестоимости должны стать центральным стержнем, ибо в конечном итоге рубль является наиболее чутким, правильным измерителем.

3

Широкими, красочными мазками нарисовал товарищ Каганович грандиозные задачи железнодорожного строительства.

Железнодорожное строительство будет в ближайшие годы самым распространенным, самым крупным видом строительства.

Мы поведем железнодорожную колею к берегам морей, в гущу лесов, на запад и на восток, к залежам угля и металла, руды и свинца, золота и олова, к полям хлеба и хлопка, к тем неисчерпаемым богатствам, которых не счесть в нашей необъятной стране.

У нас будут строиться тысячи, а в недалеком будущем—десятки тысяч километров железнодорожных линий.

Кого из строителей не увлекут эти гигантские перспективы, этот пафос грядущих побед!

4

Настоящий труд—«Организация постройки железных дорог»—создавался на протяжении четырех лет. Дисциплина эта лишь пять лет тому назад введена в программы наших втузов ж.-д. транспорта, причем не имелось ни накопленного опыта, ни какой-либо более или менее систематизированной литературы.

Поэтому перед автором стоял выбор—или ожидать несколько лет, а затем создать систематизированный учебник, или же итти по другому пути—опубликовывать материалы по мере их разработки.

Автор избрал последний путь. Этим и объясняется недостаточная систематичность расположения материала. Рассчитанный и на производственников и на студентов, труд этот с учебной точки зрения может рассматриваться лишь как «материалы для курса».

5

Содержание дисциплины «Организация постройки железных дорог» должно быть проникнуто глубоким историческим освещением предмета и изложением ряда конкретных фактов из опыта строившихся железных дорог.

Условия постройки железных дорог настолько специфичны, настолько многообразны и индивидуальны, настолько во многом зависят от местных условий, что, подобно тому как нельзя быть хорошим полководцем, не зная истории предыдущих сражений,—нельзя быть хорошим организатором железнодорожного строительства, не зная основных сведений из постройки наиболее интересных и характерных линий.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Железные дороги проложены и на уровне моря, и на высоте свыше 4 800 *м*[1], и в вечных снегах, и в вечно жарком климате; железные дороги пересекают и безводные пустыни и болота протяжением в десятки километров. Путь то прорезает скалы многокилометровыми тоннелями, то на протяжении многих десятков километров пересекает громадные водные пространства[2].

Поэтому, несмотря на значительное изменение технических приемов производства работ, знакомство и конкретный разбор плана постройки наиболее характерных линий, исполненных и в близком и в отдаленном прошлом, представляют большой интерес и имеют большое значение, ибо в условиях сооружения железных дорог местные климатические, топографические и почвенные условия являлись каждый раз могущественнейшим фактором, влиявшим на установление общего плана производства работ.

6

В настоящее время земной шар перерезают в разных направлениях около 1 300 000 *км* железнодорожной сети.

Опыт такого громаднейшего строительства, проведенного при самых разнообразных условиях, должен быть учтен, так как перед нами в ближайшие же годы стоит задача расширения недостаточно развитой ж.-д. сети, насчитывавшей к концу 1935 г. около 85 000 *км*.

Не всякий опыт постройки железных дорог заграницей и не всякий опыт постройки наших дореволюционных дорог может служить для нас источником позаимствования.

Для увеличения предпринимательских барышей целые армии рабочих и техников бросались на борьбу с природой, на прокладку путей в местах, где до того времени не ступала нога человека. Рождалась новая техника, но в чаянии скорейших прибылей предприниматели не останавливались ни перед какими человеческими жертвами. Это на бездонных малярийных болотах Панамского перешейка родилась поговорка, впоследствии повторенная в сибирских тундрах, что каждая уложенная шпала стоила человеческой жизни, чего в значительной мере можно было бы избежать, если бы вопросы частной наживы не брали верх над разумным техническим ведением дела[3].

7

В заключение—несколько слов о характере изложения.

В своем отзыве на книгу Смита «Введение в неорганическую химию», переведенную в Германии в 1932 г.[4], Wilke Dörfurt выражает сожаление о том, что курс изложен в чрезвычайно понятной форме, что открывает доступ к науке даже среднеодаренному читателю.

---

[1] Например, Antofagasta (Chili) & Bolivia ж. д. проходит в наивысшей точке на уровне 4 826 *м*.

[2] Southern—Pacific ж. д. (США) пересекает Великое соленое озеро дамбой протяжением 50,7 *км* ($31^1/_2$ мили).

[3] 47 миль и 6 000 жертв! (Hugh C. Weir The Conquest of the Isthmus).

[4] Zeitschrift für Elektrochemie und angewandte physikalische Chemie 1932 Bd. 38, № 1, S. 47.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Wilke Dörfurt полагает, что необходимость в этом прошла, что многочисленному притоку в науку надо положить предел, что этому надо противодействовать и услугу этому оказали бы учебники не понятно написанные, а так изложенные, чтобы только исключительно «образованные и одаренные» люди могли овладеть предметом.

Эта общая установка капиталистического мира коренным образом противоречит миросозерцанию советского строя.

Автор старался так изложить предмет, чтобы он был понятен не только студенту или инженеру, но и всему коллективу строителей железных дорог. В какой мере это удалось,—пусть судит читатель.

8

Настоящая, третья, часть продолжает изложение организации отдельных работ и заканчивается проектом организации работ по постройке всей ж.-д. линии.

Логическим завершением нашего труда должна явиться генеральная смета. В настоящее время, особенно после декабрьского (1935 г.) совещания по вопросам строительства в ЦК ВКП(б), и постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 11 февраля 1936 г. «Об улучшении строительного дела и об удешевлении строительства», сметные вопросы приобретают исключительно большое значение.

Вопросам составления смет и технической отчетности будет посвящена четвертая часть нашего труда.

В настоящей части труда изложение организации постройки искусственных сооружений сопровождается отклонениями в сторону описания производственных процессов.

Объясняется это тем, что описание постройки искусственных сооружений, по существу, полностью никогда не излагалось. Между тем возведение искусственных сооружений имеет ряд специфических особенностей.

Последнее и побудило дать этот раздел не только в разрезе организационном, но и в разрезе некоторым образом строительном.

Приведенные в приложениях показатели на укрупненные измерители составлены на основании большого количества смет. Сметы эти были исчислены на основании норм достахановского периода и могут служить лишь для общих соображений по организации работ в пределах проектного задания.

Раздел «Организация постройки средних и малых искусственных сооружений» написан проф. Д. Д. Бизюкиным, а раздел «Связь во время постройки» написан инж. Л. А. Кузьминым.

Считаю долгом выразить свою благодарность рецензенту инж. В. В. Вахарловскому за ряд ценных советов, учтенных мною в настоящем труде.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

НЕОБХОДИМОСТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ. ВИДЫ ПРОЕКТОВ

1. Общие замечания

§ 1. В первой части нашего труда мы отметили три этапа в жизни каждой железной дороги: проектирование, постройку и эксплоатацию, при чем это относится не только к железной дороге, но, вообще говоря, ко всякому инженерному сооружению.

Не всегда эти периоды разорваны во времени и в целом ряде случаев могут частично накладываться один на другой.

Соответственно этим этапам, в общем случае, необходимо иметь для каждого сооружения следующие проекты:

а) проект конструкции сооружения, или так называемый «технический проект»;

б) проект производства работ по постройке сооружений, являющийся ныне составной частью технического проекта;

в) проект эксплоатации сооружения.

Значение каждого из этих проектов различно для каждого сооружения.

Если взять, к примеру, постройку обыкновенного жилого дома, то третий этап—период эксплоатации—не требует каких-либо специальных проектов использования.

С другой стороны, заводское предприятие требует предварительного, во всех деталях продуманного проекта его эксплоатации.

При сооружении железных дорог проект конструкции составлялся всегда, ибо без этого проекта вообще невозможно возведение никакого инженерного сооружения.

Проект производства работ по причинам, излагаемым ниже, составлялся в дореволюционное время лишь в весьма общих схематических чертах. Ныне же этому проекту придается у нас не меньшее значение, чем проекту конструкции.

Проект эксплоатации существовал всегда в форме «технических правил эксплоатации», которые благодаря однообразию производственных условий эксплоатации в общих чертах являются единообразными для всех железных дорог.

2. Необходимость проекта производства работ. Особое его значение в социалистическом хозяйстве

§ 2. Необходимость предварительного составления проекта производства работ вытекает из всей нашей народнохозяйственной системы и кроме того вызывается причинами технического порядка.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Железнодорожное строительство является лишь частью всего народнохозяйственного плана страны. При нашей строгой плановости строительство может быть обеспечено рабочей силой, средствами производства и материалами только в том случае, если оно будет включено в государственный план снабжения. Отсюда требование представления так называемых «заявок», которые заключаются в том, что в определенные сроки строящие организации предъявляют требования на потребную им рабсилу, механизмы, материалы, финансовые средства. Требования эти подаются заблаговременно с точным указанием количеств и сроков.

Очевидно, что такие заявки возможны только при наличии наперед продуманного плана производства работ.

Плановость народного хозяйства—первая основная причина, вызывающая необходимость предварительного проектирования производства работ.

§ 3. Современная техника производства работ представляет большой выбор средств производства. Этот выбор зависит не только от объекта работ, но и от всего комплекса местных условий, что особенно ярко проявляется именно в специфических условиях ж.-д. строительства.

Механические снаряды, облегчая труд человека, создают вместе с тем и целый ряд организационных осложнений.

При использовании простейших средств производства, например при использовании на земляных работах грабарок, организация работ сравнительно проста. Правда, и здесь удачной комбинацией отдельных единиц—рабочих и грабарок—можно достигнуть резкого повышения производительности труда, как то имеет место например при забойно-звеньевом или конвейерном способе.

Совершенно другая картина представляется при использовании, например, экскаваторов. Без надлежаще обученного обслуживающего штата, без ремонтных и снабжающих баз, баз надлежащего количества подвижного состава, без путей, без надлежащего, наперед рассчитанного количества рабочих для выгрузки и подъемки грунта—экскаватор нормально работать не может.

Отсюда усложнение всего организационного процесса, отсюда успех работы будет зависеть от наперед продуманного проекта организации работ.

Между тем не секретом является то обстоятельство, что механизмы на нашем ж.-д. строительстве используются скверно, что в ряде случаев не выполняются даже заниженные нормы.

Насколько занижены нормы, можно судить хотя бы по тому, что «Единые укрупненные производственные нормы на 1935 год» для паровых экскаваторов на ж.-д. ходу с емкостью ковша 2,5 $м^3$ и выше, т. е. для наиболее распространенного на ж.-д. строительстве типа «Ковровец», предусматривают только 40% чистой работы в течение рабочего дня, 29% рабочего времени отводятся на ожидание составов и прочие задержки, т. е. на неправильную организацию работ и 31% на передвижки, снабжение и пр.

XVII съезд ВКП(б) постановил, что в течение второй пятилетки должно:

НБ УДУНТ (ДІІТ)

«завершить в основном механизацию всех трудоемких и тяжелых процессов в промышленности.... в области строительства механизацию основных процессов повысить до 80% и осуществить механизацию добычи местных строительных материалов».

В свете этого постановления, в свете выступления ближайшего соратника великого Сталина и нашего наркома тов. Л. М. Кагановича на декабрьском (1935 г.) совещании по вопросам строительства в ЦК ВКП(б)— вопросы правильного использования механизмов, вопросы предварительно продуманного во всех деталях проекта организации работ приобретают исключительное значение.

Вместе с тем в последнее время мы имеем и ряд замечательных достижений, в частности, в области использования тех же экскаваторов типа «Ковровец».

На строительстве канала Москва—Волга суточная выработка была доведена до 4 490 $м^3$. При этом набор топлива и воды был так организован, что не требовалось остановки экскаватора. Передвижка занимала 5% вместо 16%, регламентируемых нормами; смена состава—6% против 22% по нормам.

Коэфициент чистой экскавации определится из следующих рассуждений.

Как известно, часовая производительность механической лопаты выражается формулой[1]:

$$E_{пр} = 60\ n \cdot q \cdot K_н \cdot K_{пр},$$

где:

n — число циклов ковша в 1 мин;

$K_н$ — коэфициент нормальной работы, учитывающий наполнение ковша, разрыхление грунта;

$K_{пр}$ — коэфициент, учитывающий время чистой экскавации;

q — теоретический объем ковша, равный в данном случае 2,5 $м^3$.

Если принять, как это дано в нормах 1935 г.,

$$K_н = 0{,}80; \quad n = 2{,}8,$$

получим:

$$K_{пр} = \frac{E_{т.р}}{60 \cdot n \cdot qK_н} = \frac{225}{60\ \ 2{,}8 \cdot 2{,}5 \cdot 0{,}80} \cong 0{,}67.$$

Здесь $\frac{4\,490}{20} \cong 225$ $м^3$ — достигнутая часовая производительность.

Таким образом, коэфициент чистой экскавации, достигнутый строительством,—67% против 40%, указываемых нормами.

Наконец, на строительстве вторых путей Валуйки—Балашов, при отсыпке подходов к р. Дон, получена еще бóльшая выработка, которую можно признать наибольшей, когда-либо достигнутой мировым строительством. Здесь производительность дошла до 5 390 $м^3$, т. е. $\frac{5\,390}{20} =$ $= 269$ $м^3$ в час.

[1] См. часть II, стр. 117—118.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Повторяя предыдущие рассуждения, получим:

$$K_{пр} = \frac{269}{60 \cdot 2{,}8 \cdot 2{,}5 \cdot 0{,}8} \cong 0{,}80. \quad (1)$$

Надо иметь в виду еще и то обстоятельство, что при всех своих выводах мы не учитывали возможности увеличения числа циклов. Если принять это во внимание, то можно с полной уверенностью утверждать, что предел выработки далеко еще не достигнут [1].

Итак, внедрение механизации, правильное использование механизмов—вторая причина, вызывающая необходимость предварительного проектирования производства работ.

§ 4. При соблюдении неизменного условия, чтобы всякое сооружение при своем проектировании и своем созидании во всех деталях подчинялось конечному итогу постройки, т. е. требованиям его использования, или, как принято выражаться, его эксплоатации, все же в целом ряде случаев одна и та же задача может быть решена по-разному.

845972

Даже при одном и том же качестве разные решения требуют разной затраты средств, в зависимости от того процесса осуществления сооружения (постройки), который для них принят и который сам является очень часто производной от технического проекта.

§ 5. Однако, вытекая из технического проекта, проект производства работ во многих случаях сам в свою очередь корректирует технический проект. Проиллюстрируем это положение несколькими примерами.

а) Мы уже упоминали во второй части нашего труда о том, что, вообще говоря, для производства земляных работ гораздо большее значение имеет протяжение болота, чем его глубина.

При возке до 1 *км* еще применима конная вагонетная возка, которая вообще в условиях отсыпки болот крайне затруднительна. При возке до 2,5—3 *км* может быть применена возка тепловозом или паровозом по узкой колее.

Свыше же этого необходима уже паровозная возка по нормальной колее.

Поэтому в последнем случае вопрос о пересечении значительных по протяжению болот ставится в зависимость от сроков укладки, ибо иным путем, за редкими исключениями, нормальный подвижной состав и рельсы не могут быть заброшены к месту работ.

Укладка же связана со всем планом производства работ.

Поэтому или приходится менять направление трассы, быть может идя даже на большие земляные работы, или ставить иногда срок постройки в зависимости от окончания работ на болоте.

Это в равной мере относится и к болотам небольшой глубины, но большого протяжения, где все равно, вне зависимости от их глубины, нельзя открыть резервов и приходится прибегать к продольной возке.

---

[1] Выработка на канале Москва—Волга временами достигала 350 $м^3$ в час (см. журнал «Строительная промышленность» № 11, 1935 г., статью инж. Николаевского).

Совершенно очевидно, что такая выработка могла быть достигнута лишь при увеличении числа циклов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

б) При трассировании линий могут представляться случаи, когда выгоднее итти на больший объем земляных работ, лишь бы они были сконцентрированы на небольшом протяжении, чем на объем работ, хотя бы и меньший, но разбросанный на большом протяжении. Тогда для работы могли бы быть использованы механические снаряды, а это обстоятельство находится в связи с общим проектом производства работ. В некоторых, правда редких, случаях при краткости заданных сроков приходится поступать наоборот, идя даже на небольшое удлинение линии, лишь бы расширить фронт работ.

Таким образом необходимость корректирования проекта сооружений с точки зрения производства работ—третья причина, вызывающая предварительное проектирование организации работ.

§ 6. При работе даже простейшими средствами объединение их в один общий производственный процесс требует наперед продуманного плана производства работ. В прежнее, дореволюционное время государству не было нужды глубоко вникать в то—хорошо или плохо этот процесс организован, ибо работа велась через посредство частных контрагентов.

Контрагент сам, через субконтрагентов, подрядчиков, рядчиков, планировал процесс производства. В конечном итоге план работ выливался в целую систему договоров и субдоговоров, в которых важнейшей составной частью являлся лишь объем работ, срок работ, цена и качество.

С уничтожением частных контрагентов, введением нынешнего государственного способа производства работ в его чистейшем виде—государство само должно вникать во все детали производственного процесса[1].

Уничтожение частного подрядничества—это четвертая основная причина необходимости проекта производства работ.

3. Виды проектов производства работ

§ 7. Проекты производства строительных работ делятся на следующие четыре вида:

а) Проекты элементарных строительных процессов

Проекты эти совершенно неотделимы от технологии процесса. Разработка их ведется для каждого индивидуального случая в отдельности и только в масштабе рабочего места. При разработке этого вида проектов ни временные факторы, ни возможные влияния атмосферных условий во внимание не принимаются[2].

Основными факторами в данном случае являются объект работ (насыпь, выемка, категория грунта, род кладки и т. д.), конструкция машины и физиология человека. Рассмотрение этих «типовых» процессов относится к курсам нормирования и к курсам строительных работ.

---

[1] Не следует смешивать с частным подрядничеством принятого у нас государственного способа подрядных работ через специальные строительные организации. «Государственный подрядчик» все же производит работы хозяйственным способом.

[2] См. раздел I, ч. II нашего труда.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

б) Рабочие проекты производства работ по постройке отдельных сооружений

В этом случае рассматривается производственный процесс, представляющий собой комплекс элементарных процессов. Рассмотрению этих проектов посвящены ч. I, ч. II и частично ч. III нашего труда в главах, трактующих о составлении проектов организации отдельных видов работ.

в) Проекты производства работ по постройке железнодорожной линии

Проекты этого вида имеют назначением дать проект организации всех отдельных работ по постройке ж.-д. линии, увязав их в единый производственный процесс.

Проект устанавливает последовательность, объем и время производства всех работ. Составляется он до разработки отдельных рабочих проектов, для которых основные установки этого проекта являются директивными.

Дальнейшая разработка рабочих проектов ведется лишь в рамках общих указаний проекта по постройке ж.-д. линии.

Местные условия, уточнение объемов вносят ряд существенных поправок и в частные сроки, и в выбор способов производства работ; однако изменения эти ни в коем случае не должны влиять на ход ведущих работ, установленный проектом производства работ по постройке ж.-д. линий.

г) Проекты производства работ по постройке отдельных крупных объектов

Под отдельными крупными объектами понимаются: большие мосты, большие станции, большие здания.

К ним относятся замечания, высказанные нами в отношении проектов производства работ по постройке ж.-д. линий.

Проекты эти требуют специальной индивидуальной разработки и, подчиняясь общим директивным установкам проектов по постройке линии, в ряде случаев оказывают на них свое влияние в смысле сроков и распорядка отдельных работ.

Проекты организации элементарных строительных процессов, являющиеся «типовыми», обычно описываются в нормативных справочниках и сопровождаются возможными нормами производительности. Эти проекты организации рабочего места являются планированием процесса в его наиболее «рациональной» форме.

В эту область в последнее время по инициативе рабочей массы вошел новый фактор, известный под именем «стахановского движения».

Основная идея этого широкого движения заключается в том, что рабочий настолько вырос, что от планирования и организации сверху перешел к самостоятельному планированию и организации своего рабочего места. А так как рабочий, овладевший техникой, лучше кого бы то ни было знает все особенности своей работы, то и эффект получился совершенно неожиданный: производительность труда в ряде случаев

НБ УДУНТ (ДІІТ)

повысилась в несколько раз, ломая установленные «технически обоснованные» нормы.

Этот совершенно неожиданный для громадной массы техников результат показывает, какие громадные внутренние ресурсы таятся в правильной организации работ.

§ 8. Цужелдорстроем НКПС в настоящее время намечается следующая система полного цикла работ по проектированию, утвержденная СНК СССР и ЦК ВКП(б):

1. Плановое задание.
2. Проектное задание.
3. Технический проект.
4. Рабочее проектирование.

Плановое задание имеет целью дать краткую характеристику линии в отношении ее народнохозяйственного значения, краткую экономическую характеристику района, размеры грузооборота на второй и пятый годы эксплоатации с перспективой дальнейшего развития, основное направление линии и возможные варианты.

Плановое задание составляется на основании экономических изысканий, обследований и рекогносцировочных технических изысканий.

Проектное задание составляется на основании утвержденного планового задания и имеет назначение служить исчерпывающим материалом для разработки технического проекта (см. ниже). При этом проектное задание уточняется на основании материалов предварительных изысканий.

В состав материалов проектного задания включаются ориентировочный проект организации работ и ориентировочная смета, составляемая по укрупненным измерителям.

Технический проект разрабатывается на основании планового задания в результате окончательных технических изысканий.

Назначение технического проекта—дать полный комплексный проект сооружения как с точки зрения конструктивной, так и с точки зрения общего плана производства работ. В соответствии с этим технический проект должен состоять из следующих основных частей:

а) техническая записка к проекту;
б) технические проекты (чертежи);
в) проект организации работ;
г) генеральная смета.

Рабочее проектирование состоит в составлении рабочих проектов организации отдельных видов работ и в составлении рабочих чертежей.

Итак, с точки зрения организации работ мы имеем следующие виды проектов:

а) проекты элементарных строительных процессов;
б) рабочие проекты организации работ;
в) ориентировочный проект организации работ, входящий составной частью в проектное задание;
г) проект организации работ, являющийся неотъемлемой частью технического проекта сооружений.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

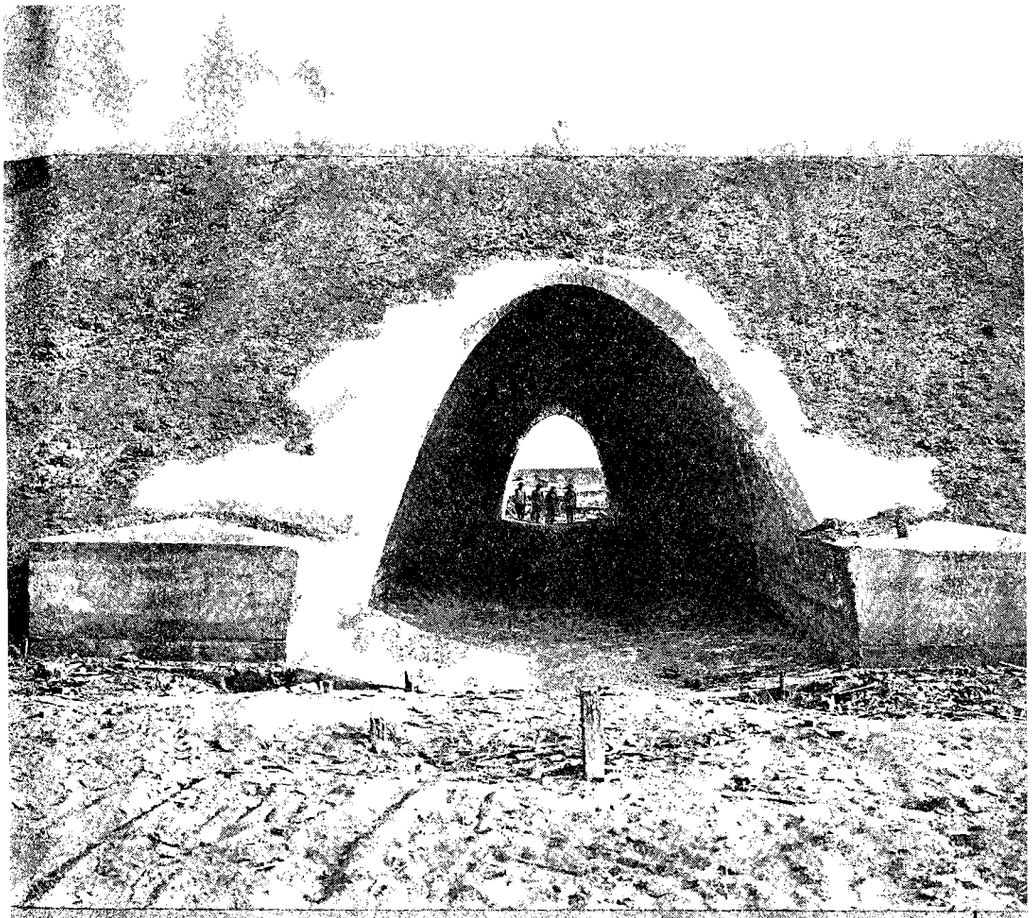
Итак, проект производства работ по постройке ж.-д. линий намечает общие контуры предстоящего производственного процесса, не вникая в отдельные детали, являясь директивой, в рамках которой производится разработка детальных рабочих проектов.

Рабочие проекты устанавливают сроки работ по отдельным участкам стройки; они должны давать детальный подсчет необходимой рабсилы (по квалификациям), материалов, механизмов и т. д.

При наличии таких проектов (графиков) можно каждодневно контролировать ход стройки, знать, когда выполнена та или иная работа, уложилась ли она в установленный срок, и по этим материалам выправлять положение на ходу.

График дает возможность поставить точную оперативную отчетность о ходе строительных работ (Л. М. Каганович—Речь на совещании работников ж.-д. транспорта 1—4 апреля 1935 г.).

НБ УДУНТ (ДІІТ)



РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

НБ УДЭУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Глава I

ВИДЫ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Глава II

ВИДЫ РАБОТ, ПРОИЗВОДИМЫХ ПРИ ПОСТРОЙКЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВЕ КОТЛОВАНОВ И ОСНОВАНИЙ

Глава III

ВИДЫ РАБОТ ПРИ КЛАДКЕ ФУНДАМЕНТОВ ТРУБ, МОСТОВ И КЛАДКА ОПОР МОСТОВ

Глава IV

ВИДЫ РАБОТ ПРИ КЛАДКЕ СВОДОВ ТРУБ И АРОЧНЫХ МОСТОВ

Глава V

ВИДЫ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Глава VI

ДЕРЕВЯННЫЕ МОСТЫ И ТРУБЫ

Глава VII

СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО МАЛЫМ И СРЕДНИМ ИСКУССТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ

ГЛАВА I

ВИДЫ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

§ 1. Название «Искусственные сооружения» является не особенно удачным переводом французского термина «ouvrages d'art», перешедшего к нам в начале XIX столетия вместе с первыми основателями русской путейской техники, французскими профессорами Института инженеров путей сообщений.

Под этим названием разумеют область сооружений, служащих для перехода ж.-д. путем пересекаемых им водотоков, каналов и сухопутных путей, а также тоннели.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 1

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ВИДОВ МАЛЫХ И СРЕДНИХ Ж. Д. ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ С КРАТКИМИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

А. Трубы

№№ по пор.	Тип сооружения	Предельные высоты насыпи в *м*	Принятые размеры отверстий в *м*	Пределы расходов, пропускаемых через сооружение в *м³/сек*	Краткая производственная характеристика сооружения и условия его применения
1	2	3	4	5	6
1	Бутовые сводчатые с параболическим очертанием	5—20 (над ключом свода до бровки полотна должно быть не менее 1 *м*)	1,5; 1,75; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0	10—60	Большая кубатура кладки требует наличия вблизи трассы камня, удовлетворяющего ТУ, а также квалифицированных каменщиков для кладки сводов. Засыпка может производиться через 10 — 12 дней после замыкания свода.
2	Каменные трубы с бетонным параболическим сводом	5—20 (над ключом свода до бровки полотна должно быть не менее 1 м)	1,5; 1,75; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0	10—60	Наиболее выгодны при наличии вблизи линии хорошей гальки, удовлетворяющей ТУ, и отдаленности хорошего камня. Не требуют квалифицированных каменщиков, позволяют механизировать приготовление и укладку бетона, но требуют для сводов почти вдвое больше цемента, чем бутовые. Засыпка может производиться через 28 дней после замыкания свода
3	Прямоугольные железобетонные трубы	2—20 (над верхней плитой до бровки полотна должно быть не менее 0,75 *м*)	1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0; 2,5 3,0	10—60	Требуют значительно меньше кладки, чем параболические бутовые и бетонные; поэтому выгоднее в местностях, бедных камнем, в особенности при наличии гальки вблизи сооружения В виду необходимости возведения на месте требуют наличия хороших плотников для устройства опалубки и арматурщиков для установки арматуры. Стоимость 1 *м³* железобетонной кладки примерно в 3—4 раза выше стоимости 1 *м³* бута. Требуют до засыпки выстойки в течение 28 дней после бетонировки

НБ УИИ (ДИТ)

4	Круглые железобетонные трубы	1,5—20 (над трубой засыпка должна быть не менее 0,5 *м* до бровки)	1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0 Но наиболее употребительны 1,0; 1,5 и 2,0. Для пропуска оросительных вод допускается применение диам. 0,5 при длине не> 8 *м* и 0,75 при длине не>15 *м*. Для пропуска оросительных вод под выемками применяются в виде дюкеров, действующих по закону сообщающихся сосудов	до 10	Изготовляются звеньями длиною 1,0. Поэтому обычно изготовляются на заводах и развозятся на места, где и укладываются на подготовке из глины со щебнем или на тощем бетоне. Поэтому требуют очень малого объема кладки. Изготовление и укладка могут быть механизированы
5	Круглые железные трубы	1,5—20	1,0; 1,25; 1,5 и 2,0	до 10	В СССР пока не изготовляются, но широко распространены в США, где изготовляются из нержавеющей стали звеньями по 2 *м*. Имеют все те же преимущества, что и круглые железобетонные трубы, но еще более удобны для транспортирования
6	Деревянные трубы	2—10	1,0; 1,5; 2,0		Ввиду трудности замены и ремонта применяются главным образом на временных обходных, карьерных и прочих неответственных ветвях. Для возможности возобновления и ремонта применяется специальный тип бывш. Института ж.-д. строительства (ЦИС) из деревянных рам

НБ УДИТ (ДІІТ)

Б. Мосты

Продолжение таблицы 1

№№ по пор.	Тип сооружения	Предельные высоты насыпи в *м*	Принятые размеры отверстий в *м*	Пределы расходов, пропускаемых через сооружение в *м*³/*сек*	Краткая производственная характеристика сооружения и условия его применения
1	2	3	4	5	6
7	Балочные с каменными (бутовыми или бетонными) опорами и железобетонным пролетным строением	2–15	2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 15 (18, 20, 25)	70	Наиболее распространенный тип малых и средних мостов. Мосты с бутовыми опорами требуют наличия хорошего камня вблизи сооружения и квалифицированных каменщиков. Бетонные опоры обычно выгодны при наличии вблизи сооружения гальки. Не требуют облицовки и поэтому квалифицированных каменщиков; позволяют механизировать весь процесс, но в виду необходимости устройства опалубки требуют плотников. Для уменьшения расхода цемента в бутовых опорах применяется иногда буто-бетон Типовые железобетонные пролетные строения применяются обычно до 15 *м*, так как пролеты 18, 20 и 25 *м* обычно оказывается выгоднее заменять при низких насыпях разбивкой на более мелкие пролеты, а при высоких насыпях железобетонными арками. До 5 *м* включительно железобетонные пролетные строения могут быть изготовлены на заводе и доставлены на место для установки. Свыше 5 *м* все пролетные строения могут быть сборными из отдельных железобетонных элементов, но пока сборные железобетонные пролетные строения применяются в СССР только в опытном порядке
8	Балочные с каменными опорами и стальным пролетным строением	5	27; 33,6; 34; 45; 66; 76,8; 87,6; 109,2; 126; 158,6	Обычно более 70	Применяются для перекрытия рек или больших логов при размере отдельных пролетов более 27 *м*. Поэтому обычно эти мосты относятся к большим мостам и не рассматриваются в данной книге

НБ УДТУ (ДПТ)

9	Железобетонные рамные мосты	4	Пролеты рамных мостов назначаются в соответствии с местными условиями	10	Наиболее экономное перекрытие. При средней высоте насыпи 6 *м* все количество кладки на 1 *пог. м* рамного перекрытия можно принять 5,7 $м^3$. Недостаток их—необходимость жесткого основан я и невозможность устройства их сборными, т. е. необходимость изготовления их на месте
10	Каменноарочные мосты с бутовыми или бетонными опорами и сводами	4	6; 8; 10; 12; 15; 20; 25	10	Требуют наибольшей из всех видов мостов кубатуры кладки на 1 *пог. м* пролета. Чрезвычайно трудоемки. Требуют квалифицированных каменщиков для кладки сводов и облицовки и плотников для устройства кружал. Требуют надежного основания. Для кладки сводов и облицовки требуют большого количества хорошего постелистого камня. Поэтому область их применения ограничивается местностями, обладающими большими карьерами строительного камня вблизи от линии, т. е. главным образом в горных районах
11	Деревянные мосты: а) эстакадного типа балочные и подкосных систем на свайных опорах или на рамных со свайным ряжевым или лежневым основанием	Более 2	2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 и 12	—	Эстакада особенно выгодна в местностях, изобилующих строевым лесом, и имеет следующие преимущества, обеспечивающие ей широкое применение при постройке железных дорог в США [1]: 1) надежность службы в течение 8—10 лет при условии хорошего выполнения; 2) возможность изучения режима пересекаемого водотока для последующей замены эстакады постоянным искусственным сооружением; 3) удешевление стоимости постройки взамен эстакады постоянного искусственного сооружения;

[1] Williams, The design of railway location N. Y., 1924, p. 474.

НБ УДИИТ (ДИИТ)

Продолжение таблицы 1

№ по пор.	Тип сооружения	Предельные высоты насыпи в *м*	Принятые размеры отверстий в *м*	Пределы расходов, пропускаемых через сооружение в *м³/сек*	Краткая производственная характеристика сооружения и условия его применения
1	2	3	4	5	6
					4) быстрота постройки эстакады, ускоряющая срок постройки всей линии; 5) удобство отсыпки насыпи на подходах к постоянному мосту или засыпки трубы после замены части эстакады постоянным искусственным сооружением, при чем эстакада позволяет отсыпать насыпь из хорошего привозного грунта, если на месте нет надежного грунта Главный недостаток всех деревянных мостов — их пожарная опасность. Поэтому на линиях, указываемых Наркоматом обороны, применение деревянных мостов и труб должно быть с ним согласовано
	б) с деревянными пролетными строениями пакетами для пролетов до 8,5 *м* или фермами от 4 до 33,6 *м* Гау, Квятковского (на железных кольцах Тухшерера) на деревянных (свайных, рамных или ряжевых) или каменных опорах	—	от 4 до 33,6 *м*	—	Деревянные мосты с фермами применяются обычно для временного перекрытия пролетов между насыпью и устоем. При этом пакеты применяются при малых пролетах или с устройством промежуточных временных деревянных опор. Для перекрытий больших пролетов устраиваются фермы главным образом Гау, при чем их пролет должен строго соответствовать размерам стандартных металлических ферм, чтобы было возможно заменить их последними. Фермы Гау проще для сборки и требуют менее высококачественного леса, чем фермы Квятковского, но требуют значительно больше (примерно в 3 раза) железа

НБ УГЛТУ (ДГТА)

Искусственные сооружения являются сложным инженерным сооружением и по удельному весу в стоимости сооружения железной дороги занимают обычно несколько большее место, чем земляные работы.

Заключая в себе комплекс разнообразных строительных работ, выполняемых рабочими различных специальностей, и требуя подвозки большого количества разнообразных строительных материалов, постройка искусственных сооружений в отношении правильной организации работ представляет сравнительно сложную задачу.

В настоящем разделе мы ограничиваемся рассмотрением организации работ постройки лишь тех искусственных сооружений, которые обычно строятся хозяйственным способом, распоряжением начальников строительных участков, т. е. малых и средних искусственных сооружений, оставляя в стороне область больших мостов, постройка которых поручается специальным мостостроительным организациям. К большим мостам мы относим не только мосты больших пролетов, свыше 60 *м*, но и мосты со сложными основаниями—кессонными, или требующими забивки железобетонных или бетонных свай или глубоких опускных колодцев, а также высокие виадуки через глубокие овраги или каналы, для постройки которых требуется специальное сложное оборудование.

Точно так же в настоящем разделе не рассматривается вопрос об организации сборки и подвозки металлических пролетных строений—работы, обычно выполняемой также специальной организацией (Стальмост).

Основным моментом организации постройки искусственных сооружений является составление правильного проекта организации работ.

Но для того, чтобы проектировать общий комплекс работ по постройке искусственных сооружений, нужно знать содержание и формы организации каждой элементарной работы, что в применении к задачам ж.-д. строительства далеко не полно освещается в курсе строительных работ, в особенности в отношении таких важных в деле общей организации вопросов, как фронт каждой работы и ее трудоемкость, последовательность отдельных процессов и возможность одновременного производства нескольких работ.

Поэтому построение настоящего раздела намечено следующее: после беглого обзора разных видов искусственных сооружений с «производственной» точки зрения, даваемого в настоящей главе, в следующих главах дается обзор основных работ по постройке искусственных сооружений, основания для выбора способов их производства, принципы организации и в конце раздела дается методика составления рабочих проектов постройки искусственных сооружений.

§ 2. Искусственные сооружения, возводимые при постройке железных дорог, имеют два основных типа: т р у б ы и м о с т ы. Выбор того или иного типа решается главным образом технико-экономическими соображениями и зависит от рельефа местности, определяющего высоту насыпи в месте перехода водотока, от максимального расхода воды, протекающей по водотоку, от наличия местных строительных материалов, трудоемкости и стоимости сооружения.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Обычно при расходах до 50—60 *м/сек* при насыпях выше 3,5 *м* применяются т р у б ы, но при очень высоких насыпях на крутых оврагах (обычно более 25 *м*) земляные работы настолько удорожаются, что выгоднее оказывается перекрывать такие пролеты высокими мостами (виадуками). С другой стороны, при очень малых расходах, не свыше 10 $м^3/сек$, трубы могут применяться и при насыпях ниже 3 *м* (до 1,5 *м*), при чем в этом случае применяются, как будет указано ниже, круглые железобетонные или железные трубы. При мелких насыпях при расходах > 10 $м^3/сек$ и при высоких при расходах $> 50-60$ $м^3/сек$ водотоки перекрываются м о с т а м и. На линиях, изобилующих лесом и допускающих применение на главном пути деревянных мостов, последние обыкновенно перекрывают все водотоки при небольших высотах насыпи, независимо от величины расхода. При больших высотах насыпей применяются иногда деревянные рамные эстакады, достигающие в США и в Канаде высоты 50—60 *м*.

§ 3. Основные виды искусственных сооружений, применяемых при сооружении ж.-д. линии, и краткая их производственная характеристика приводятся в табл. 1 на стр. 26—30.

§ 4. Кроме указанных в перечне табл. 1 искусственных сооружений следует отметить еще фильтрующие дамбы, которые представляют собой новый, совершенно особый вид искусственных сооружений. Являясь чрезвычайно простыми по устройству, не требуя привозных материалов и квалифицированной рабочей силы, будучи легко выполнимы в зимнее время, не требуя сложной подготовки оснований, эти сооружения для очень мелких водотоков являются весьма удобным способом перекрытия в местности, богатой камнем. Широкое применение эти сооружения нашли на Кировской ж. д., где их построено 70 шт., на линии Москва—Донбасс, где в Ефремовском и Ровенецком районах их построено около 20 штук.

Но этот вид сооружений требует очень большой длины дамбы и грандиозной кубатуры камня для пропуска даже весьма малых расходов. Так, при высоте насыпи в 6 *м*, пропуске 4 $м^3/сек$ потребуется длина дамбы по оси сооружения 28 *м* с общей кубатурой камня 800 $м^3$. Такое сооружение может быть выгодно только при наличии камня у самого сооружения, т. е. при разработке рядом с логом скальных выемок.

Поэтому, даже при очень больших скальных насыпях, возводимых из выемок, по соседству, пропуск расхода более 4 $м^3/сек$ затруднителен, так как требует слишком большой длины фильтрующей дамбы, трудно достижимой в нормальных условиях [1].

---

[1] Интересно запроектированное для линии Сталинабад—Курган-Тюбе возведение нескольких фильтрующих дамб со средней кубатурой каждой около 50 000 $м^3$ камня для пропуска расходов по каньонам в южной части этой линии, где возведение иного рода сооружений затруднительно по условиям геологии (карстовые явления).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ГЛАВА II

ВИДЫ РАБОТ, ПРОИЗВОДИМЫХ ПРИ ПОСТРОЙКЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВЕ КОТЛОВАНОВ И ОСНОВАНИЙ

1. Виды работ

§ 5. Как будет указано ниже, для проектирования организации работ по одному искусственному сооружению или по ряду их, необходимо, прежде всего, знать все виды отдельных работ, которые производятся при возведении искусственных сооружений, установить их объемы и взаимную последовательность, установить способы их производства и наметить необходимое снабжение снарядами, инструментом и потребную рабсилу в соответствии со сроками постройки, объемом работы и соответствующими размерами сооружения (фронтами). Для того, чтобы решить эти задачи, необходимо совершенно отчетливо знать все эти виды работ и их характеристику, уметь выделить из них *ведущие*, т. е. влияющие на срок постройки и взаимно между собою связанные работы, и работы *неведущие*, которые могут производиться или в любой последовательности, или хотя и связанные с производством ведущих работ, но не влияющие на срок окончания всего сооружения, знать способы производства каждой работы и соответствующие этим способам снаряды, знать величину фронта каждой работы в соответствии с размерами сооружения и выбранными способами производства работ и, наконец, знать производительность применяемых снарядов и рабочих в различных условиях работы.

Этим вопросам и посвящен настоящий раздел.

Работы, которые могут производиться при постройке искусственных сооружений, следующие:

А. Ведущие работы

1. Копка котлована, которая производится или насухо или с водоотливом.

2. Устройство перемычек в виде одиночного шунтового ряда—досчатого, брусчатого или бревенчатого, или металлического, или в виде двойного ряда с заполнением между рядами глиной, или, наконец, в виде водонепроницаемого земляного вала или плотины.

3. Устройство искусственных оснований: а) свайных—на деревянных, бетонных, железобетонных или металлических сваях, б) на опускных колодцах, в) на искусственно уплотненном грунте, г) помощью петрификации.

4. Кладка фундамента—бутовая или бетонная.

5. Кладка опор балочных или арочных мостов—бутовая или бетонная с устройством облицовки.

6. Кладка сводов труб—бутовая или бетонная с устройством для них кружал и опалубки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

7. Кладка сводов арочных мостов—каменных и бетонных с устройством подмостей, кружал и опалубки.

8. Кладка надсводных строений арочных мостов—бутовая или бетонная.

9. Устройство железобетонных пролетных строений балочных мостов, железобетонных арок и железобетонных рамных мостов, состоящее в свою очередь из следующих ведущих работ:

а) устройства подмостей,
б) устройства форм,
в) установки арматуры,
г) укладки бетона.

10. Сборка заготовленных на заводе элементов железобетонных пролетных строений или надвижка готовых форм.

11. Установка звеньев железобетонных круглых труб.

12. Сборка и установка деревянных пакетов.

13. Сборка и установка металлических пролетных строений.

14. Возведение деревянных мостов, состоящее из следующих ведущих работ:

а) устройство опор свайных, лежневых или ряжевых,
б) заготовка пролетных строений, балочных, одно- и двухподкосных и ригельно-подкосных,
в) сборка пролетных строений,
г) устройство проезжей части.

Б. Неведущие работы

1. Срезка земли в русле.
2. Устройство струенаправляющих сооружений.
3. Обратная засыпка котлованов и устройство дренажа.
4. Засыпка готовых устоев и труб.
5. Затирка, торкретирование и железнение поверхностей бетонных или железобетонных конструкций.
6. Расшивка швов поверхностей бутовой кладки.
7. Устройство и установка карнизов, кордонов и сливов.
8. Устройство изоляции.
9. Заготовка на стройдворе арматуры.
10. Засыпка балластом корыт железобетонных пролетных строений, надсводного строения арочных мостов.
11. Установка мостовых брусьев и уравнительных приборов на металлических пролетных строениях.
12. Заготовка на стройдворах звеньев круглых железобетонных труб и элементов сборных железобетонных конструкций.
13. Заготовка на стройдворах деревянных пакетов и форм.
14. Устройство перил, лестниц и сходен.
15. Мощение русел и конусов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Кроме этих работ следует указать еще на весьма важную в деле постройки искусственных сооружений работу—исследование грунта, которое, не входя в комплекс работ по непосредственному возведению сооружения, обязательно им предшествует, так как составление грамотного проекта сооружения невозможно без геологических данных.

Приведенное выше распределение ведущих и неведущих работ надо рассматривать как ориентировочное, которое в зависимости от местных условий может быть изменено.

В настоящем разделе последовательно излагаются для главнейших из перечисленных работ основания для выбора способов их производства и соответствующих механических снарядов, размер фронтов в зависимости от способа производства и размеров сооружения. Сама техника производства освещается в тех случаях, когда она недостаточно освещена в соответствующих отделах курса строительных работ, или когда нужно напомнить ее для более четкого представления о соответствующем рабочем процессе.

2. Копание котлованов

§ 6. Глубина котлована назначается техническим проектом сооружения в зависимости от плотности грунта, усилий, действующих на сооружение, и возможности размыва, но, во всяком случае, должна быть несколько более глубины промерзания.

Исключение составляют скальные грунты, в которых достаточно только снять верхний разрушенный слой и выравнять подошву основания. При устройстве труб, ввиду их защищенности телом насыпи от действия мороза и ввиду малой внутренней охлаждающейся поверхности, фундамент под основание самой трубы устраивается глубиной всего 0,8 *м*, и только оголовки имеют фундамент глубиной не менее глубины промерзания.

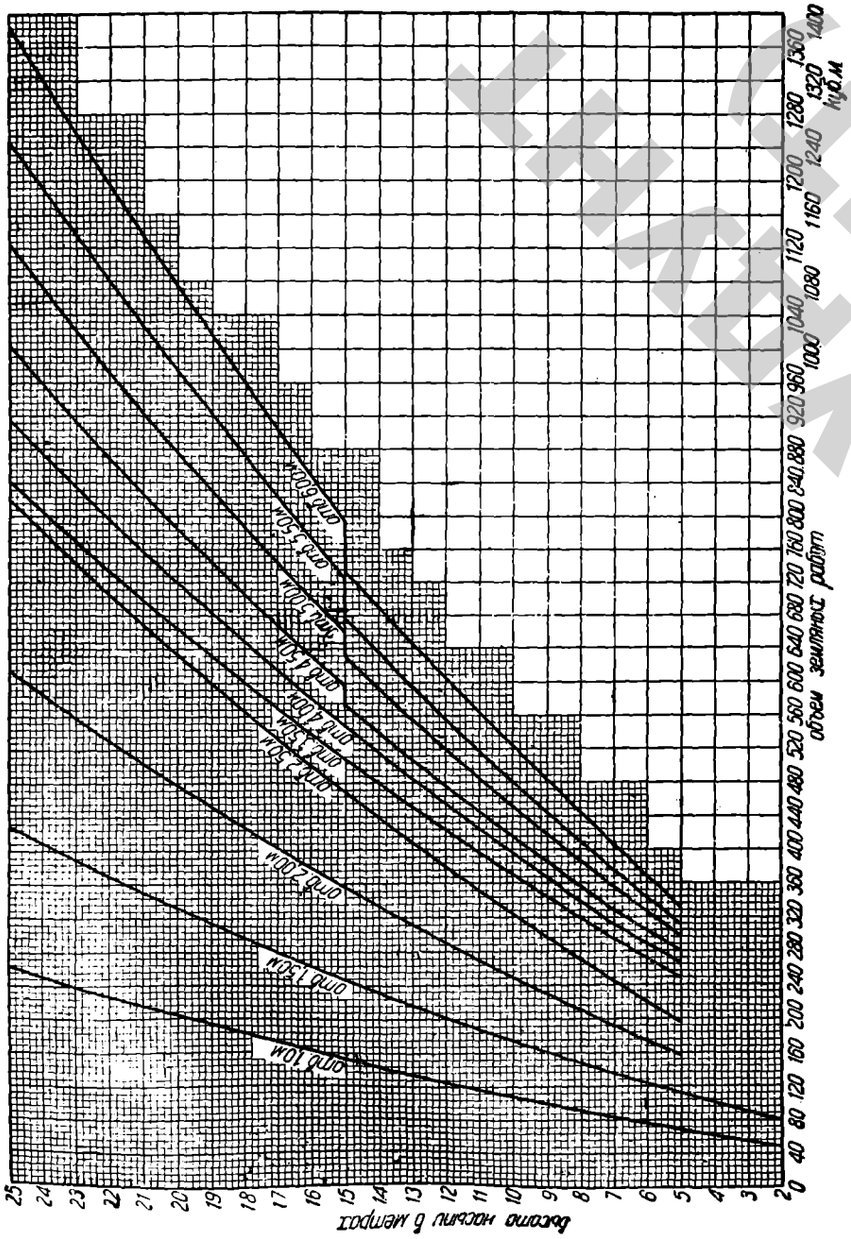
Площадь и конфигурация дна котлована определяются конфигурацией фундамента сооружения с запасом по 10—15 *см* в стороны. Стенки котлована в плотных грунтах (плотная сухая глина, плотный суглинок, сцементированная глиной галька) на глубину до 1,5 *м* могут быть отвесными без применения креплений. При грунтах слабых или более глубоком заложении дна котлована в плотных грунтах приходится стенки котлована или делать пологими, придавая им откос, соответствующий углу естественного откоса грунта, или, для уменьшения земляных работ, допускать более крутой или даже вертикальный откос, но укреплять его деревянными досчатыми креплениями.

На фиг. 1 представлен график объемов котлованов каменных труб при разных высотах насыпи [1].

Способы производства работ по вырытию котлована зависят как от формы и размера котлована и от рода грунта, так и от положения уровня

[1] Объемы же котлованов опор железобетонных мостов могут быть получены приблизительно, путем умножения на 1,25 объемов фундаментов, данных в ч. I, стр. 117, фиг. 37.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 1. График объемов котлованов каменных труб при различных высотах насыпи (тип 1931 г.)

грунтовых и поверхностных вод по отношению к котловану. Вообще могут быть три случая:

А. Котлован сухой, т. е. место сооружения во время производства работ не залито водой и уровень грунтовых вод находится ниже дна котлована.

Б. Котлован мокрый—место сооружения не залито водой, но уровень грунтовых вод выше дна котлована.

В. Место котлована залито водой, например при расположении сооружения в русле реки, в озере или в болоте. Рассмотрим эти случаи.

А. Сухие котлованы

§ 7. Имея в виду вышеуказанные, сравнительно малые, объемы котлованных работ и малые размеры котлованов в плане, обычно для удаления грунта из котлована применяется ручная работа на вымет. Выбрасываемый из котлована грунт отвозится с места работ конными скреперами, тачками или грабарками в насыпь близ сооружения или в регуляционные земляные сооружения у моста.

При этом удаление грунта от котлованов необходимо производить одновременно с вырытием котлована, чтобы скопившиеся около котлована массы грунта не препятствовали работе котлованщиков, не создавали опасности обрушения стенок котлована и не вызывали затруднений для производства прочих работ на искусственном сооружении и для транспортировки материалов.

Около котлована следует оставлять лишь то количество грунта, которое необходимо для обратной засыпки котлована после окончания фундаментов. Если объем котлована $v_к$, объем фундамента $v_ф$, а коэфициент уплотнения разрыхленного грунта с учетом трамбования при засыпке фундамента α, то необходимое количество разрыхленной земли, которое следует оставить около сооружения, будет

$$(v_к - v_ф)(1 + \alpha);$$

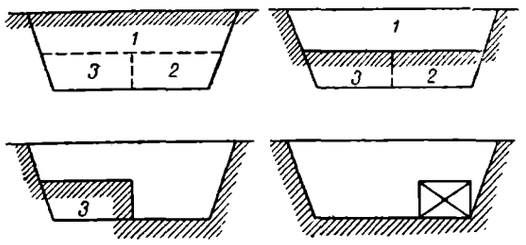
при этом α можно принимать для песка—2%, для суглинка—3%, для плотной глины—5% и для скалы—15%.

При глубине котлована до 1,5 *м* котлованщики непосредственно выбрасывают из котлована землю на бровку. При большей глубине котлован разбивается на горизонтальные слои, глубиною каждый не более 1,5 *м*, при чем первый слой разрабатывается непосредственно на вымет, второй разрабатывается с выкидкой половины на оставляемую на второй половине земляную полку (фиг. 2). Эта вторая половина второго слоя выбрасывается на полку—помост, сделанный на месте первой половины, с которого грунт выбрасывается уже наружу и т. д. Последовательность работ ясна из фиг. 2.

Для упрощения работы по подъему грунта при широких котлованах глубиною не свыше 3—4 *м* может быть применен транспортер с двигателем внутреннего сгорания, который выбрасывает землю из котлована. Для возможности работы транспортера необходимо, чтобы угол наклона ленты к горизонту составлял не более 35°.

Для обслуживания транспортера потребны 1 машинист и от 8 до 10 землекопов, при мощности двигателя 3 л. с., высоте выгрузки от 2 до

НБ УДУНТ (ДІІТ)

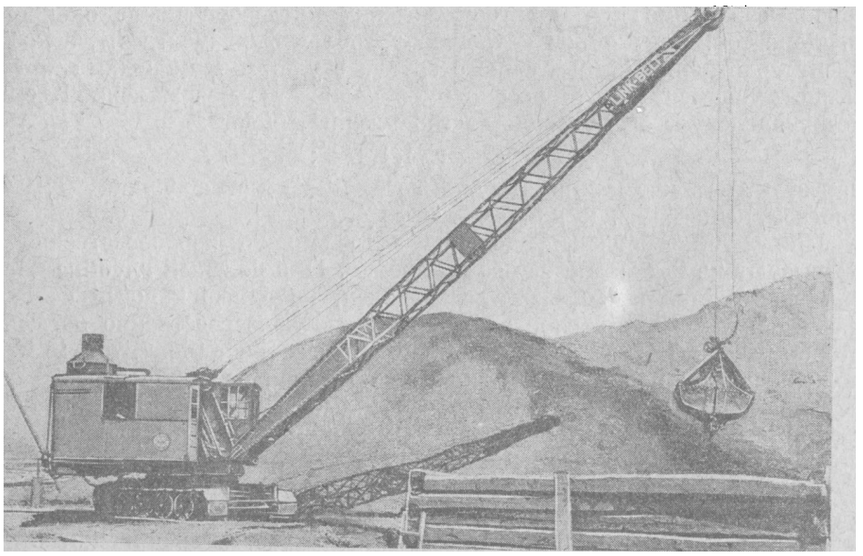


Фиг. 2. Последовательность разработки котлованов вручную и на вымет

6 *м*, при длине транспортера 15 *м* и ширине ленты 50 *см*. Цена такого транспортера примерно 4 200 р.[1].

При очень больших котлованах, объемом на одном сооружении не менее 15 000 *м*³, можно назначить на копку специальный драглайн. Но если драглайн работает вообще в районе искусственного сооружения, то он попутно может быть очень хорошо использован для копки котлована в грунтах I—III категорий при любом его объеме. Выбрасываемую им землю убирают так же, как и при ручном способе, конные скреперы, тачки или грабари.

Если на данном сооружении для вертикального транспортирования материалов предполагается использовать кран на гусеничном или автомобильном ходу, то, приспособляя к этому крану скреперный или храповый ковш, емкостью 0,30—0,75 *м*³, возможно применить его и для копки котлована в грунтах I—III категорий (фиг. 3).



Фиг. 3. Разработка котлована с помощью грейфера

[1] **Союзстрой.** Картотека стройпроцессов VII—М/12.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 8. Можно также применять изготовляемые ныне на наших заводах неполноповоротные универсальные экскаваторы типа I-Д—ССМ, имеющие храповое оборудование с емкостью ковша 0,3 $м^3$ и драглайн с емкостью черпака 0,35 $м^3$.

Точно так же если намечено использование для работ на мосту крана Деррика (для забивки свай паровыми или пневматическими молотами, для вертикального и горизонтального перемещения материалов), то этот же кран может быть использован для копки котлованов с теми же скреперными или храповыми ковшами.

Краны используются также для подъема со дна котлована больших валунов. Но такие валуны можно оставить и в кладке при условии их промывки и обеспечения плотного включения в кладку.

Копку котлована следует производить с таким расчетом, чтобы немедленно по окончании котлована было произведено его освидетельствование и приступлено к кладке фундамента. Оставлять вырытый котлован в течение нескольких дней в ожидании начала бучения фундамента крайне нежелательно, ввиду опасности обрушения откосов и заполнения котлована дождевой водой, которую придется потом откачивать. Кроме того, вырытые котлованы нужно ограждать от возможности попадания в них в темное время людей, лошадей и скота—случаи, очень частые на строительстве, сопровождающиеся увечьем и даже смертью. Обслуживаются храповый экскаватор и драглайн одним машинистом и одним помощником.

Фронт котлованных работ для плановых расчетов можно принимать в среднем для ручной работы 5 $м^2$ на 1 землекопа с учетом последовательных перекидок.

Разработку котлованов труб, для сокращения срока производства работ, можно вести частями с тем, чтобы в законченной части котлована начать кладку, продолжая одновременно копку котлована в соседней части.

Для того чтобы одни работы не мешали другим, достаточно протяжения таких участков котлованов назначать в 10 $м$.

При очень длинных трубах (под насыпями высотою свыше 15 $м$) возможно совместить три и более фаз процесса постройки трубы: в одной части может производиться копка котлована, в другой—кладка фундамента, в третьей—устройство лотка, в четвертой — установка кружал и опалубки и наконец в пятой—кладка свода.

При устройстве мостов одновременная работа каменщиков по кладке и землекопов по рытью котлована возможна только на разных устоях и быках одного и того же моста, ввиду сравнительно малой площади котлованов.

Б. Мокрые котлованы

§ 9. Уровень грунтовых вод находится выше дна котлована. Здесь работа по вырытию котлована разбивается на две части: верхнюю—до уровня грунтовых вод и нижнюю—ниже уровня грунтовых вод. Производительность рабочих и часто самые способы производства резко отличаются в обеих частях, ввиду необходимости в нижней части котлована

НБ УДУНТ (ДІІТ)

работать в мокром грунте. Поэтому в ведомостях объемов работ по искусственным сооружениям, составляемых при техническом проекте, даются обычно отдельно объем котлована без водоотлива и с водоотливом.

В верхней сухой части работы производятся так, как было описано в предыдущем параграфе.

В нижней части, ввиду меньшей устойчивости влажного грунта, вертикальные стенки котлована без крепления не могут быть допущены совершенно, но, с другой стороны, учитывая, что откосы смоченного грунта должны быть очень пологими, т. е. при отсутствии креплений пришлось бы очень увеличивать объем земляных работ, значительно более дорогих при условии работы в мокром грунте, делают стенки котлована вертикальными, с обязательным их креплением. Род крепления, в зависимости от рода грунта и количества притекающей воды, применяется различный.

Описание креплений можно найти в курсах оснований и фундаментов [1].

При сильном притоке воды или весьма неустойчивых грунтах применяется ограждение котлована шпунтовыми стенками. Организация работ по забивке шпунтовых стенок изложена отдельно ниже, так как забивка шпунтового ряда так же, как и устройство свайного основания представляет собою весьма трудоемкую работу, занимающую много времени и весьма сильно влияющую на ход и темпы постройки искусственных сооружений, и подлежит отдельному рассмотрению.

Кроме обязательного крепления стенок котлована, другой особенностью устройства котлована ниже уровня грунтовых вод является удаление воды.

§ 10. Водоотлив. Если приток воды в котлован небольшой — не более 600 *л/час*, то воду можно удалять вручную черпаками или ведрами. Для большего удобства водоотлива и работы землекопов разработку котлована ведут обыкновенно, углубляя один из углов котлована, обеспечивая к этому углу сток воды со всей остальной площади. Таким образом весь водоотлив сосредоточивается в одном месте, и водоотливные работы не мешают работе землекопов во всем котловане.

Если приток воды более 600 *л/час*, то приходится применять насосы. Обычно при работах на искусственных сооружениях применяются следующие типы насосов:

а) при притоке до 20 000 *л/час*—диафрагмовые насосы («лягушки»);

б) при притоке от 20 000 до 66 000 *л/час*—ручные поршневые насосы Летестю;

в) при притоке свыше 66 000 *л/час*—центробежные насосы, приводимые в действие двигателем внутреннего сгорания—или паровыми, или электромоторами [2].

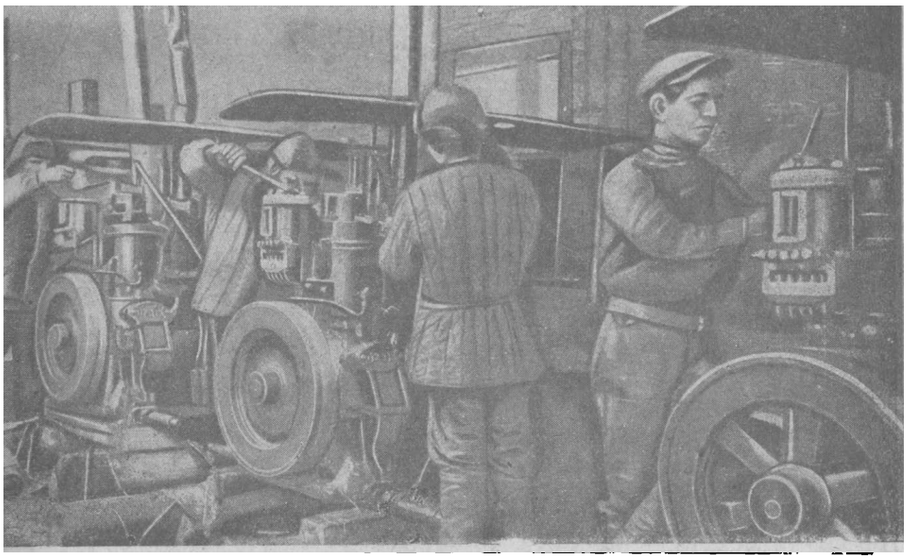
При выборе водоотливных средств следует руководствоваться следующими соображениями:

---

[1] См. «Литературу» в конце книги.

[2] См. также раздел IV—«Водоснабжение во время постройки».

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 4. Внутренний вид водоотливной станции на постройке моста

а) насосы должны по возможности иметь малый объем и вес для удобства перебрасывания их с одного пункта работы на другой;

б) при расчете мощности водоотливных средств по известному притоку воды нужно, чтобы эта мощность по крайней мере в 2 раза превышала дебет грунтовых вод для того, чтобы в случае вынужденного затопления котлована иметь возможность быстро откачать его;

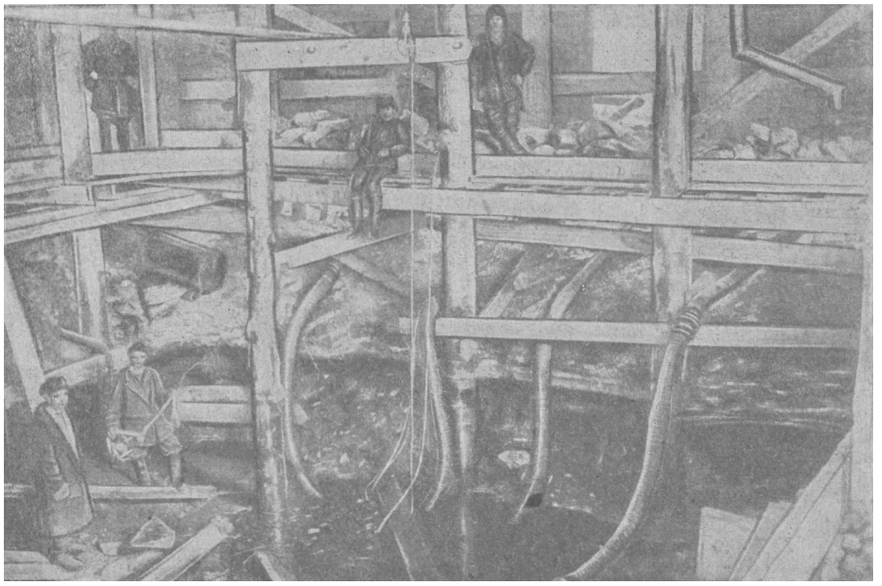
в) кроме того следует предпочтительнее пользоваться несколькими малыми насосами, чем одним крупным насосом той же мощности, так как при порче или засорении одного из насосов остальные будут продолжать работу, а при соблюдении указанного выше превышения суммарной мощностью насосов в 2 раза дебета притока они могут вполне справиться с водоотливом, и не произойдет перебоя в работе;

г) насосы должны легко приспособляться к отливу воды с разных горизонтов, т. е. должны иметь достаточно длинные или легко удлиняемые всасывающие рукава. Имея в виду, что практически насосы могут всасывать воду не выше чем с 6 *м*, нужно предвидеть возможность при большей высоте всасывания установку насоса внутри котлована, чтобы всасывание не превышало этой высоты;

д) конструкция насосов должна допускать всасывание грязной воды со взвешенными в ней частицами грунта, плавающими щепками и пр. Для этого наиболее пригодны центробежные насосы и «лягушки» и мало пригодны поршневые насосы. Во всяком случае конструкция насоса должна допускать быструю их очистку.

Обычно насосы располагают у края котлована против пониженного его угла. Откачиваемую воду необходимо по деревянным желобам отво-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 5. Всасывающие трубы водоотливных насосов в котловане моста

дить за территорию постройки искусственного сооружения. В виду того, что период действия водоотливных средств обычно довольно продолжителен, так как водоотлив продолжается не только во время копания котлована, но и во все время кладки фундамента, пока кладка не выйдет выше горизонта грунтовых вод, то при большом водоотливе и нескольких насосах желательно для укрытия водоотливных средств и работающих при них машинистов от дождя и непогоды устраивать над ними навес или сарай. На фиг. 4 показана водоотливная станция на постройке одного из мостов на р. Биже на Турксибе, где стоят 3 насоса «Возрождение». На фиг. 5 показаны всасывающие трубы тех же насосов, погруженных в водосборный колодец в углу котлованов.

Производительность насосов Летестю, диафрагмовых и различных центробежных (советского изготовления) дана ниже в разделе IV «Водоснабжение во время постройки».

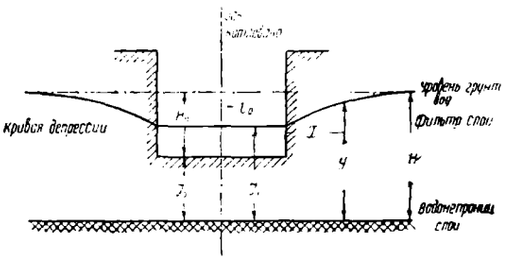
§ 11. Для возможности выбора насосов и назначения нужного их количества необходимо знать заранее дебет грунтовых вод в котловане. Величина этого дебета, к сожалению, обычно не определяется строителями заранее. Поэтому обычно назначение насосов происходит совершенно интуитивно: сначала ставят «лягушку», она не справляется,—добавляют Летестю, не справляются все эти насосы,—выписывают центробежный. Из-за такой системы подбора насосов опытом происходит задержка в рытье котлованов, простои и наруше-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ние плана. Поэтому крайне важно определить ожидаемый приток воды в котловане заранее. Это можно сделать двумя путями:

а) ориентировочно, путем теоретических формул на основе геологического разреза почвы под сооружением, получаемого бурением;

б) путем вырытия шурфов до дна котлована и пробных откачек.



Фиг. 6. Расположение уровня грунтовых вод в котловане при откачке воды

§ 12. Метод теоретического подсчета притока воды. На основании теории Дюпюи наибольший приток грунтовых вод в котловане (фиг. 6) может быть выражен формулой:

$$Q_{max} = \frac{\pi K (H^2 - y^2_0)}{\ln \frac{r_0 + R}{r_0}},$$

где в метрах): H—высота уровня грунтовых вод над залеганием водонепроницаемого слоя под дном котлована; $y = J_0$—высота дна котлована над водонепроницаемым слоем; R—радиус кривой депрессии; $r_0 = l_0$—половина ширины котлована; K—коэфициент фильтрации, зависящий от рода грунта, ln—натур. логарифм. Величина K ориентировочно может быть принята согласно табл. 2.

Таблица 2

КОЭФИЦИЕНТ ФИЛЬТРАЦИИ В ФОРМУЛЕ ДЮПЮИ]

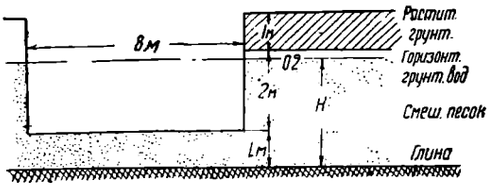
Для гравелистого грунта	$K = 0{,}008$
» песка однородного	$K = 0{,}005$
» песка смешанного	$K = 0{,}002$
супеска	$K = 0{,}001$
» суглинка . .	$K = 0{,}0005$
» глины практически	$K = 0$

Мощность насосов должна быть рассчитана на наибольший приток, т. е. равный Q_{max}.

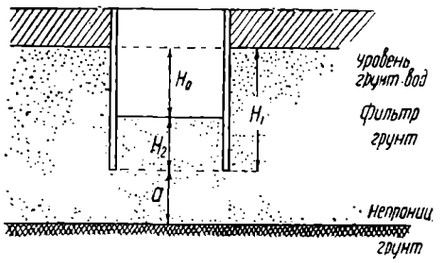
Величина R по Шульце зависит от фильтрующих свойств грунтов и равна:

Для гравелистого грунта	$R = 800$—$1\,000$ *м*
» однородного песка	$R = 600$ *м*
» смешанного песка	$R = 300$ »
супеска	$R = 200$ »
суглинка	$R = 100$—150 *м*

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 7. Геологический разрез котлована



Фиг. 8. Откачка воды из огражденного шпунтом котлована

Пример. Пусть котлован имеет размеры площади основания 8×10 *м* и глубину 3,2 *м*, при чем геологический разрез показан на фиг. 7. Здесь $H = 3$ *м*, $y_0 = 1$ *м*, $K = 0{,}0025$, $R = 300$ *м*, r_0 можно принять:

$$\sqrt{\frac{8 \times 10}{\pi}} = 5{,}5 \text{ м}.$$

При непрерывной откачке потребная мощность водоотливных средств по формуле:

$$N = \frac{\pi k (H^2 - y_0^2)}{\ln\left(\frac{r_0 + R}{r_0}\right)} =$$

$$= 0{,}0154 \text{ м}^3/\text{сек},$$

или в час 55 $м^3$.

При этом, практически, следует, как выше указано, взять насосы, дающие $2 \times 55 = 110$ $м^3/час$.

Для случая откачки из котлована, огражденного шпунтом, инж. А. А. Бирюковым выведены формулы потребной мощности насосов при непрерывной откачке. Приток воды

$$Q = \pi r K H_0 \ln\left(1 + \frac{2a}{H_1 + H_2}\right)$$

Обозначения ясны из фиг. 8.

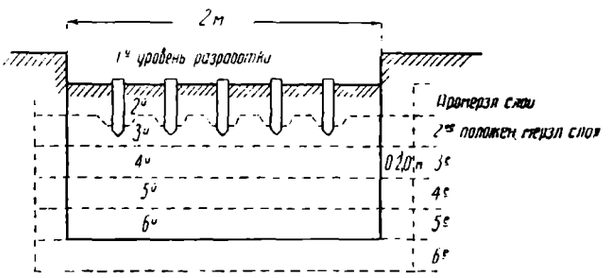
Мощность насосов, как и выше указано, следует назначать равной $2Q$.

§ 13. Метод пробных откачек. На месте котлована вырывается до глубины заложения основания шурф и определяется пробными откачками приток воды в этот шурф. Если площадь шурфа Ω_1, площадь котлована Ω_2, а определенный откачками приток воды в шурфе $Q_ш$, то можно на основании формулы Дарси принять, что приток воды в котловане

$$Q = Q_ш \frac{\ln \dfrac{\sqrt{\dfrac{\Omega_1}{\pi}} + R}{\sqrt{\dfrac{\Omega_1}{\pi}}}}{\ln \dfrac{\sqrt{\dfrac{\Omega_2}{\pi}} + R}{\sqrt{\dfrac{\Omega_2}{\pi}}}}$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Этот метод дает более надежные данные, чем первый, но требует продолжительной работы по откачке, которая, конечно, может быть произведена одновременно с исследованием грунта под сооружением.



Фиг. 9. Разработка котлована с применением промораживания

§ 14. Работы по рытью мокрых котлованов при водоотливе протекают таким же способом, как это указано выше для сухих котлованов, но в виду затруднения, которое представляет для работ наличие креплений и водоотлива в котловане, а, с другой стороны, большей трудности работы в мокром грунте, следует при расчетах потребной рабсилы принимать это обстоятельство во внимание. Распоры и водоотливные средства затрудняют производство работ.

Поэтому, имея в виду стеснение котлована распорами и водоотливом в мокром котловане, надо принимать фронт для одного землекопа, равным не менее 7 $м^2$.

Учитывая эти затруднения, для мокрых котлованов является особо экономичной механизация работ с производством их под водою, без откачки, что возможно делать в грунтах I—IV категорий, с помощью кранов (дерриков или катучих) с храповым ковшом, драглайном или канатным скрепером.

Механизация работы без водоотлива под водою особенно выгодна при применении затем для фундамента подводного бетонирования.

Для очень больших котлованов (кубатурою свыше 10 000—15 000 $м^3$) может быть выгоден способ понижения уровня грунтовых вод с помощью устройства по периметру котлована вокруг сооружения одного или нескольких трубчатых колодцев и откачки из них воды мощными электрическими насосами.

Но для обычных малых и средних искусственных сооружений при постройке железных дорог этот способ, требующий дорогой, сложной и мощной насосной установки, неприменим.

Для избежания водоотлива, дорогостоящих креплений или шпунтового ограждения может быть применен способ рытья котлована зимой с промораживанием в районах с устойчивыми (без оттепелей) и продолжительными морозами (на северо-востоке РСФСР, на Урале, ДВК, в Сибири и Якутии). Способ заключается в постепенной разработке вручную киркою или взрывным способом (мелкими взрывами) отдельных мерзлых слоев котлована с постоянным их промораживанием, так что работа ведется все время в мерзлом грунте.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Выбирают сначала (фиг. 9) половину мерзлого слоя. Затем котлован оставляют и дают земле промерзнуть глубже до 2-го положения. Тогда выбирают опять половину слоя и останавливают разработку, пока мерзлота не опустится до 3-го положения и т. д., пока не дойдут до дна котлована. Чтобы ускорить процесс промерзания, в обнаженную землю дна котлована на каждом уровне разработок вбивают железные трубы, закрытые снизу; холодный воздух, проникая в трубы, ускоряет промерзание нижних слоев. Продолжительность и прерывистость работ этим способом окупается, во-первых, возможностью производить работу зимой, во-вторых, избавлением от необходимости забивать шпунт и производить водоотлив [1].

По окончании разработки котлована его стенки и дно выстилают досками или брусьями, являющимися теплоизолятором, накрывают легким тепляком и, ставя в нем железные печи, поддерживают температуру от 0 до +1,5° С. Камень, песок и цемент для кладки обогреваются в течение не менее чем суток в отдельном тепляке, устраиваемом рядом на поверхности земли, в котором температура поддерживается до +15° С. Кроме того перед положением в кладку камень обливается горячей водой; цемент затворяется на воде, подогретой до 40° С.

Кладка выводится в тепляке только до обреза фундамента и оставляется до́ весны во избежание излишних расходов, связанных с работой в тепляке.

§ 15. Устройство перемычек. Шпунтовое ограждение в зависимости от глубины огражденного котлована и рода грунта делается досчатое, брусчатое, бревенчатое и металлическое. Металлический шпунт устраивается лишь при глубоких котлованах для больших мостов.

Длина шпунта без учета заострения назначается по меньшей мере на 1 *м* больше глубины котлована. Если не очень глубоко под дном котлована находится водонепроницаемый слой, желательно шпунт забивать хотя бы на 20—30 *см* в этот слой. Материал для шпунта нужно применять полусухой, так как, пропитываясь водой, сухой шпунт может разбухать и вызывать сильное коробление и расстройство шпунтовой стойки. При копке котлованов желательно грунт из сухой верхней части котлована вынуть до забивки шпунта, чтобы тем облегчить его забивку. В особенности на косогорах, где приходится производить съем земли до обреза фундамента, необходимо съем этот произвести до забивки шпунта.

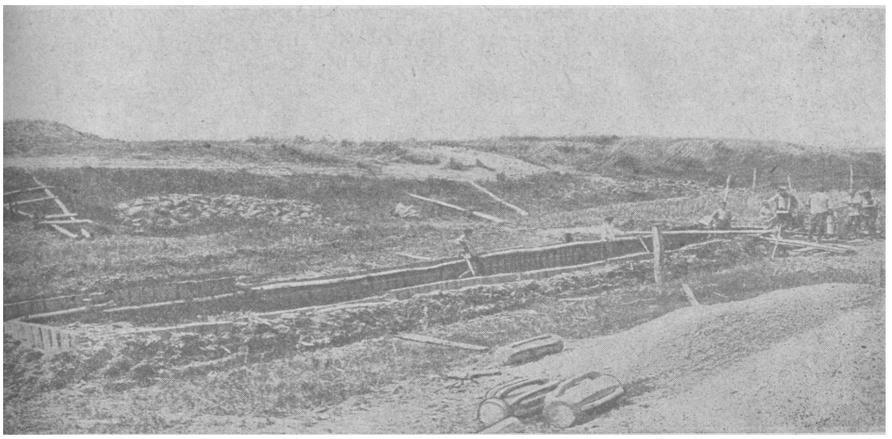
При мелком шпунтовом ограждении до 3 *м* глубины досчатый шпунт можно забивать ручными бабами. (На фиг. 10 показан шпунт у котлована трубы, забитый ручными бабами, лежащими на переднем плане.)

Для более глубоких шпунтов предпочтительно пользоваться для забивки шпунта пневматическими молотами. Для выбора подходящего типа можно пользоваться табл. 3.

---

[1] «Транспортное строительство», № 7, 1933. Михайлов, «Устройство оснований в вечной мерзлоте и водоносных грунтах».

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 10. Досчатый шпунт для котлована под трубу, забитый ручной бабой

Устройство копров и принципы организации свайной бойки изложены ниже. Здесь же приведем лишь ориентировочные правила выбора системы копра в зависимости от рода шпунтового ограждения (см. табл. 3).

Таблица 3

ВЕС ПНЕВМАТИЧЕСКИХ МОЛОТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОПЕРЕЧНЫХ РАЗМЕРОВ ШПУНТА

Вес прибора брутто в *кг*	Вес бабы в *кг*	Размер поперечного сечения шпунта в *см*
60—80	3—10	5 × 25
170—350	20—30	8 × 25
700—1 350	90—180	10 × 27
2 300—3 000	250—700	18 × 28

В. Устройство котлованов на местности покрытой водой

§ 16. Если опоры искусственного сооружения располагаются в русле реки, в озере, в болоте, то устройство котлованов требует обычно сооружения более сложной перемычки, чем одиночный шпунтовый ряд. Делаются обычно следующие виды перемычек:

а) Одиночная шпунтовая стенка с земляной присыпкой.

Этот вид перемычки устраивается в водотоках с малыми скоростями течения при небольшой высоте подпора (до 4 *м*).

б) Наиболее употребительный вид—двойная шпунтовая стенка с засыпкою между стенками грунта—употребляется при высоте подпора

НБ УДУНТ (ДІІТ)

от 6 до 8 *м*. При засыпке глиной, при плотной трамбовке ее во влажном состоянии для водонепроницаемости перемычки при означенных высотах напора достаточна толщина, равная 1,8 *м*.

Таблица 4

Характеристика шпунтового ограждения	Наиболее рекомендуемый вид копра
а) Мелкий досчатый шпунт при глубине забивки до 3 *м*	Ручные бабы или малый пневматический молот легкого веса 60—300 *кг*
б) Досчатый шпунт глубиною 3 – 4 *м*	Пневматический молот 700—1 350 *кг* Машинный копер
в) Досчатый или брусчатый шпунт глубиною более 4 *м*	Машинный копер Копер с паровой бабой Арциша при наличии большого протяжения шпунтовой стенки (100—150 *пог. м*) или устройства на том же сооружении свайного основания Пневматический или паровой молот весом 2 000—3 000 *кг*

Работы ведутся забивкой сначала наружного ряда, потом внутреннего, при чем обе стенки по верху стягиваются схватками по маячным сваям; затем пространство между рядами заполняется глиной с примесью песка тонкими слоями с трамбованием.

в) При скалистом дне водотоков и невозможности забить шпунтовые ряды они заменяются ряжевой стенкой, при чем ряжи заполняются трамбованной глиной с песком и связываются по верху бревнами.

3. Устройство оснований

А. Свайные основания

§ 17. После готовности котлована, если грунт допускает непосредственное заложение на нем фундамента, производится зачистка котлована и его освидетельствование, и если он удовлетворяет проекту, то начинают немедленно класть фундамент.

Если грунт не позволяет непосредственного устройства на нем фундамента, то прибегают к устройству искусственного основания. Наиболее распространенным видом искусственного основания является свайное основание. Свайное основание служит или для передачи давления сооружения на более плотные слои грунта, способные выдержать это давление, или для уплотнения грунта. Сваи применяются деревянные, бетонные, железобетонные и металлические.

Сваи металлические в ж.-д. сооружениях у нас не применяются; сваи бетонные и железобетонные применяются обычно при глубоких основаниях опор больших мостов. В постройке малых и средних искусствен-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ных сооружений применяются главным образом деревянные сваи. Поэтому в настоящем труде излагается организация работ устройства именно деревянных свайных оснований.

Все вспомогательные работы—окантовка и заострение свай, надевание башмаков и бугелей—производятся на особой площадке вблизи сооружения или заранее на строительном дворе.

Поэтому в общем плане работ постройки сооружения учитывается только время самой бойки со связанными с ней операциями: передвижкой копра, подъемкой сваи, установкой сваи, опусканием и подъемом бабы.

Следует при этом иметь в виду, что передвижка копра при неправильной организации забивки свай занимает много времени, особенно при работе машинным копром с тяжелой бабой или при паровом копре с бабой Арциша, доходя до 30% времени работы копра.

Поэтому, устанавливая порядок забивки свай, следует наблюдать за тем, чтобы не было обратных передвижек копра. Продолжительность устройства свайных оснований и вообще работы копра на сооружениях (обычно свайное основание совпадает с устройством шпунтового ограждения) занимает не менее $^1/_3$ всего времени постройки сооружения.

Таким образом свайные работы в значительной мере определяют срок постройки сооружения, в котором они применены, и необходимо обращать самое серьезное внимание на правильную организацию этих работ, чтобы не происходило перебоев и дополнительных задержек, которые удлиняют и без того продолжительный срок этих работ.

Для этого нужно:

а) Заготовку свай организовать так, чтобы все сваи были готовы к моменту начала свайной бойки и сложены на таком месте территории постройки и таким образом, чтобы быстро и удобно могли быть доставлены к месту забивки. Если заготовка свай производится параллельно с забивкой, рабочая сила на заготовку должна быть рассчитана так, чтобы отнюдь не задерживать забивку.

б) Чтобы подмости для забивки свай были устроены до начала забивки; при этом конструкция их должна вполне отвечать весу передвигающегося по ним копра и не допускать никаких просадок и перекосов во время забивки.

в) Площадь и конфигурация подмостей должна обеспечивать быстрое перемещение по ним копра при всех его передвижениях во время работы. При этом, составляя проект подмостей, нужно наметить на нем весь ход свайной бойки.

г) Если на данном сооружении проектируется несколько опор, имеющих свайное основание, при чем на них имеется также и шпунтовое ограждение, то нужно стремиться так планировать работу, чтобы копер, забив шпунтовое ограждение на одной опоре, перебрасывался на следующую опору для забивки там шпунта, в то время как на первой опоре роется котлован, который должен быть закончен и на нем выведены подмости для забивки свай в основании к моменту окончания забивки шпунта на второй опоре; таким образом копру будет обеспечена беспре-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

рывная работа, и тем самым сокращен срок устройства оснований на сооружении.

При этом подмости должны быть сконструированы и расположены так, чтобы обеспечить удобное перемещение копра с одной опоры на другую.

д) Закоперщики на свайной бойке должны быть опытными, постоянно внимательно следящими за состоянием копра и всех его частей и во-время производящими ремонт и замену поврежденных частей.

е) При свайных работах должна быть организована кузница, при работе же паровыми бабами и молотами кроме того—и небольшие слесарные мастерские для возможности быстрого ремонта на месте.

ж) Работу копром лучше всего производить или в две или в три смены по 7 час. с тем, чтобы в остающееся время производить текущий ремонт снарядов.

з) Закоперщики должны строго следить за состоянием верхушек забиваемых свай, чтобы при первых же признаках размочаливания головок срезать и насаживать бугель на свежее место во избежание потери энергии удара в пружинящей размочаленной древесине, так как эта потеря доходит до 50%.

и) При необходимости забивки голов свай ниже платформы механического копра желательно станок копра делать со спускающимися стрелами во избежание применения подбабков, также поглощающих (особенно при неаккуратной пригонке в стыке со сваей) до 75% энергии удара.

к) Закоперщик должен строго следить за получаемыми отказами, чтобы во-время обнаружить излом сваи или размочаливание ее нижнего конца: первый обнаруживается резким уменьшением отказа сначала и затем изменением наклона сваи и резким увеличением отказа, второй—сначала резким уменьшением отказа и затем неопределенными отказами, то уменьшающимися, то увеличивающимися.

л) При забивке свай рядами для ускорения забивки рекомендуется производить забивку от среднего ряда к крайним во избежание большого уплотнения грунта в средней части при забивке сначала крайних рядов, что вызывает затруднение опускания свай и частое размочаливание их верхушек.

м) Вес бабы должен быть по меньшей мере в два раза больше веса сваи.

н) С другой стороны, при наличии в грунте препятствий: валунов или скалы, во избежание поломок свай нельзя допускать при машинных копрах или при паровых бабах, чтобы высота подъема бабы была, при весе бабы до 1 *т*, более 5 *м*, а для более тяжелых баб (1—2 *т*) более 3,0—2,5 *м*.

о) Как правило, при наличии на строительстве паровых или пневматических молотков, применять их для забивки свай вместо механических копров и даже паровых баб (Арциша), предпочитая в особенности пневматическое с оборудованием их передвижными компрессорами.

В особенности удобно применение пневматических или паровых молотков, если на сооружении предположено для возведения опор или

НБ УДУНТ (ДІІТ)

пролетных строений применение деррик-крана или гусеничного или автомобильного крана.

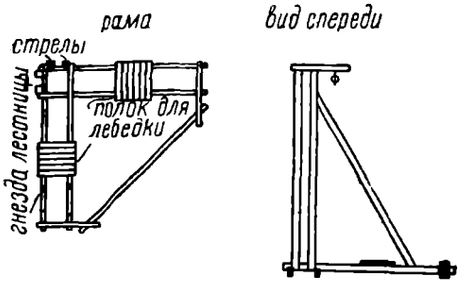
Обычно один деррик деревянной конструкции с жесткими ногами при радиусе действия в 9 *м*, с грузоподъемностью в 3 *т*, может обслужить все работы на опоре, будучи установлен неподвижно на ряжевом основании на берегу котлована. Он забивает шпунт, затем с помощью грейфера может вырыть котлован и забить в нем сваи, а затем быть использован уже для постройки фундамента и опоры.

При забивке свай дерриком или подвижным краном сокращается время, затрачиваемое на передвижку копра.

§ 19. Системы копров. К сожалению, несмотря на то, что пневматические или паровые свайные молоты изготовляются у нас в Союзе, они далеко не нашли еще должного распространения на ж.-д. строительных работах. На постройке Турксиба на всем строительстве были применены всего 2 пневматических молота системы Мак-Кернан-Тирри № 7. Поэтому наиболее обычным является у нас забивка свай так называемым машинным копром. Его громоздкость крайне понижает его производительность. Передвижка занимает до 30% времени его работы. При стесненном фронте, когда приходится забивать шпунт или обычные сваи в котловане, особенно для забивки угловых частей шпунта, он крайне неудобен. Для перевозки с одного сооружения на другое его приходится разбирать и вновь собирать на новом месте работы, при чем на разборку и сборку уходит обычно не менее полной смены. Единственным его достоинством является простота и дешевизна его конструкции и возможность сравнительно быстро изготовить его на месте работ. Удары бабы в машинном копре происходят с большими промежутками (0,5—1,5 мин.), благодаря чему сваи в зыбких грунтах успевают засасываться грунтом, и успех работы получается слабый. В этом отношении машинный копер уступает даже ручному, в котором удары следуют гораздо чаще один за другим, почему производительность последних в 3—4 раза больше. Машинный копер обслуживается бригадой из рабочих и закоперщика. Высота стрелы его доходит до 12 *м*. Вес бабы—от 600 до 1 200 *кг*. Высота падения бабы обычно от 2 до 8 *м*. В работе машинный копер экономичнее ручного, так как последний требует в 5 раз большего количества обслуживающих рабочих. Но при необходимости особо срочной работы, при отсутствии пневматического или парового молотов приходится применять ручной копер, а не машинный. Для возможности забивки сваи в углах шпунтовых ограждений без поворота копра применяют иногда так называемый «угловой» копер с двумя симметрично расположенными стрелами (фиг. 11), но, имея преимущество в отношении удобства работы по забивке уголков шпунтового ограждения, этот копер еще более громоздок, чем обыкновенный.

При крупных свайных работах (например при необходимости забивки шпунта) на ряде опор при одновременном устройстве для них свайных оснований экономично применение копра с паровой бабой Арциша или Лакура. Паровая баба Арциша имеет производительность, почти вдвое превосходящую производительность машинного копра при обслуживании его бригадой, состоящей также из 7 чел., 1 закоперщика и 1 маши-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 11. Угловой копер с двумя стрелами

ниста. Но большой вес бабы и необходимость установки парового котла делают этот копер еще менее приспособленным к переброске с одного пункта на другой, чем машинный. Поэтому его выгодно применять на пунктах с крупными сосредоточенными свайными работами.

Поэтому, как указано выше, для свайных работ на ж.-д. малых и средних искусственных сооружениях наиболее рентабельным является паровой, а в особенности пневматический молот. Благодаря тому, что главный вес молота покоится на самой свае, свайные молоты не нуждаются в громоздких станинах для направления движения и поддержки бабы. В этом их главное преимущество перед другими копрами, так как работа молота может производиться любым краном, как катучим, так и стационарным дерриком. Для направления работы молотка, к стреле крана подвешиваются легкие направляющие рамки.

При этом для мелких шпунтовых и круглых свай не нужно даже такой стрелы, так как малые молоты могут устанавливаться на сваи прямо руками, хотя, к сожалению, таких легких молотов в СССР не изготовляется.

В особенности удобны пневматические молоты, получающие питание сжатым воздухом от компрессора, который можно сделать легкоподвижным, на колесах, с перемещением трактором. Калужским заводом НКПС изготовляются подвижные компрессоры, монтированные на шасси 3-тонного автомобиля, могущие перемещаться как по обыкновенной дороге, так и по рельсам. Легкая стрела, монтированная на автомобиле, чрезвычайно просто разрешает вместе с автомобилем-компрессором быструю переброску свайного молота с одного места на другое. Характеристика копров разных систем дана в таблицах ниже. Следует иметь в виду, что категории грунтов для свайной бойки не совпадают с категориями грунтов для производства земляных работ.

Наиболее трудными для забивки являются мелкий песок и гравий. В этих грунтах рекомендуется способ опускания свай или шпунтов подмывом. Описание этого способа имеется в курсах оснований и фундаментов.

Описание конструкций копров различных систем, порядок забивки ими свай, документацию забивки (журнал забивки) можно найти в курсах: проф. Савримовича—«Подводные основания», проф. Федорова—«Свайные основания и сооружения» и в других аналогичных трудах.

Нормы производительности забивки и потребность рабсилы имеются в отделе «Свайные работы» Единых укр. произв. норм. Но следует иметь в виду, что эти нормы не учитывают неизбежных при забивке свай перерывов вследствие поломки свай или препятствий, встречаемых

НБ УДУНТ (ДІІТ)

сваями в грунте. Потребность рабсилы для сборки, разборки и передвижки копров также дается нормативными справочниками.

§ 20. При ручной и машинной бойке свай можно руководствоваться табл. 5 для выбора баб, применяемых для забивки, в зависимости от размеров свай.

Таблица 5

РАСЧЕТНЫЙ ВЕС БАБЫ В КГ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРОВ СВАИ

Диаметр свай в *см* / Длина свай в *м*	18	22	27	31	36
4	245	345	520	680	890
5	320	460	670	870	1 150
7	460	670	970	1 270	1 710
8	540	780	1 150	1 490	1 950
10	685	1 020	1 540	1 995	2 560

Таблица 6

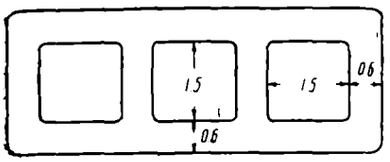
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОПРОВ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ

Система копра / Произв. характеристика	Ручной	Машинный с ручной лебедкой	Паровой копер Арциша
Вес бабы в *кг*	400—650	575—825	1 225
Число ударов в минуту	8—10	0,5—1	60—80
Возможный подъем бабы в *м*	1—1,5	2—6	0,85—1
Число обслуживающих рабочих	47	8	8

Б. Основания на опускных колодцах

§ 21. Основания на опускных колодцах у малых и средних искусственных сооружений устраиваются обычно в том случае, когда геологический разрез грунта под сооружением не допускает устройства свайных оснований, при невозможности в то же время заложить сооружение непосредственно на грунте. Например, если под сооружением находятся мощные пласты водоносного галечного слоя, в который деревянные сваи не могут быть забиты, или если под сравнительно небольшим (5—6 *м*) водоносным песчаным слоем находится скала.

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 12. План опускного колодца

Работы с опускными колодцами, не требуя специального пневматического оборудования, проще и экономичнее кессонных, но почему-то в последние годы на ряде ж.-д. строек наблюдалось пренебрежение опускными колодцами в пользу кессонов. Характерным примером является Иртышский мост на Турксибе, где ряд опор был заложен на кессонах на скале, находящейся всего на 6 *м* ниже уровня межени. Совершенно ясно, что опускные колодцы были бы здесь гораздо более уместны. При постройке каменного арочного моста через р. Дос на Турксибе южный береговой устой долго пытались заложить в открытом котловане на скальном пласте, находившемся на 7 *м* ниже поверхности земли, производя дорогие котлованные работы при сильном водоотливе, пока не наткнулись на столь мощный водоносный пласт, непосредственно прилегавший к скале, что принуждены были отказаться от этого способа и прибегнуть к опускным колодцам.

В настоящем труде следует остановиться на наиболее удобных для работы и наиболее широко применяемых тяжелых бутовых, бетонных и железобетонных колодцах [1].

Бутовые, бетонные и железобетонные опускные колодцы обычно имеют форму, соответствующую фундаменту возводимого на них сооружения, при чем под каждый фундамент опускается или один колодец соответствующей формы, или несколько, которые опускаются последовательно и впоследствии перекрываются общей бетонной или железобетонной подушкой. При сравнительно небольших размерах опор малых и средних ж.-д. мостов возможно и выгодно делать под всю опору опускной колодец, разделяя его для прочности диафрагмами на такие части (фиг. 12), размеры которых допускали бы удобную работу по выемке грунта при опускании.

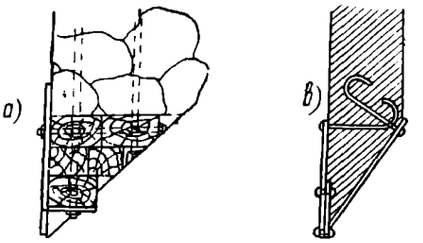
При этом как при ручной выемке грунта при сухом котловане, так и при выемке грейфером за наименьший внутренний размер можно принимать 1,5 *м*. Наибольший внутренний размер, имея в виду прочность колодца, не следует делать более 4 *м*. Толщина диафрагмы и наружных стенок колодца для бутовой и бетонной кладки должна быть не менее 0,6 *м*, для железобетонных может быть доведена до 0,2 *м*.

При бутовой кладке, при возведении опоры сооружения на незатопленном месте, на выравненной площадке устанавливается нож колодца. Нож колодца делается или деревянный, составленный из брусьев (фиг. 13а), связанных болтами, обшитый полосовым железом, толщиною 5 *мм*, с прикрепленным снизу железным уголком, или железо-

[1] На Турксибе при постройке моста через р. Аягуз был применен деревянный опускной колодец под одним из устоев, при чем опускание его помимо нагрузки ускорялось ударами ковшом храпового экскаватора, производившего из него выемку земли.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

бетонный (фиг. 13*в*). На нем производится кладка стен и диафрагм колодца.



Фиг. 13. Конструкция ножей опускных колодцев: а) деревянного, в) железобетонного

При возведении стены на 1 *м* землю из-под колодца выбирают сначала вручную на вымет. Колодец опускается, и кладку возводят дальше. При опускании глубже 1,5 *м* землю из колодца вынимают или бадьями, прикрепленными на вороте, или грейфером. Параллельно с опускными колодцами возводят его кладку так, чтобы постоянно над поверхностью земли было не менее 1—1,5 *м* кладки; при этом важно, чтобы тяжи, зацепленные за нож колодца, все время проходили в стенки колодца, создавая как бы его арматуру против разрыва. Это особенно важно при наличии в нижней части геологического разреза легко насыщенного водой плывуна, в котором стенка колодца может итти легко и будет как бы висеть на верхней части, задерживаемое трением о плотный грунт, и при отсутствии тяжей может оборваться.

При крене колодца в одну или другую сторону следует увеличить нагрузку кладкой противоположной стороны, иногда поддерживая опускающуюся сторону или краном, или только подвешивая на специальной бревенчатой треноге, в то же время подкапывая застрявшую сторону.

В случае попадания под нож валуна следует подкапывать его, чтобы он скатился внутрь колодца. Корни деревьев следует взрывать, для чего при работе без водоотлива приходится опускать в колодец водолазов. Удобно делать основание на нескольких колодцах, составленных из круглых бетонных труб, которые можно заранее заготовить на заводе. Важно обеспечить взаимную связь колец друг с другом по высоте вертикальными железными стержнями, заложенными в бетон и имеющими приспособления для взаимного соединения.

По окончании опускания колодца до материка внутренность его заполняется тощим бетоном состава 1 3 6.

§ 22. Для расчета потребного количества рабочих и срока производства работ по опусканию колодцев можно пользоваться следующими соображениями.

Количество земли, вынимаемое из колодца при водоотливе или при работе под водой без водоотлива, следует принимать в 1,5 раза больше объема колодца, так как земля засасывается внутрь колодца. При ручной откопке земли можно считать на каждые 2,5 $м^2$ внутренней площади колодца 1 землекопа. При вынутии земли грейфером надо считать, что на одной опоре может работать один грейфер, вынимая землю из всех ячеек колодца. Емкость ковша не более 0,5 $м^3$.

Для расчета количества каменщиков при бутовых стенках следует считать 1 каменщика на 2,5 пог. *м* периметра стенок. Нормы работы каменщиков можно принять в 6 чел.-час. на 1 $м^3$ кладки колодца, приба-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

вляя к этому соответствующую рабсилу на изготовление раствора. Но надо иметь в виду частые остановки и перерывы в работе как для уничтожения препятствий, так и для выпрямления перекосов.

Для ориентировочных соображений можно считать, что скорость опускания колодца, в зависимости от плотности грунта, колеблется от 1 до 2 *м* в сутки. Работу желательно производить непрерывно, особенно при водоотливе.

Для облегчения опускания в размываемых грунтах можно применять также подмыв, для чего по наружному периметру стенок колодца устанавливаются напорные трубы для подведения водяной струи на расстоянии одна от другой 1—1,5 *м*.

ГЛАВА III

ВИДЫ РАБОТ ПРИ КЛАДКЕ ФУНДАМЕНТОВ ТРУБ, МОСТОВ И КЛАДКА ОПОР МОСТОВ

1. Кладка фундаментов труб и мостов

§ 23. Обычно фундаменты для труб и мостов делаются из бутовой кладки. При этом, если мост или труба (последнее бывает чрезвычайно редко) имеют свайное основание, то для правильного распределения давления на сваи верхушки сваи перекрываются бетонной плитой, на которой возводится далее бутовый фундамент. Однако, в целях большей механизации работ, при наличии гравия и при отсутствии вблизи постройки камня, может оказаться экономичным устройство фундамента целиком из бетонной кладки.

Кладка фундамента занимает в малых и средних искусственных сооружениях весьма значительную долю общего объема кладки этих сооружений, в особенности для труб. Для каменных труб кладка фундамента составляет в среднем около 75% всего объема кладки, для мостов—от 40 до 60%, в зависимости от высоты насыпи.

Соответственно этому и трудоемкость кладки фундаментов имеет весьма значительный вес в общей трудоемкости сооружений, что необходимо помнить при планировании организации работ.

Если фундамент возводится непосредственно на дне котлована, то перед началом кладки необходимо произвести освидетельствование правильности размеров котлована как по соответствию его размерам проекта, так и в отношении горизонтальности дна и правильности отметки заложения. После освидетельствования происходит зачистка котлована, т. е. окончательное приведение его в соответствие с проектными размерами и освобождение от попавших в него щепы и мусора. После этого приступают к кладке.

При этом, как уже выше было указано, в трубах для ускорения возведения сооружений окончание котлована, освидетельствование его и

НБ УДУНТ (ДІІТ)

закладка фундамента могут производиться по частям, по мере готовности участков котлована, но каждый участок должен быть не короче 10 *м*.

А. Бутовая кладка фундамента

Камень, песок, цемент и вода, употребляемые для кладки, должны удовлетворять требованиям технических условий производства работ по постройке искусственных сооружений.

Здесь не лишне будет все же указать на необходимость внимательного изучения состава грунтовых вод в котловане перед закладкой фундамента, в особенности в отношении наличия в ней сульфидов (солей серной кислоты), сероводорода или свободной серной кислоты, так как эти примеси даже в количестве 0,5—1%, в особенности в случае наличия течения в грунтовых водах, оказывают на раствор, сделанный на обыкновенном цементе, разрушающее действие вследствие образования так называемой «цементной бациллы», легко растворимого сульфоалюмината кальция. Многим строителям неизвестно это действие сульфатов на кладку, а между тем она приводит к разрушению сооружений. Пример разрушения от этой причины устоев моста автору пришлось наблюдать на Турксибе на мосту отверстием 12 *м* через ручей Кара Узек [1]. При обнаружении указанных примесей в грунтовой воде, омывающей фундамент сооружения, необходимо заменять портландцемент пуццолановым или шлаковым.

§ 24. Производство работ. Изготовление раствора при малых объемах производится вручную, при больших (при количестве кладки более 150 $м^3$)—растворомешалками.

Емкость растворомешалки при сравнительно малом объеме работ на ж.-д. искусственных сооружениях следует брать не более 150 *л*, предпочтительнее даже 75 *л*, передвижного типа. Подобные растворомешалки изготавливаются у нас на заводе им. 10-летия Октября в Одессе. Производительность такой растворомешалки около 3 $м^3/час$. Срок службы 7 лет.

Для промывки песка применяются обычно ступенчатые желоба или ящики со сменной водой. Вода доставляется насосом из водотока или привозится в бочках.

Плотность кладки проверяется налитием воды на небольшое углубление, сделанное по шву на горизонтальной поверхности ряда. Если в кладке есть пустота, вода уходит внутрь кладки.

Раствор, приготовленный для кладки, должен быть использован полностью в течение получаса после изготовления. Оставлять изготовленный раствор на обеденный перерыв воспрещается.

Неиспользованный раствор по окончании смены должен быть выброшен из бойка, а каменщицкий ящик должен быть тщательно очищен от старого раствора и промыт.

---

[1] См. журнал «Транспортное строительство», № 1, 1931 г., статья проф. Бизюкина.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При бутовой кладке фундамента доставка камней и раствора от складов к месту потребления при очень небольшом объеме работ обычно делается вручную. При больших размерах моста и при необходимости по условиям территории постройки устраивать склады в сравнительно далеком расстоянии от сооружения (100 *м* и более) необходимо устройство вагонеточного пути или других механизированных транспортных устройств. Камень подносится на носилках к краю котлована и при начале бучения фундамента или прямо сбрасывается (при глубине котлована не более 2 *м*) на дно котлована, на подстилку из досок, во избежание повреждения кладки, или, при более глубоком котловане, по стремянке подносится непосредственно к каменщикам.

§ 25. Таким образом для бутовой кладки фундамента следует предвидеть оборудование следующими устройствами и приборами:

При ручном приготовлении раствора: 1) бойком размером 4 × 6 *м*—на каждые 6 чел. рабочих, приготавливающих раствор; 2) каменщицкими ящиками—по одному на каждую пару каменщиков; 3) заминальными лопатками—по одной на каждого каменщика; 4) мастерками—по одному на каждого каменщика; 5) носилками с мерными ящиками для песка и цемента; 6) приспособлением для промывки песка, т. е. или ступенчатыми желобами или ящиком со сменной водой: один—на место работы.

При употреблении растворомешалок боек и заминальные лопатки не требуются.

Ведущей работой в кладке фундамента является работа каменщиков. По количеству работающих каменщиков рассчитывается количество рабочих для приготовления раствора и подноски материалов.

Фронт работы каменщиков в котловане приходится назначать с учетом того, что здесь же на территории самой кладки каменщики должны иметь и каменщицкие ящики и камень и свободное место для прохода подносчиков материалов. Поэтому следует считать не менее чем 5 $м^2$ поверхности кладки на 1 каменщика, как предел насыщения фронта.

§ 26. Производительность каменщиков зависит от удобства работы—в широких котлованах, под опоры больших мостов, работа идет легче и бесперебойнее, чем в узких котлованах труб и малых мостов.

Б. Бетонная кладка подушек и фундамента

§ 27. Бетонная кладка подушек и фундамента в сухом котловане по существу может отличаться от кладки бетонных опор только отсутствием необходимости устройства опалубки, которую заменяют стенки котлована, если котлован находится в шпунтовом ограждении или с досчатым креплением. Поэтому организация работ дается в следующем параграфе. Здесь следует лишь указать на организацию бетонной кладки подушек и фундамента в залитом водою котловане помощью подводного бетонирования. Этот случай может встретиться при наличии весьма большого водоотлива, когда, с одной стороны, выгоднее произвести подводное бетонирование, чем поддерживать мощную водоотливную станцию, а с другой—когда водоотлив угрожает целости соседних сооружений вследствие всасывания грунта из-за шпунта.

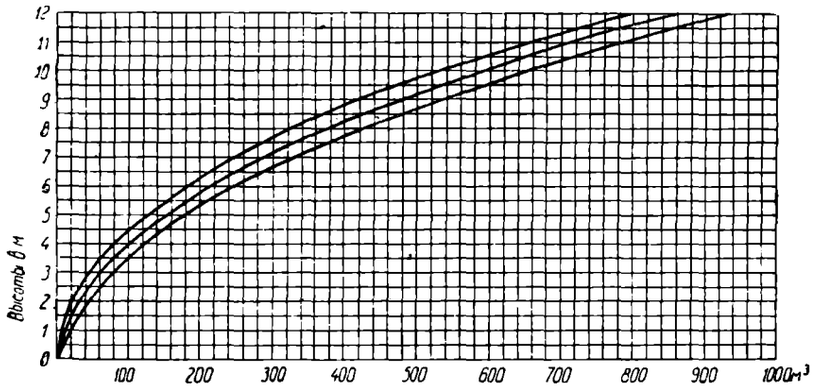
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Подводное бетонирование при постройке искусственных сооружений на железных дорогах производится обычно при помощи деревянных труб [1].

Подводное бетонирование дает очень хорошие результаты при тщательном обеспечении от выщелачивания и большую экономию на эксплоатации мощных насосов, в особенности если и сам котлован выполняется под водою с помощью храпового экскаватора. Таким образом выполнены основания у ряда мостов на р. Биже на Турксибе, давшие прекрасные результаты. Сильно дренирующий галечный слой, в котором делались котлованы, требовал слишком мощных водоотливных средств. Поэтому применение подводного бетонирования, несмотря на зимнее время (температура воды в реке была около +6°), оказалось очень выгодным.

2. Кладка опор мостов. Балочные мосты

§ 28. Если кладка фундамента не представляет особой сложности для организации ее производства и сама организация эта почти тождественна во всех видах малых и средних искусственных сооружений и,



Фиг. 14. График объемов кладки опор железобетонных балочных мостов для высот насыпи до 12 м. Верхняя кривая дает объемы надземной части устоев для однопролетных мостов отв. до 15 м. Средняя—объемы устоев и быка для двухпролетных мостов отв. до 30 м. Нижняя—объемы устоев и быков для трехпролетных мостов отв. до 45 м.

благодаря сравнительно неглубокому, почти никогда не превосходящему 3 *м* заложению фундаментов, механизация фундаментных работ почти отсутствует (если не считать механизации приготовления раствора или бетона, если фундамент бетонный), то возведение опор, несмотря на обычно меньший по сравнению с фундаментом объем кладки, представляет гораздо большее разнообразие методов производства работ для отдельных видов сооружений, гораздо большее количество всяких вспо-

[1] Описание производства подводного бетонирования изложено в «Курсе строительных работ», Госстройиздат, т. II, изд. 1934 г., стр. 161.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

могательных работ, сопутствующих основным, и наконец несравненно более широкое поле приложения механизации.

Поэтому организацию кладки опор мостов придется рассмотреть отдельно как по видам мостов, так и по видам кладки бутовой или бетонной, из которой возводятся опоры. Опоры железобетонных рамных мостов не отделимы в своей организации от пролетных строений этих мостов, поэтому рассматриваются вместе в отдельном параграфе; точно так же совершенно отдельно рассматривается организация постройки деревянных мостов. Здесь будет рассмотрена организация возведения:

а) каменных опор для балочных железобетонных, металлических и деревянных пролетных строений и

б) опор для каменных арочных мостов с бутовыми и бетонными сводами.

А. Бутовая кладка опор

§ 29. В отношении организации работ кладка устоев несколько отличается от кладки быков. Первая очень часто связана с производством земляных работ на подходах к мосту, и во всяком случае—с засыпкой прогалов за ними, с устройством конусов, с струенаправляющими дамбами. Кроме того при применении наиболее экономичного типа устоев для железобетонных строений—с железобетонными консолями бутовая кладка тела устоев заменяется в верхней его части бетонной и железобетонной, так что нарушается однообразная принятая организация и меняются потребные вспомогательные устройства. Быки в непосредственной связи с земляным полотном не находятся и имеют однообразно возводимую по всей высоте конструкцию, за исключением прокладных каменных или железобетонных рядов, применяемых при очень высоких (свыше 8 *м*) быках, и железобетонной или бетонной подферменной площадки на вершине быка, не связанной с возведением самого быка. Эту самостоятельность промежуточных опор следует учитывать при составлении плана работ по многопролетному сооружению.

Но как в бутовых устоях, так и в бутовых быках основной ведущей работой, определяющей срок возведения опоры, является каменная кладка [1], по которой равняются связанные с ней работы как основные—устройство облицовки и последующее устройство бетонного верха и железобетонных подферменников и железобетонных консолей у устоев, так и вспомогательные — приготовление раствора, подача материалов для кладки и устройство для этого лесов.

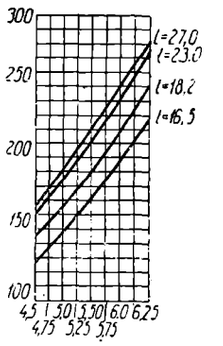
Объем кладки устоев, зависящий от высоты опоры, приведен в графиках фиг. 14 для главного, принятого сейчас Цужелдорстроем, таврового типа устоев (без объема консолей) и на фиг. 15—для прежнего, но иногда применяемого и сейчас типа с обратными стенками, дающего некоторое увеличение объема кладки.

---

[1] Необходимо отметить факт, что каменщик Смирнов (линия Эйхе—Сокур), работая стахановскими методами, в конце 1935 г. уложил за 7 часов 27,3 $м^3$ фундамента на растворе, при норме 2,85 $м^3$. «Сибирский гудок» 10/XII 1935 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Форма и объем устоев для более высоких насыпей обычно зависят от конфигурации берега и исчисляются по специальным проектам, при чем обычно применяются раздельные устои.



Фиг. 15. График объемов кладки опор с обратными стенками, ж.-б. балочных мостов для пролетов 16,3; 18,2; 23; 27 и для высот насыпи от 4,5 до 6,25 м

Для устоев с проемами, перекрытыми сводами типа, одно время имевшего совершенно незаслуженное распространение, данных не приводится, так как этот тип дает экономию в кладке, но не в цене в виду большой сложности в организации его постройки, не учитывавшейся при проектировании этого типа.

§ 30. Организация самой кладки устоев и быков по существу та же, что и фундаментов. Но здесь, как уже указано, осложняет ее устройство облицовки. Для малых и средних мостов облицовка, имеющая назначение исключительно предотвратить разрушающее действие атмосферных влияний на подвергающуюся этим влияниям поверхность сооружений, применяется простейшая, так называемая «в прикол», т. е. состоящая из камней, имеющих более или менее правильную форму параллелепипеда, достигаемую «окалыванием» их. Камень для облицовки должен быть специально подобран из наиболее прочных и морозоустойчивых пород.

Часто можно ослабить требования в смысле морозоупорности и водонепроницаемости к камню, употребляемому для внутренней кладки опор за счет применения особо доброкачественного камня для поверхностей кладки, подверженных действию атмосферных влияний [1].

Такими поверхностями является вся поверхность быков, передняя стенка и часть боковых не закрытых конусом стенок устоев. В обсыпных устоях облицовке подлежат лишь шкафная часть и часть боковых стенок подферменной площадки, не закрытой конусом.

При сооружении опор больших мостов, кладка которых должна испытывать не только влияние атмосферы, но и подвержена ударам льда во время ледоходов, облицовка требуется более тщательная и выполняется из штучных тесаных камней или чистой тески, т. е. имеет всю наружную грань и так называемые заусенки—верхнюю и нижнюю—постели на 15 *см* чисто обтесанными, или применяется облицовка «в ленту», когда кроме заусенков и постелей чисто обтесывается только узкая лента, шириною около 5 *см*, вдоль всего края наружной стороны камня. В этих случаях штучные камни заготовляются в карьере каменотесами и доставляются на постройку в готовом виде.

---

[1] Такое положение, например, принято для линии Москва—Донбасс, где слабый камень из Елецких карьеров идет внутрь кладки и облицовывается более прочным или бетоном.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Штучные камни могут быть значительно крупнее употребляемых при приколе. Высота ряда доходит до 0,4—0,5 *м*.

Укладка штучных камней производится особо тщательно. Каждый камень версты устанавливается на деревянных клиньях и подливается жидким цементным раствором состава 1 : 2, при чем наружные швы до расшивки забиваются на глубину 1,5—2 *см* бумагой, войлоком или паклей.

§ 31. Кроме облицовки в прикол, в ленту и чистой тески, применяется иногда так называемая «циклопская» облицовка из неправильной формы камней. Рекомендовать эту облицовку нельзя, так как чрезвычайно трудно обеспечить плотное прилегание друг к другу защищающих кладку камней и обычно эта неплотность скрадывается расшивкой швов; точно так же не обеспечивается и горизонтальность слоев во время кладки. Вообще этот вид облицовки имеет лишь наименее важное в малых искусственных сооружениях декоративное преимущество (см., например, фиг. 25 арочного моста с такой облицовкой).

Даже самый простой вид облицовки—грубый прикол—очень усложняет процесс кладки опор по сравнению с фундаментом.

Нормы дают производительность каменщиков для всего комплексного процесса и кладки тела опор и облицовки с подбором и грубым приколом лица, и поэтому эта производительность значительно ниже (в 1,6—1,7 раза) производительности кладки фундамента, но и эти нормы предвидят уже приготовленный камень для облицовки, и к ним при мало-мальски тщательном приколе нужно добавлять рабочую силу на плинтовку и околку.

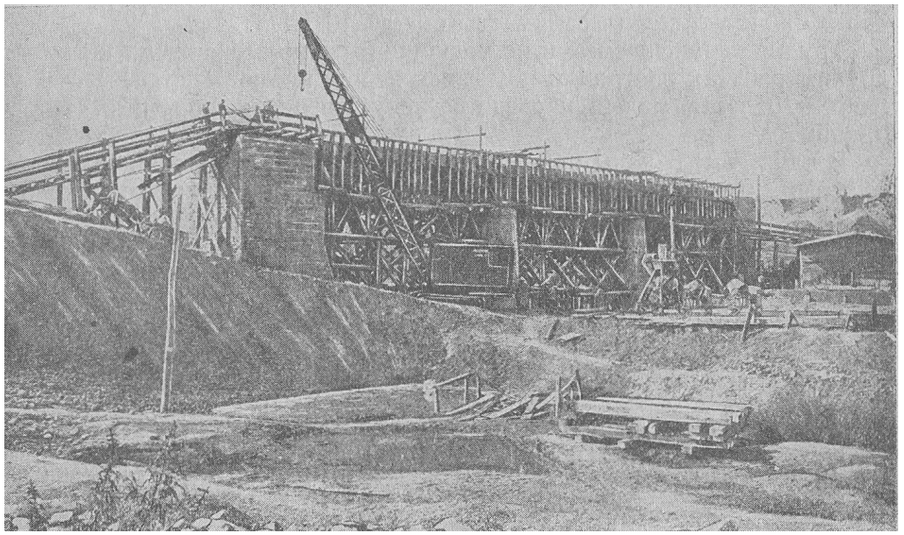
§ 32. Кроме облицовки при кладке опор приходится учитывать необходимость устройства лесов и других приспособлений для доставки материалов к месту работы и самую эту доставку.

Леса для кладки опор при небольшой высоте моста до 8 *м* несложны. Для устоев и часто для быков они заменяются «стремянками» — деревянными досчатыми щитами шириною 1,5—2 *м*, сколоченными из 5-*см* досок и опирающимися на стойки при большой высоте. Для устоев они обычно располагаются со стороны насыпи, для быков—с короткой стороны быка (фиг. 16) и поднимаются по мере возведения кладки опор. При более высокой кладке приходится строить уже обычные легкие леса на зарытых в землю у опоры бревенчатых стойках, опирая перекладины, с одной стороны на кладку опоры, и с другой—на поперечины, прикрепленные к стойкам.

При высоких опорах—свыше 6 *м*—доставка материалов в накладку должна быть механизирована с помощью того или другого вида крана, и тогда леса видоизменяются.

§ 33. Катучие краны на гусеницах или на автомобильном ходу, передвигающиеся по земле по подмостям вдоль моста. При постройке малых искусственных сооружений при возможности вооружить эти же краны грейфером для производства земляных работ, стрелами для паровых или пневматических молотов для забивки свай, учитывая передвижение кранов с места на место, надо считать применение таких кранов со стрелой до 15 *м* вполне удобным для малых и средних балоч-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 16. Подача материалов по стремянкам и гусеничным краном

ных мостов, высотою до 12 *м*, тем более, что при железобетонных пролетных строениях они же служат для подачи бетона. Наконец кран, отработав на искусственном сооружении, легко перебрасывается на другие ж.-д. строительные работы, где он может быть применен на земляных работах, на перекладке путей, на разгрузочных работах и проч. Его недостатком является большой вес (около 30 *т*), требующий мощных подмостей над водотоком, и сравнительно большая дороговизна. На строительстве Турксиба (и сейчас в парке Цужелдорстроя) имеются краны Марион 7 и Линк—Белт. В СССР полноповоротные гусеничные краны грузоподъемностью до 10 *т* со стрелою 16 *м* изготовляет Союзтранстехпром приблизительно стоимостью 35 000 руб. Краны на автомобильном ходу изготовляются Сормовским заводом.

§ 34. Краны-деррики стационарные. Они разделяются на: а) жестконогие (деревянные и металлические) и б) вантовые.

Как тот, так и другой вид деррика за последнее время имели большое применение в строительстве наших больших мостов. При постройке моста через Оку в Горьком были изготовлены Мостотрестом в собственных мастерских два металлических вантовых крана-деррика, грузоподъемностью 25 *т*, применявшихся главным образом на сборке металлического пролетного строения.

При постройке мостов малые и средние краны-деррики могут быть применены некрупные, главным образом стационарные, если они, один раз установленные, могут охватить всю территорию постройки для выполнения всех видов работы (копка котлованов, свайные работы и транс-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

портирование грузов) без перемещения их на новое место, так как разборка их и установка занимает от 5 до 10 дней.

Трудно перемещаемые и не могущие быть примененными ни на каких других работах постройки железных дорог, кроме мостовых, они уступают в области малых и средних искусственных сооружений катучим кранам.

В табл. 7 и 8 даны размеры деревянных кранов-дерриков, наиболее дешевых, могущих быть изготовленными в мастерских строительства.

Таблица 7

РАЗМЕРЫ ДЕРЕВЯННЫХ КРАНОВ-ДЕРРИКОВ

Жестконогие деревянные деррики

Подъемная сила в *т*	1	3	5	8
Длина мачты в *м*	4,8	6,6	7,8	9,0
Поперечное сечение мачт в *см*	20×20	25×25	30×30	30×30
Длина стрелы в *м*	7,5	7,5	12	14
Поперечное сечение стрелы в *см*	15×15	20×20	25×25	30×30
Длина ног в *м*	9	12	14	15

Таблица 8

ВАНТОВЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ ДЕРРИКИ

Подъемная сила в *т*	1,5	3	6	10
Длина мачты в *м*	10,4	12,8	15,2	16,8
Поперечн. размер мачты в *см*	20×20	25×25	30×30	35×35
Длина тросов в *м*	7,6	10,4	12,2	13,7
Поперечный размер стрелы в *см*	15×15	20×20	25×25	30×30
Число подъемных тросов в шт.	2	2	3	4
Диаметр подъемных тросов в *мм*	12,7	16	16	16
Число стрел тросов в	2	3	4	5
Диаметр стрел тросов в *см*	12,7	16	16	16
Число вант	6	6	6	6
Диаметр вант в *мм*	12,7	16	22	25,5

Производительность крана-деррика определяется при его неизменном положении количеством циклов, которые он может сделать для перемещения и подъема грузов. Для малых дерриков, для которых даны вышеуказанные характеристики, число циклов в среднем равно 12—14 в час.

§ 35. Краны-укосины. При высоких устоях удобно могут служить, но только для целей вертикального подъема, краны-укосины.

Их неудобство—очень малый район, обслуживаемый ими, хотя для обычных размеров опор искусственных сооружений один кран-укосина на каждой опоре вполне ее обслуживает.

К крюку помощью цепей прикрепляются и тачка, и носилки, и даже вагонетка с камнем или бетоном, подаваемая к низу опоры по подмостям.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

Грузоподъемность крана-укосины, смотря по мощности подъемной лебедки, 0,5—1,5 *т*.

Скорость подъема груза можно принимать 0,5 *м/сек*, скорость спуска—0,9 *м/сек*. Таким образом при средней высоте подъема 12 *м*, полагая время на захват цепями груза или погрузку его на платформу, прикрепленную к крану, и на выгрузку груза на опору 180 сек., на поворот стрелы и опускание груза на опору—20 сек., на поворот стрелы и подъем крюка с платформой с опоры—10 сек.,—общая продолжительность будет:

$$\frac{12}{0{,}5}+\frac{12}{0{,}9}+180+20+10=247 \text{ сек., т. е. в час 14 циклов.}$$

Таким образом, получаем минимальную производительность крана в 14 циклов в час. В зависимости от мощности лебедки производительность колеблется от 6 до 12 *т/час*.

§ 36. При больших работах на высоких сооружениях могут быть применены к а б е л ь-к р а н ы, которыми грузы перемещаются по стальным канатам, натянутым между подвижными или неподвижными опорными башнями. Однако эти краны могут быть в ж.-д. строительстве применены в исключительных случаях горных дорог (например при сооружении виадуков на Кавказской Перевальной ж. д., на горных участках линии Сталинабад—Курган-Тюбе) и на больших мостах. Поэтому рассмотрение их выходит за пределы настоящего труда. Точно так же здесь мы не рассматриваем портальных кранов, применявшихся при сооружении больших мостов, например Горьковского моста через Волгу, для сборки металлических кружал железобетонной арочной эстакады. Резюмируя все сказанное, надо иметь в виду следующие приспособления для подачи материалов на опоры.

При высоте опор до 4 *м*—леса простой конструкции шириною 2 *м* или стремянка и доставка материалов непосредственно в носилках, а при большом расстоянии от складов (свыше 100 *м*)—в вагонетках с перегрузкой на носилки у подножия опор.

При высоте опор свыше 4 *м*—леса облегченной конструкции только для подъема каменщиков, а для подъема грузов—мачты с кранами-укосинами или (при наличии их на постройке) катучие краны. Подача к мачтам—в носилках, тачках или при большом расстоянии от складов—вагонетками. При наличии больших земляных работ и свайной бойки и при возможности работать свайными молотами—размещение неподвижных кранов-дерриков жестконогих или вантовых для обслуживания всех работ.

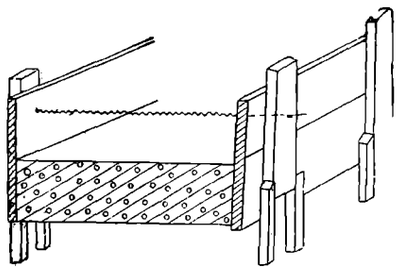
§ 37. Фронт работы каменщиков, учитывая наличие лесов, можно принять в 4 $м^2$ площади опоры.

Производительность работ каменщиков, так как учитывается и облицовка, зависит как от ширины, так и от формы периметра поперечного сечения и дается в соответствующих нормативных справочниках.

Б. Бетонная кладка опор.

§ 38. Бетонная кладка опор, требуя, с одной стороны, устройства

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 17. Американская разборная опалубка.

опалубки, которая отпадает при бутовой кладке, и расходуя значительно больше цемента, с другой — упрощает укладку отсутствием необходимости делать облицовку и потому не требует каменщиков высокой квалификации и может выполняться простыми рабочими, допускает применение механизации и, наконец, при отсутствии на месте бутового камня, но при наличии гравия, может оказаться значительно выгоднее, освобождая строительство от расхода по доставке дорогим гужевым или автотракторным транспортом камня.

§ 39. О п а л у б к а. Опалубка бетонных устоев делается или специально для сооружения или разборная из переносных щитов.

При разборке надо принимать меры к сохранению опалубки для возможности использования ее в другом месте, так как стоимость опалубки имеет значительный удельный вес в стоимости всего бетонного сооружения и необходимо всемерно стремиться к ее удешевлению.

При разборной опалубке заготовляются сперва щиты, которые ставятся по мере бетонирования опоры. Можно рекомендовать американские разборные щиты, изображенные на фиг. 17. Они состоят из досок, укрепленных брусьями. Высота щита 75 *см*—1 *м*. Такой же высоты и бруски, но они сдвинуты так, что их верхний конец выступает над щитом, а нижний не доходит до края щита. У нижнего конца бруска имеются с двух сторон планки, между которыми проходит брусок нижнего щита. Таким образом щиты легко насаживаются один на другой и обеспечены от сдвига в горизонтальном направлении. Распор бетона воспринимается проволокой, которой стягиваются щиты противоположных сторон опоры. Такие щиты удобны для лицевых стенок быков и хвостовой части тавровых устоев. Для узких граней быков и фигурных частей устоев щиты получают уже сложную конфигурацию. При распалубливании проволока откусывается и остается в теле опоры. Вообще при условии аккуратного распалубливания и разборки каркаса простой опалубки разборные щиты для ж.-д. искусственных сооружений дают мало экономии. Но нужно всемерно обращать внимание на аккуратность обращения с опалубкой при распалубливании для сохранности материала, что к сожалению не всегда наблюдается на постройках.

Опалубка опор делается из нестроганных досок; чтобы бетон к ним не приставал, желательно натирать их мылом перед бетонировкой. Стенки опалубки должны быть влажными, чтобы при бетонировании они не втягивали в себя влагу из бетона и не коробились. Желательно перед самой бетонировкой их обильно смачивать, чтобы закрылись щели.

Срок изготовления опалубки определяется скоростью сборки каркаса, так как заготовку ребер можно сделать в любое время.

§ 40. Величина рабочего места для опалубки зависит от размера

НБ УДУНТ (ДІІТ)

устоев и быков. В среднем можно для плановых расчетов принимать на одну опору 6 плотников или около 15 $м^2$ опалубки на одного плотника.

При этом зашивка может быть частично произведена одновременно с бетонированием каркаса, и нижние ряды обшивки должны быть готовы к началу бетонирования; остальная обшивка производится по мере бетонирования.

Распалубка боковых стенок опор может происходить при трамбованном бетоне через 4—5 дней после бетонирования, при условии теплой погоды (при температуре воздуха свыше 10^{0} С). При литом бетоне—через 8 дней. Освобождение опалубки должно производиться осторожно, чтобы не повредить бетона.

§ 41. Изготовление и укладка бетона. Дозировка бетона. Как уже указано выше, замена бутовой кладки в опорах бетоном вызывает увеличение расхода цемента. Поэтому производство бетонных работ должно быть поставлено так, чтобы это увеличение было наименьшим, т. е. чтобы заданная, требуемая Техническими условиями прочность кладки была достигнута с наименьшей затратой цемента.

В последние годы работы американских ученых Fuller'a, Mc Duff, Abrams'a, Lead'a, Talbot'a, германских—Graf'a и его школы, швейцарского—Bolomey, советских — Скрамтаева, Беляева и др.—сделали громадные шаги в области изучения влияния на прочность бетона различных факторов и выявления способов назначения по заданной прочности наиболее выгодного состава бетона. Большая литература, имеющаяся сейчас на русском языке по этому вопросу, позволяет нам не останавливаться на ней в настоящем труде.

§ 42. Изготовление бетона. Подготовка материалов. Песок для бетонных работ должен быть проанализирован лабораторией управления и удовлетворять техническим условиям.

Заготавливать песок заранее не следует, так как он при долгом лежании засоряется пылью и обрастает травой.

Промывка песка делается как уже указано в главе о приготовлении раствора для каменной кладки.

Гравий и щебень также должны быть исследованы в лаборатории управления на морозостойкость, на прочность на раздавливание.

Для промывки гравия и щебня и для грохочения его, кроме обычных известных ручных грохотов и ступенчатых песко- и гравиемоек, применяют механические грохота и гравиемойки. Механический грохот представляет собою ряд проволочных сит, расположенных на одной раме одно за другим и приводимых в колебательное движение мотором. Насыпанный на верхнее сито с мелкими отверстиями гравий или щебень, встряхиваясь, сползает вниз, на более крупные сита; под каждым ситом имеется небольшой бункер с желобом, из которого высыпается определенной крупности щебень. Это наиболее простая и дешевая сортировочная машина, которая вполне пригодна для малых объемов бетонных работ на постройке ж.-д. искусственных сооружений.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Механические грохота описанного типа изготавливаются в СССР, стоимость комплекта около 1 500 руб. Срок службы 5 лет. Их техническая характеристика приведена в табл. 9 [1].

Таблица 9

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНИЧЕСКИХ ГРОХОТОВ

Фирма	Система	Размеры			Потребная мощность л. с.	Пропускная способн. в час		Ориентировочная загрузка непромытым материалом $м^3$
		Ширина в м	Длина в м	Число колебаний в мин.		По измерению промытого в $м^3$	Наибольший процент загрузки	
«Строитель»	Дерев. лоток	0,5	8,0	70—60	5,0	5,0	5,0	5,3
Союзстройимеханизация	Трясун	0,6	6,5	96	4,5	6,0	5,0	8,6
То же		0,6	6,5	96	4,5	6,0	5,0	8,6
«Строитель»	Железная качалка	0,5	3,7	70—90	4,5	6,0	5,0	8,6

Щебень можно заготовлять вручную и механически. Однако следует указать, что заготовка щебня вручную настолько дорогая и трудоемкая работа и для равномерности размеров щебня и быстроты выполнения требует настолько квалифицированных камнебоев, что в высшей степени желательно заготовку щебня производить механическими небольшими передвижными камнедробилками, передвигая их с места на место или производя бойку в карьере.

Камнедробилки применяются челюстные, весом 3—6 *т*, производительностью от 1,5 до 4 *$м^3$/час*. Такие камнедробилки изготовляются в СССР, ориентировочная стоимость 5 000—6 500 руб. Срок службы 7 лет. Обслуживаются двумя рабочими для загрузки, одним для отгребания щебня и одним машинистом.

Дозировку песка, гравия и щебня желательно производить в насыщенном водою состоянии, проектируя состав бетона для насыщенного водою щебня во избежание необходимости определять влажность щебня.

Вода должна быть исследована лабораторией управления в отношении наличия в ней вредных примесей в соответствии с техническими условиями.

Вода должна дозироваться в строго определенном лабораторией в соответствии с водоцементным фактором количестве. Поэтому следует при ручном изготовлении бетона пользоваться мерными сосудами,

[1] Из книги Э. А. Бари, Механизация строительных работ, 1934 г.

НБ УДУНТ (ДИТ)

а при машинном—специальными приборами, автоматически отмеривающими воду в каждый замес (см. ниже). За правильностью дозировки воды должен быть организован строгий надзор.

Цемент. Нужно строго следить, чтобы поступающий на сооружение цемент был сопровожден от завода характеристикой, указывающей обязательно его активность, удельный вес и время схватывания, при чем активность должна проверяться лабораторией управления. Цементы различных партий и свойств должны храниться отдельно и пускаться в дело не смешиваясь. Хранение цемента должно обеспечиваться от сырости.

Дозировку цемента желательно производить по весу, а не по объему, для чего каждая рабочая площадка должна быть обеспечена весами.

Таблица 10

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРЕДВИЖНЫХ БЕТОНОМЕШАЛОК, ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ В СССР

Тип	Егер		
Емкость подъемного ковша *л*	150	250	375
Модель	1930 г.	1933 г. ССМ	1933 ССМ-002-П
Объем готового бетона в одном замесе $м^3$	0,100	0,165	0,250
Габаритные размеры длины, ширины, высоты *мм*	3 000×2 100×2 550	2 350×1 880×2 735	2 700×2 270×3 040
Число оборотов барабана в 1 мин. .	20	19	18
Мощность двигателя *л. с.*	5	6—8	8—10
Вес машины без двигателя *кг*	1 800	1 680	2 420
Цена в руб.	2 300	2 350	2 800

§ 43. Изготовление бетона. Бетон для опор применяется полупластичный, сопротивлением 110 $кг/см^2$ через 28 дней и консистенции с осадкой конуса 2—3 *см*.

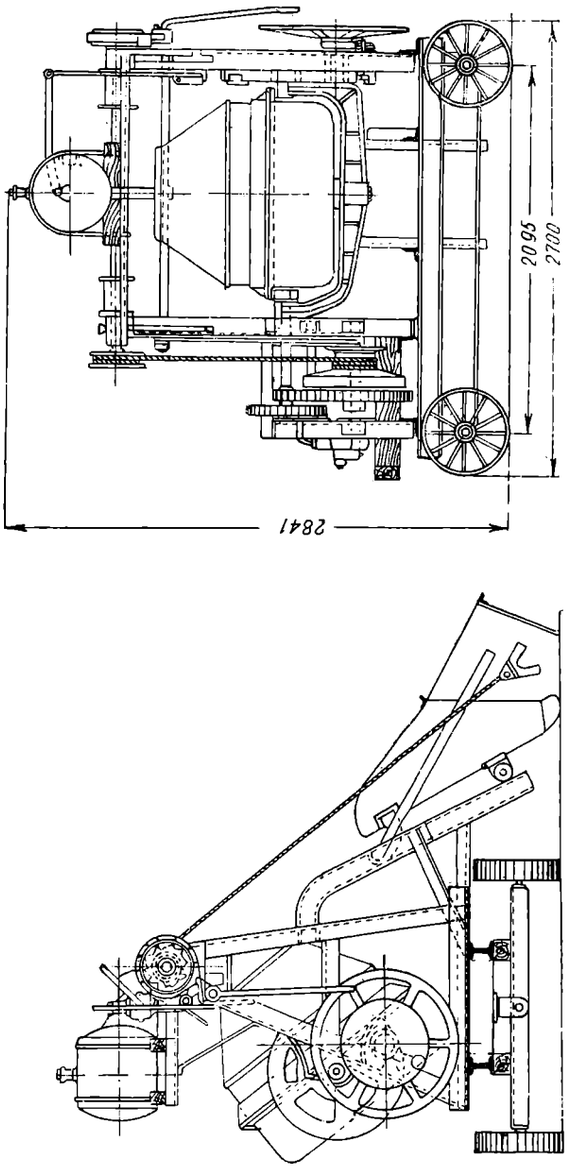
Бетон только при очень небольшом объеме работ на одном месте может изготовляться вручную на бойке.

Для смешивания бетона механическим путем применяются бетономешалки. Для ж.-д. искусственных сооружений наиболее применимы бетономешалки передвижные, небольшой емкости (75—250 *л*) и небольшого веса (0,5—2 *т*) для возможности их легкого и быстрого перемещения трактором или лошадьми с одного сооружения на другое.

Наилучшим типом бетономешалок для железобетонных работ являются малые бетономешалки типа «Ransome», «Smith» и в особенности «Jäger», изготовляемые сейчас на заводах СССР (фиг. 18). Характеристики этих бетономешалок приведены в табл. 10.

Загрузка барабана бетономешалки производится всеми материалами, а затем уже начинается перемешивание, при чем рекомендуется сна-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



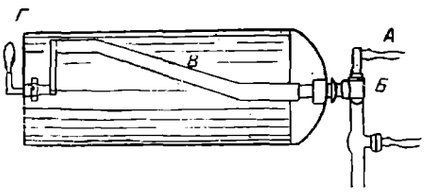
Фиг. 18. Бетономешалка 250 ССМ 1933 г. с опущенным ковшом.

чала наливать в бетономешалку воду, а затем загружать прочими материалами.

Продолжительность перемешивания должна быть не менее 45 сек. для обыкновенного бетона и и не менее 1,5 мин., когда требуется водо-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

непроницаемый бетон. Отнюдь не следует увлекаться увеличением числа замесов, выполняемых в смену, так как это сокращение срока перемешивания понижает прочность бетона. Не следует увеличивать скорость вращения бетономешалки против указаний каталогом или заводом, так как это отнюдь не сокращает времени перемешивания и может только повредить тщательности перемешивания.



Фиг. 19. Бак для отмеривания воды

Подача цемента, песка и камневидной составляющей для бетона при очень небольшом объеме работ может производиться носилками и тачками, а при большом объеме работ и большой отдаленности (более 100 *м*) расположения складов от бойка или бетономешалки—вагонетками, при чем число приборов перемещения должно быть рассчитано в соответствии с производительностью бетономешалок и дальностью доставки. При этом следует помнить, что камневидные составляющие загружаются медленнее, чем песок и цемент. Ковш больших бетономешалок (более 200 *л*) должен нагружаться одновременно с трех сторон: с середины подается щебень, с одной стороны—песок, а с другой—цемент. Загрузка ковша при правильной организации должна занимать не больше 10—15 сек.[1]

§ 44. У современных бетономешалок имеются приспособления для дозировки воды, так называемые мерные баки (water tank). Рекомендуется пользоваться ими, а не забрасывать, как это практиковалось на Турксибе, где все почти мерные баки почему-то или не ставились при сборке или игнорировались строителями при работе. Один из самых простых «мерных баков» имеет следующую схему действия (фиг. 19).

В бак вода впускается по трубке *А* через кран двойного действия *Б* и через трубку *В*. Из бака в бетономешалку вода поступает по трубке *В*, вращающейся внутри бака, через тот же кран *Б*. Смотря по положению устья трубки *В*, в бетономешалку поступает то или иное количество воды. Трубка *В* устанавливается ручкой *Г* по шкале, установленной на баке.

§ 45. Доставка и укладка бетона в опоры при высоте опоры до 4 *м* может производиться вручную. При высоте более 4 *м* бетон необходимо доставлять кранами, как указано выше.

Укладка в опоры производится вручную слоями по 20—30 *м* с трамбованием металлическими трамбовками весом 12—16 *кг* с размером площади 12×14 *см*. При устройстве опор без специальной облицовки необходимо до трамбования внутрь опоры отгребать более крупный щебень железными граблями, оставляя у опалубки более мелкий щебень для большей плотности слоя, но лучше приготовлять для облицовочного слоя специальные замесы, с более мелким щебнем. По периметру и в углах трамбование должно производиться особенно тщательно. При

[1] См. подробнее брошюру Марусин и Скрамтаев, «Как организовать работу бетонщиков по стахановскому методу», изд. ОНТИ. 1936 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

окончании трамбования одного слоя утрамбованный слой прометается проволочными железными или стальными щетками для придания слою шероховатой поверхности для лучшего сцепления слоя со следующим слоем. При перерывах в работе необходимо после перерыва стыковую поверхность тщательно очистить и промыть, удалив цементную пленку, и придать ей неровный вид. На взрыхленную поверхность набрасывается раствор того же состава, что в бетоне, и после этого продолжается нормальное бетонирование.

При бетонировании опор для уменьшения количества бетона допускается применение так называемого «итальянского» бетона или бутобетона, т. е. укладки внутрь массы бетона валунов и глыб камня. Укладываемые камни должны быть твердой породы, удовлетворять техническим условиям, предъявляемым к буту, должны быть тщательно очищены и промыты от пыли и грязи. При укладке они должны быть окружены слоем бетона толщиною не меньшей, чем поперечник камня, и расположены в бетоне равномерно, при чем общий объем их не должен составлять более 15—20% от всего объема сооружения. Размер укладываемых камней не должен превышать $^1/_{10}$ наименьшего сечения соответствующего сооружения.

Фронт работ по укладке бетона можно принять в среднем около 4 $м^2$ на 1 укладчика.

§ 46. Трудоемкость работы по заготовке и укладке бетона определяется по нормативным справочникам.

На основании достижений передовых рабочих-стахановцев может быть принята следующая организация работ.

На обслуживании бетономешалки по доставке к ней составных частей бетона и загрузке их в бетономешалку работает при бетономешалке емкостью 150 *л*—3 чел., при бетономешалке емкостью 250 *л*—5 чел. По отвозке бетона от бетономешалки до места укладки число рабочих следует устанавливать, в зависимости от расстояния, способа возки и емкости бетономешалки, согласно табл. 11.

Таблица 11

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧИХ ЗВЕНЬЕВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ, ДОСТАВКИ И УКЛАДКИ БЕТОНА В ОПОРЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЕМКОСТЯХ БЕТОНОМЕШАЛОК И ДАЛЬНОСТЯХ ДОСТАВКИ

Емкость бетономешалки в *л*	Наименование рабочих	Приготовление бетона	Доставка бетона на расстояние *м*					Укладка бетона в опоры
			Тачками			Вагонетками		
			30	80	120	120	200	
150	Рабочие чел.	3	2	3	4	2	3	—
»	Бетонщики чел.	—	—	—		—	—	4
250	Рабочие чел.	5	3	5	7	3	5	—
	Бетонщики чел. .	—	—	—	—	—	—	6

И, наконец, на укладке бетона на опоре работают бетонщики при бетономешалке в 150 *л*—4 чел. и при бетономешалке в 250 *л*—6 чел.

При иных емкостях бетономешалки должны быть соответственно изменены составы звеньев по всем этим операциям. Дальности возки бетона до сооружения даны приведенные к горизонтальному расстоянию.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При опускании бетона на высоту более 2 *м* при укладке нужно устраивать желоба для спуска во избежание отделения раствора от щебня.

§ 47. Уход за бетоном. По окончании бетонирования бетон должен содержаться во влажном состоянии не менее 7 дней. Свежую кладку при дожде следует прикрывать рогожами или матами, во избежание размыва раствора. При сильном зное нужно смачивать особенно обильно и также прикрывать от непосредственного действия лучей. Необходимы также защита от ветра и прикрытие и укутывание изолирующими веществами при морозе. Количество воды для поливки должно быть не менее 100 *л* на 1 $м^3$ бетона в день. Поливку следует начинать не сразу после бетонирования, во избежание выщелачивания цементного молока из раствора, а после того, как произойдет схватывание. Следует наблюдать, чтобы в течение первых трех дней после бетонирования никакого хождения по неокрепшей кладке, ударов по ней и нагрузки не доспускалось.

Распалубливание производится в сроки, указанные ниже.

§ 48. Облицовка бетонных опор или совершенно не делается для малых устоев, ограничиваясь лишь указанным уже применением более мелкого щебня или гравия по периметру опор, или для высоких опор укладкой по опалубке металлической сетки из 6—8-*мм* проволоки с размером квадрата сетки в 10 *см*, при чем при бетонировании нужно обращать внимание на проталкивание бетона за сетку. Ледорезы делаются или железобетонными или тесаного камня по специальному проекту.

§ 49. Резюмируя все вышеизложенное, должно перечислить следующее оборудование, необходимое для возведения бетонных опор.

а) При ручном приготовлении бетона на 1 рабочее место:

1. Боек для приготовления бетона. 2. Мерные ящики для песка не менее 2 на боек. 3. Мерные ящики для щебня и гравия 2 на боек. 4. Мерные сосуды для воды не менее 2 на боек. 5. Лейки для воды по две на боек. 6. Спиральчатый желоб для промывки песка и щебня. 7. Механический грохот для щебня и гравия. 8. Весы десятичные для отвешивания цемента. 9. Носилки, тачки или вагонетки для доставки составных частей бетона к бойку и бетона к месту укладки. 10. При высоте опор свыше 6 *м* краны того или иного вида (см. выше). 11. Трамбовки ручные железные для укладки бетона по числу укладчиков. 12. При наличии на работах компрессора—трамбовки пневматические по числу укладчиков.

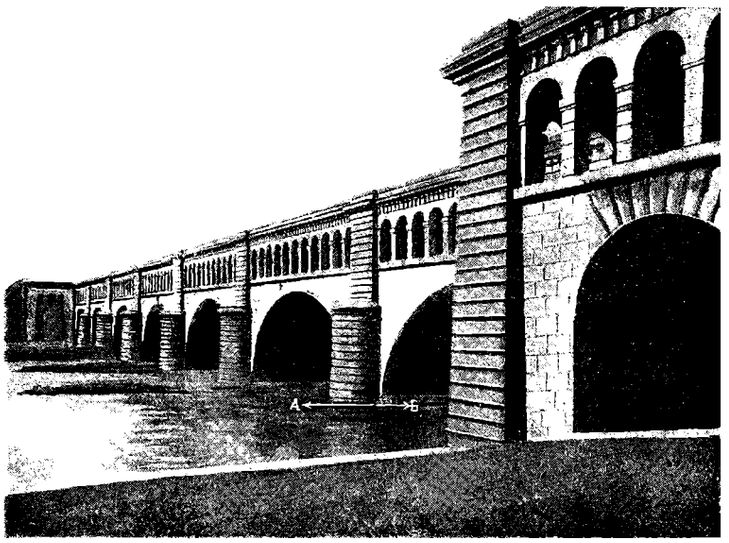
б) При механическом приготовлении бетона:

Вместо п. 1—4 бетономешалка передвижная емкостью 75—250 *л* с мерным баком для воды.

Все остальные пункты остаются в силе.

Кроме этого на пунктах крупных работ надо предвидеть малую полевую лабораторию, состав которой указан в § 257 «Технических условий на проектирование и возведение железобетонных и бетонных конструкций», Иннорс 1934 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 20. Каменный арочный мост

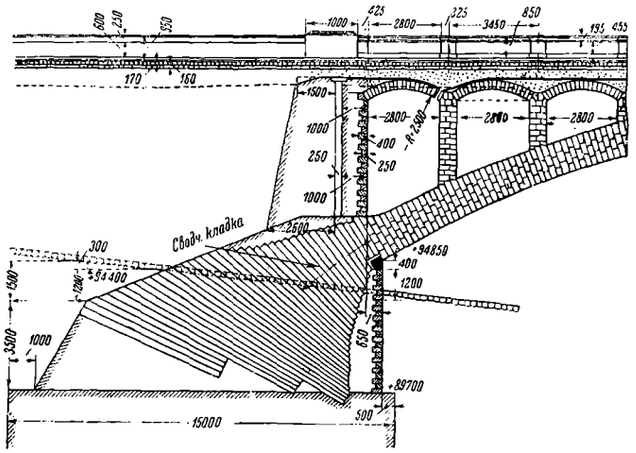
3. Особенности устройства опор для арочных бутовых и бетонных мостов

§ 50. Главной особенностью производства работ по устройству опор для арочных мостов является зависимость их постройки от возведения сводов, на них опирающихся. Эта зависимость выражается главным образом в том, что в некоторых опорах часть кладки опор возможно сделать только после готовности свода, а кроме того разрезка кладки в опоре свода должна быть иная, чем в опоре балочного перекрытия. Первое обстоятельство касается главным образом быков многопролетных арочных мостов, в особенности в мостах, проектами коих допущено подтопление пят и поэтому предположена защита пят ледорезным ребром опоры, подымающимся выше пят свода.

Например в мосту, изображенном на фиг. 20, быки могут быть возведены до устройства сводов только до уровня пят сводов включительно. Дальнейшее их возведение возможно только после готовности сводов. Это обстоятельство нужно предвидеть в проекте организации работ и в подсчете объемов работ по опорам выделять кубатуры, которые можно сделать до кладки свода и после ее готовности.

Второе обстоятельство меняет порядок производства работ в бутовых устоях. Кладку устоев под пятами сводов следует вести не горизонтальными рядами, а рядами нормальными к кривой давления в кладке, соответственно подбирая камни и в то же время сохраняя в облицовке горизонтальность рядов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 21. Устой Орлеанского моста

У быков обычно дело обстоит иначе, так как давление от двух соседних сводов дает лишь вертикальную составляющую и слои кладки должны располагаться горизонтально.

Во всем остальном кладка устоев и быков в арочных мостах ничем не отличается от изложенного выше порядка кладки бутовых и бетонных опор балочных мостов.

ГЛАВА IV

ВИДЫ РАБОТ ПРИ КЛАДКЕ СВОДОВ ТРУБ И АРОЧНЫХ МОСТОВ

1. Кладка сводов труб

§ 51. В бутовых и бетонных трубах своды опираются непосредственно на фундамент. Поэтому производство работ по установке кружал для кладки сводов может начаться непосредственно по окончании кладки фундамента и устройства лотка трубы. Лоток трубы делается при бутовом фундаменте из бутовой же кладки по деревянным лекалам, устанавливаемым на расстоянии 1 *м* друг от друга.

Кубатура кладки лотков обычно включается в кладку фундаментов. Поэтому при составлении плана работ следует учитывать лишь дополнительную работу плотников на устройство и установку лекал, при чем работают по 2 чел. на каждом лекале. На 1 лекало идет 16 *пог. м* досок 5 × 25 *см* и 0,92 *кг* гвоздей 125-*мм*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При бетонном фундаменте приходится устанавливать обшитую по лекалам опалубку обратного свода лотка, на что потребно на 1 $м^2$ поверхности опалубки, с изготовлением лекал, обшивкой их досками и установкой, 2 *пог. м* досок 5 × 20 *см* и 6 *пог. м* досок 2,5 × 20 и 0,51 *кг* гвоздей 125-*мм*. Работают на этом деле также 2 плотника.

§ 52. Когда фундамент и лоток закончены, приступают к установке кружал для сводов. Для ускорения работы желательно, чтобы кружала были уже заготовлены к моменту окончания кладки фундамента. Лучше всего кружала изготовлять на участковом стройдворе и подвозить их готовыми к месту работ. Кроме того надо стараться использовать кружала несколько раз и перевозить их с одной трубы на другую при одинаковом их отверстии.

На заготовке каждого кружала должен работать 1 плотник.

На установку кружал и пришивку по ним опалубки с устройством основания для кружал, изготовлением и установкой клиньев и подноской материалов до 40 *м* на 1 $м^2$ опалубки требуется досок 4 × 20 *см*—5,9 *пог.м*, бревен 16-*см*—0,52 *пог. м* и гвоздей 75—100-*мм*—0,15 *кг*.

На установке опалубки должно работать не менее 4 плотников. Минимальный фронт работы можно принимать в 15 $м^2$ опалубки на одного плотника.

§ 53. Когда опалубка установлена, то кладка производится от пят к своду одновременно с двух сторон таким же образом, как при кладке опор, но с тою разницей, что камни первого слоя укладываются на слое раствора 1 : 2 и швы во всех слоях должны быть направлены радиально, т. е. нормально к поверхности опалубки. Кроме первого слоя вся кладка ведется на растворе 1 : 3.

Камень должен быть постелистый или сплинтован так, чтобы получались две постели, или слегка клинообразные или параллельные, если размеры камня небольшие. Во всяком случае толщина шва не должна быть больше 1,5 *см* и колебания между толщиной шва вверху и внизу не могут быть более 3 *мм*. Перевязка швов должна строго соблюдаться и быть не менее 1,0 *см*.

Леса при кладке бутовых труб заменяются легкими подмостями, опирающимися с одной стороны на кладку, с другой—на невысокие столбики (фиг. 22). Замыкание свода желательно производить одним камнем на всю толщину свода и делать это при наименьшей температуре. Допускается устройство замка из жесткого бетона при толщине клина не более 20 *см*. Кладка ведется по звеньям труб, при чем между звеньями укладываются доски толщиной 25 *см*, которые, если будет затруднительно вытащить после окончания кладки, можно оставлять в швах.

Раскружаливание можно производить не ранее 2 недель по окончании кладки. Засыпку труб можно производить через 10 дней одновременно с двух сторон равными слоями по 20 *см* с обязательной трамбовкой подсыпаемой земли, при чем это трамбование должно продолжаться до высоты 1 *м* над ключом свода.

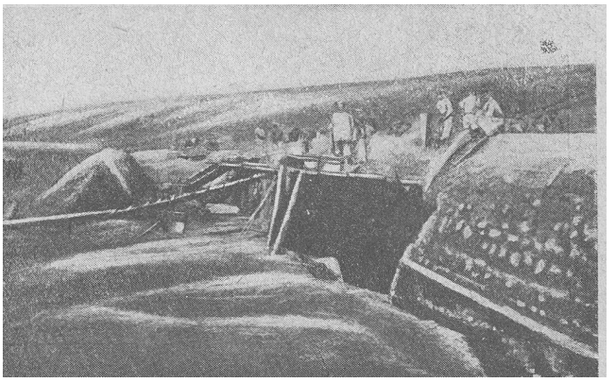
Значительную трудоемкость представляет собою устройство

НБ УДУНТ (ДІІТ)

оголовков, благодаря сравнительно сложной форме. Для окладки сводов труб фронт работ можно принимать в 2,5 *пог. м* каждой стороны трубы на 1 каменщика или 1,25 *пог. м* трубы.

Подноска материалов должна быть подсчитана особо.

Все оборудование для кладки то же, что и для бутовой кладки опор.



Фиг. 22. Кладка сводов трубы

§ 54. Бетонная кладка сводов труб. Здесь кроме внутренней опалубки необходимо устраивать и наружную. Нормы времени на ее устройство можно применять те же, что на устройство опалубки для лотков. Нормы на самые работы и самый порядок бетонных работ те же, что и при бетонировании опор.

Особенностями, так же как и при бутовой кладке, является только необходимость одновременного бетонирования звеньев трубы от опор к ключу.

Фронт работ для укладчиков бетона можно считать по 0,75 *м* длины трубы на каждого укладчика.

При производстве работ надо стремиться бетонировать каждое звено трубы в один прием без перерывов.

Раскружаливание бетонных труб не следует делать ранее 28 дней по окончании бетонирования. Засыпку так же, как и для бутовых, можно делать через 10 дней, соблюдая те же правила. Изготовление, укладка бетона и уход за ним подчиняются тем же правилам, что и в бетонных опорах.

На фиг. 23 показаны работы по бетонированию трубы.

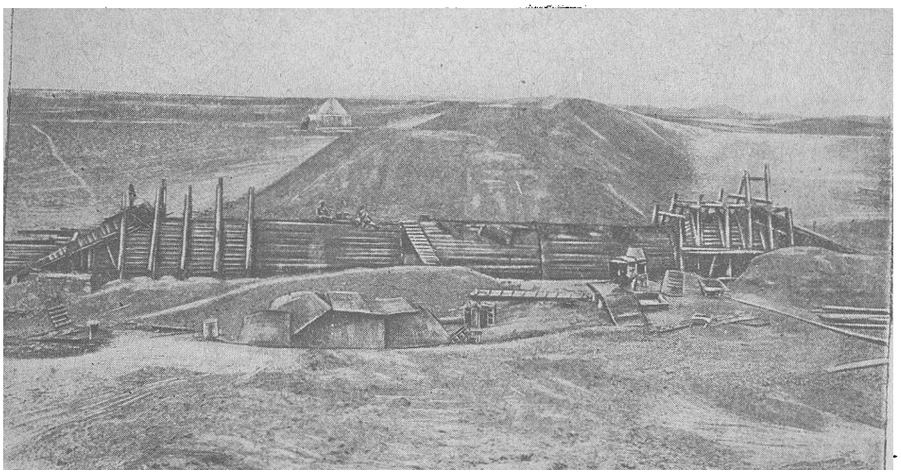
Средние три звена уже забетонированы, и замок прикрыт мокрыми рогожами; звенья у оголовков бетонируются, при чем поставлены и расшиты ребра наружной опалубки.

На переднем плане видны бетономешалки и расположение материалов.

2. Кладка сводов арочных мостов

§ 55. Как для бутовых, так и для бетонных сводов одной из главных работ по их постройке является устройство кружал. В значительной мере правильное устройство кружал обеспечивает надежность свода,

НБ УДУНТ (ДІІТ)



и с производственной точки зрения устройство кружал является самой трудоемкой работой во всем сооружении арочного моста. Например по проекту организации работ, составленному Башцисом [1] для постройки 7-пролетного каменноарочного моста через р. Урал, отверстиями $5 \times 16 + 2 \times 22 = 124$ *пог. м*, линии Уфа—Магнитная, мы имеем такое соотношение трудоемкостей основных работ по постройке этого моста (см. табл. 12), не считая рабсилы на заготовку материалов и на вспомогательные работы.

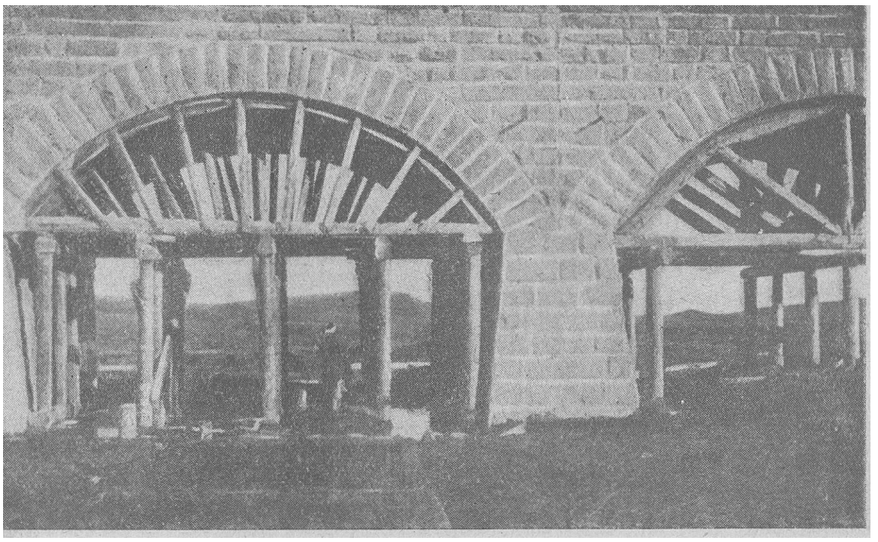
Таблица 12

Земляные работы	990	рабочих дней	20,4%
Свайные работы	570	» »	11,7%
Кладка фундамента	290	»	
» опор .	643	дня	31,3%
сводов	328	дней	
» надсводного строения	263	дня	
Изоляция, кардоны, карнизы	197	дней	4,0%
Устройство кружал	1 587	» »	32,6%
Всего .	4 868	рабочих дней	100%

Таким образом, устройство кружал в этом проекте занимает треть всей рабсилы, занятой на постройке моста, превышая по трудоемкости

[1] Инж. Крамарев, Организация постройки каменных мостов, (рукопись)

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 24. Кружала каменного арочного моста

все остальные работы и даже всю кладку фундаментов, опор и сводов, вместе взятые.

Поэтому можно сказать, что возведение арочного моста производится не столько каменщиками, сколько плотниками [1], при чем для сводов бетонных и в особенности железобетонных это проявляется еще резче.

Следовательно, при проектировании арочного моста проектировщики обязаны составлять и проект подмостей.

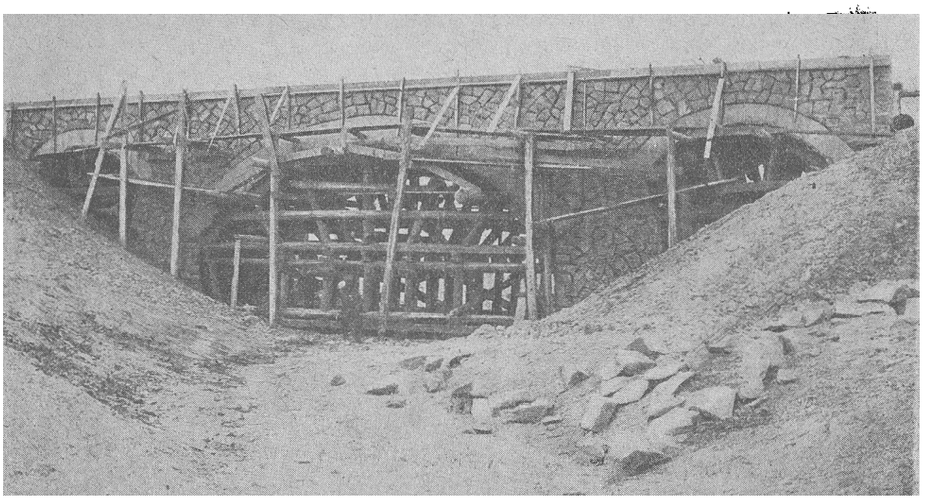
Составляя проект организации постройки арочного моста, нужно непременно самым тщательным образом разработать как конструкцию кружал и опалубки, так и проект производства работ по их возведению.

Подмости и кружала арочных мостов представляют собою сооружения, вполне аналогичные деревянным мостам, и их постройка как в отношении планирования, так и самой организации производства подчиняется тем же принципам, которые будут изложены в отношении деревянных мостов. Поэтому здесь мы ограничиваемся лишь некоторыми общими указаниями и данными.

§ 56. Кружала для небольшого каменного арочного моста показаны на фиг. 24.

[1] К сожалению, это далеко не всегда учитывается нашими проектировщиками; на постройках сплошь и рядом участки, получая от Управления проекты арочных мостов, не получают проектов кружал для них, а проект организации работ довольствуется учетом общей трудоемкости работы по постройке кружал и по необходимому сроку назначает потребное количество плотников. Даже очень интересный и подробный проект Башциса не учитывает важности этого обстоятельства и, отнеся устройство кружал к вспомогательным работам, совершенно не дает проекта их постройки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 25. Кружала бетонного арочного моста

На фиг. 25 видны кружала бетонно-арочного моста отверстием 10 *м*.

Обычно кружала состоят из двух частей: собственно кружальная ферма, по которой устроена опалубка, и подмости, на которые опираются эти фермы. Между кружальными фермами и подмостями находятся приспособления для раскружаливания.

Обычно крайние стойки подмостей под кружалами опираются на обрез фундамента и прислонены к опорам. Поэтому вообще желательно подмости и кружала строить тогда, когда опоры возведены до пят свода включительно, так как одновременная с опорами постройка подмостей и кружал чрезвычайно затруднительна. В крайнем случае можно одновременно с кладкой опор возводить средние в пролете опоры подмостей, обычно свайные или лежневые, с таким расчетом, чтобы полностью подмости были закончены уже после окончания пят сводов. Кружала можно собирать только после окончания пят. Если в пролете одна пята готова, то можно не заканчивать полностью подмостей, а начинать собирать кружала с той стороны пролета, с которой готова пята. Такая сборка вполне нормальна, так как вообще сборка кружал заключается в сборке косяков и подпирающих их подкосов и может производиться или одновременно с двух концов к середине пролета или сначала с одного конца, а потом уже по окончании второй пяты—с другого конца.

Все работы по подмостям и кружалам должны быть выполнены весьма тщательно, не допуская отступлений от проектов, при чем должно быть обращено особое внимание на достижение жесткости конструкции. Плотники, выполняющие эту работу, должны быть опытные и высокой квали-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

фикации, и за их работой должен быть организован постоянный технический надзор. Работы по устройству кружал при искусственном освещении производить трудно. Поэтому работу можно производить в одну или весною и летом в две смены.

§ 57. Очень ответственным моментом является р а с к р у ж а л и в а н и е свода, которое осуществляется в малых сводах обычно с помощью к о б ы л о к или песочниц. Порядок раскружаливания и устройство кобылок и песочниц изложены в курсах мостов (например, в курсе проф. Передерия). Для малых и средних мостов кроме кобылок и песочницы иногда применяют еще к л и н ь я, но этот способ не рекомендуется вследствие неравномерности и неплавности опускания и затруднительности иногда выбить клинья (на фиг. 25 показаны как раз клинья для раскружаливания).

Другие способы раскружаливания—гидравлические домкраты—для малых мостов не применяются.

§ 58. К л а д к а с в о д о в производится по опалубке из специально сплинтованных постелистых камней, при чем для больших сводов, начиная с 15 *м*, обычно применяется облицовка тесаным камнем и поэтому очень важно заранее подготовить камни для свода, расчертив их разрезку на площадке, для разбивки кружал в натуральную величину, и выдав шаблоны камнетесам. Кладка ведется с особой тщательностью. При кладке сводов до 10 *м* кладка ведется от двух пят к вершине свода так же, как в трубах. При кладке сводов как бутовой, так и бетонной пролетом свыше 10 *м* необходимо производить кладку секциями, между которыми остаются пустые швы во всю толщу свода толщиною 5 *см*, закладываемые досками 5 *см*. Пустые швы следует устраивать в тех точках, где вследствие усадки раствора и от влияния деформации кружал могут появляться растягивающие напряжения в кладке, т. е. под опорными точками кружал, над точками, где встречаются образующие кривые свода разных радиусов, в точках, где кривые давления подходят ближе всего к границе средней трети сечения.

Разбив таким образом свод на секции, обычно длиною 4—5 *м*, начинают кладку секций или одновременно всех, подвигаясь кладкой по направлению к ключу, или постепенно, сначала укладывая симметрично две секции, ближайшие к пятам, затем две следующие и т. д.

Когда все секции уложены, им дают выстояться до 10 дней для достижения полной усадки бетона или раствора. Затем доски из швов вынимаются, швы промываются и затрамбовываются одновременно все на всем пролете рыхлым, имеющим консистенцию влажного песка раствором 1 : 2, трамбование производится железными стержнями до появления на поверхности раствора влаги.

§ 59. *Фронт работ* для устройства подмостей, кружал и опалубки следует считать исходя из того, что при установке кружал с одной стороны пролета как максимальное количество плотников может быть принято 8 чел. на один пролет. При возведении с двух сторон—одновременно 15—16 чел. При этом меньше 4 чел. нельзя ставить на эту работу.

Для кладки сводов надо считать на каждую секцию по 4 чел., работающих с двух сторон свода.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ГЛАВА V

ВИДЫ РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1. Железобетонные пролетные строения

А. Общие замечания

§ 60. Объемы работ по устройству железобетонных пролетных строений различных пролетов приведены в табл. 13.

Таблица 13

ОБЪЕМЫ ОСНОВНЫХ РАБОТ ДЛЯ БАЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

Тип строений	Плитные					Ребристые (с длинной консолью)					
Пролет в свету в *м*	2	3	4		6		6	8	10	12	15
Бетон в $м^3$	3,51	5,44	8,49	11,85	15,59	11,06	13,75	21,65	30,57	40,11	58,48
Арматура в *т*	0,27	0,54	0,69	0,98	1,27	1,15	1,51	2,46	3,84	4,92	7,15
Площадь опалубки в $м^2$	18	26	34	41	50	58	70	97	129	165	228

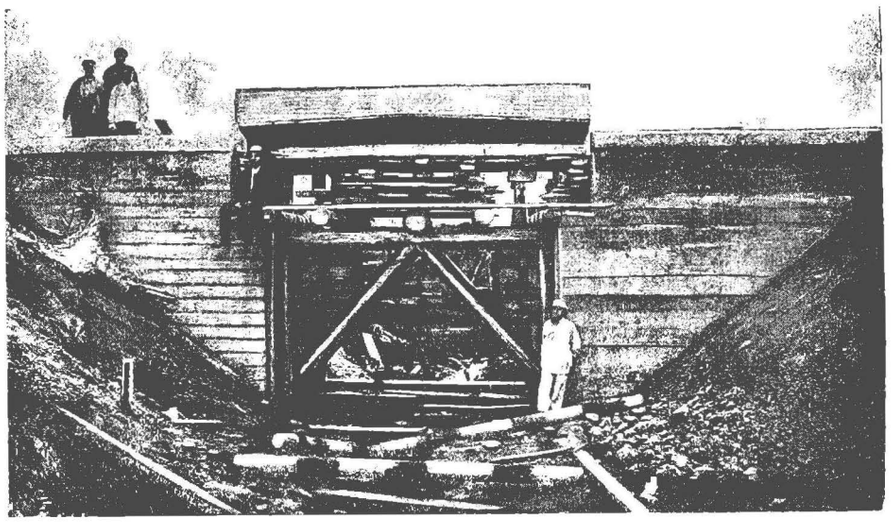
Пролетные строения до 5 *м* включительно могут быть погружены на четырехосные вагоны и доставлены на место работ в готовом виде (вес пролетного строения 5 *м*—26,5 *т*).

Поэтому, как правило, следует заготовлять их на центральных участковых или даже управленческих заводах, используя все преимущества индустриализации, указанные в ч. 1 нашего труда, и доставлять на место после производства укладки. Для пропуска же укладки на местах делают временные деревянные пролетные строения или пропускают укладку на клетках.

Поданное к мосту пролетное строение сгружают на полотно с торца платформы, пользуясь наклонными плоскостями, устроенными из шпальных клеток, с уложенными по ним рельсами, смазанными салом, а затем на катках подвигают на место и опускают на подферменные площадки домкратами. На фиг. 26 изображено опускание на домкратах 3-*м* пролетного строения.

Точно так же могут изготовляться и доставляться на место в разобранном виде сборные железобетонные пролетные строения. Сборным железобетонным пролетным строениям посвящена другая глава настоящего раздела. В настоящей же главе рассматривается организация постройки на месте железобетонных пролетных строений, пролеты которых больше 5 *м*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 26. Надвижка готового ж.-б. пролетного строения

§ 61. В трудоемкости железобетонных пролетных строений также имеет очень большой удельный вес устройство подмостей и опалубки, занимающее от 25 до 35% всей рабочей силы, потребной для сооружения этих строений.

Подмости должны отвечать тем же требованиям, что и подмости кружальных ферм арочных мостов, т. е. в первую очередь быть жесткими и не допускать деформаций.

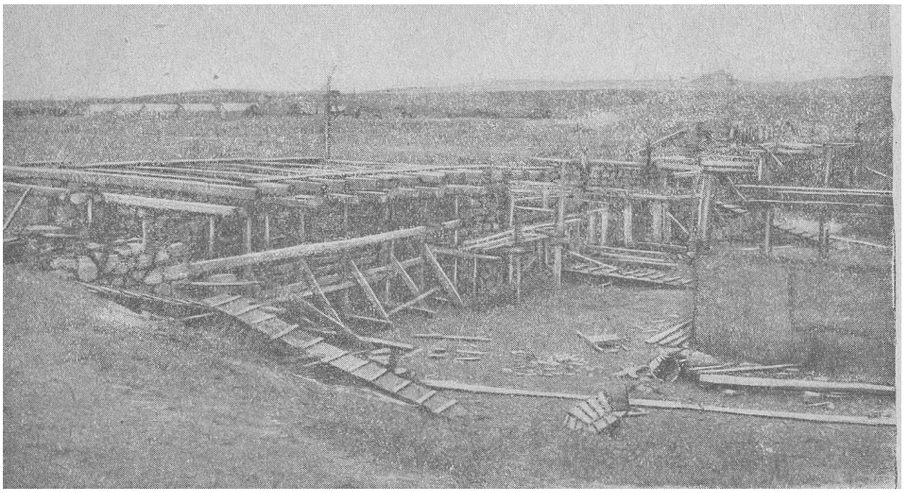
Многие из аварий, имевших место при сооружении железобетонных мостов [1], объяснялись недостаточной жесткостью подмостей, так как просадка и деформация подмостей, происходящие в процессе бетонирования, могут вызывать разрушение уже схватившегося, но еще не окрепшего бетона.

Подмости могут быть простой балочной конструкции или подкосно-балочной, когда прогоны подперты подкосами в середине пролета. Подмости подкосно-ригельной системы нежелательны, так как недостаточно жестки.

Обычно крайние в пролете стройки подмостей опираются на обрезы фундаментов опор. Поэтому вообще желательно строить подмости уже после постройки опор, хотя здесь одновременное возведение подмостей и опор и даже опережение подмостями опор более возможно, чем в арочных мостах. Но необходимость строгой увязки частей, а также опалубки железобетонных консолей на устоях с опалубкой пролетных строений все-таки заставляет желать готовности устоев до возведения подмостей.

[1] Génie Civil, 1926, Dumas, La pathologie du béton armé.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 27. Постройка балочных подмостей под ж.-б. пролетное строение

На фиг. 27 видно устройство простых балочных подмостей, строившихся при этом одновременно с опорами; на фиг. 26 видно устройство одноподкосных подмостей, а на фиг. 28 показан нерекомендуемый тип подкосно-ригельных подмостей.

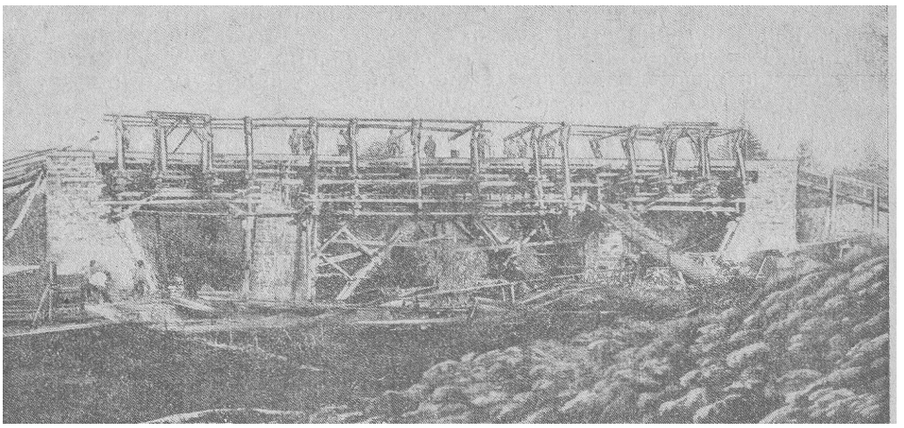
Характерно при этом, что в последнем случае при постройке моста на Копорской ж. д. подмости дали значительную деформацию во время бетонирования, хотя и не повлиявшую на прочность сооружения благодаря очень быстрому темпу бетонирования и сравнительно небольшому пролету, но вызвавшую некрасивую выпуклость забетонированной фермы.

§ 62. После готовности подмостей на них устраивается опалубка. Опалубка должна быть установлена абсолютно точно; нижние поверхности ферм основных продольных балок (ребер) должны быть строго горизонтальны и выверены по нивелиру; чтобы достичь этого, между прогонами, на которые опирается ферма, и насадкой стоек устанавливают клинья из какого-либо твердого дерева (дуб, бук, клен, береза), скользящие по подкладкам из того же дерева; наклон грани клиньев делается 1 4. Клинья должны заколачиваться только до половины их длины, чтобы иметь возможность подбивать их в случае осадки сооружения.

Самая форма опалубки для ребристого и плитного пролетного строений показана на фиг. 29.

Изготовление опалубки производится обычно заранее на площадке у сооружения, и затем заготовленные щиты, бруски доставляются на подмости и здесь собираются плотниками. В виду того, что железобетонные строения стандартизованы и одинаковых бывает довольно много на

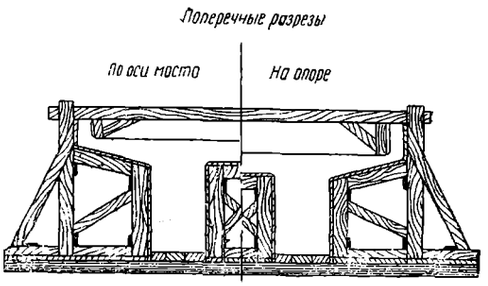
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 28. Ригельно-подкосные подмости и устройство опалубки под ж.-б. пролетное строение

одном строительном участке, желательно делать опалубку разборной, и во всяком случае при распалубливании не ломать и не портить частей, чтобы после можно было применить разобранную опалубку на другом месте того же пролета.

Установку опалубки нужно делать непосредственно перед установкой арматуры и бетонировкой, во избежание рассыхания, коробления и трескания досок. Если приходится почему-либо оставлять опалубку продолжительное время на подмостях, до бетонирования, ее нужно укрывать ветвями от действия солнца. Доски опалубки должны быть из сырого леса, чтобы они не разбухали от прикосновения со свежим бетоном и не вытягивали из него цементного молока, как это уже указывалось для опалубки бетонных устоев.



Фиг. 29. Конструкция опалубки под ж.-б. балочное пролетное строение

Для железобетонных пролетных строений внут-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ренняя сторона опалубки должна быть острогана, а непосредственно перед укладкой бетона смазана мылом. Если в ней образовались щели, то их перед бетонировкой нужно оклеить пергаментной бумагой. Вообще опалубка железобетонных пролетных строений требует большой аккуратности в работе и должна выполняться лучшими плотниками, представляя собою почти столярное изделие.

Фронт работ для опалубки железобетонных пролетных строений можно принимать в 0,75 *пог. м* пролета на одного плотника, но менее двух плотников ставить на эту работу нельзя.

Б. Армирование железобетонных пролетных строений

§ 63. Как правило, для всех железобетонных пролетных строений на участке арматура должна быть заготовлена в центральной участковой арматурной мастерской. Этим достигается лучшее использование машины для гнутья арматуры и значительная экономия в железе, в виду уменьшенного количества отходов.

Заготовляемые центральной мастерской элементы арматуры увязываются в пакеты по спецификации арматуры и по типам пролетных строений с подвеской ярлыков с указанием номера арматуры и моста, для которого они предназначаются, и в таком виде перевозятся на сооружение.

При перевозке заготовленной арматуры ее следует упаковывать и укладывать на повозки или автомобили и так, чтобы она во время перевозки не деформировалась. Прямые стержни должны быть плотно увязаны в пачки. Легкая арматура отдельных колонок, опорных корзин и т. п., легких каркасов, должна быть полностью связана на арматурном дворе в целые клетки с тем, чтобы на месте работ потребовалось только уложить ее в надлежащие места.

Ярлык или бирка, привязанные к пачкам или отдельным стержням готовой арматуры, обычно представляют собой деревянную дощечку с надписью примерно следующего содержания: километр 155, № пикета 135 + 20, наименование сооружения: железобетонный мост отверстием 2×12; стержней № 5 диаметром 22 *мм*, длина 10,5 *м*, штук 12, дата изготовления: 25/V 1934 г.

§ 64. Если между изготовлением арматуры и отправлением ее на мост должно пройти значительное время, то арматура складывается в строгом порядке в специальном сарае на арматурном дворе. При этом во избежание ржавления полезно обмазывать арматуру цементной краской (5 000 *г* цемента на ведро воды), но перед употреблением в дело эту цементную пленку нужно счищать.

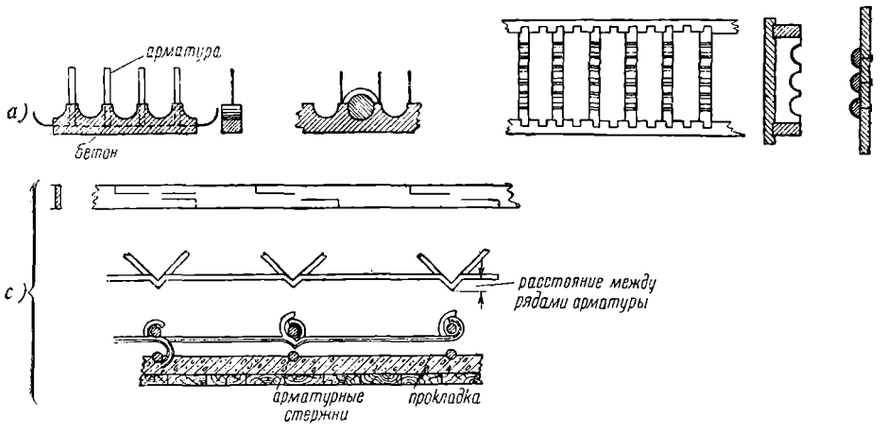
Самое изготовление арматуры на арматурном дворе или на месте работ производится обычно следующим порядком.

Для защиты от дождя устраивается навес, под которым располагаются верстаки, горны, машины для гнутья и сварочные аппараты.

При малом количестве арматуры для одного сооружения работа может производиться и под открытым небом.

Прежде всего железо для арматуры должно быть выпрямлено; тонкое железо до 5 *мм* доставляется в бунтах, и его нужно раскрутить и выпрямить.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 30. Подкладки для обеспечения правильного расположения стержней арматуры: а) ж.-б. подкладка для нижнего ряда, b) форма для ее изготовления, с) прокладка из полосового железа для верхних рядов

Для разматывания удобен конический деревянный барабан, на который надевается бунт. Более толстое железо диаметром 10 *мм* и выше, до 25 *мм*, распрямляется на верстаках и наковальнях кувалдой в холодном состоянии. Железо свыше 25 *мм* для облегчения выпрямления можно подогревать до темновишневого каления и выпрямлять в горячем состоянии, обеспечив медленное остывание железа засыпкой нагретого участка золой или песком, в котором дают ему медленно остыть.

Железо перед употреблением в дело должно быть очищено от грязи и ржавчины путем протирки стальными щетками, околачивания легкими ручниками. Ржавчину не пленкообразную и плотно въевшуюся в железо можно не очищать, так как она содействует лучшему сцеплению с бетоном

Выпрямленное и очищенное железо размеривают согласно спецификации проекта и рубят или режут. Обязательно во избежание ошибок, чтобы на проектах в спецификации отдельных стержней указывалась не только длина отдельных изогнутых элементов стержня, но и полная длина всего стержня.

Для разрезания железа применяются для диаметров 5—6-*мм* ручные ножницы, зубило для диаметров до 12 *мм* и машинные ножницы-станки для резки арматуры для любой толщины арматуры.

Разрезанная арматура размечается на верстаке для изгибания в строгом соответствии с чертежами. Верстак представляет собою помост из 7,5-*мм* досок, настланных по брускам 18 × 18 *см* на столбах, врытых в землю. Для гнутья вручную в верстаке просверливаются дыры, в которые вставляются железные стержни, забиваемые на 30—40 *см* в землю. Эти стержни располагаются в местах изгибов арматуры по чертежу. Около них и производится отгиб стержней, при чем изгибаемый стер-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

жень захватывается продольными или поперечными ключами или просто газовой железной трубой. Гораздо производительнее происходит гнутье арматуры с помощью ручных, а при большом тоннаже арматуры приводных машинных станков. Ручные станки бывают простые, рычажные или с храповым механизмом. Простым можно гнуть арматуру до 30 *мм*, храповым до 35 *мм*.

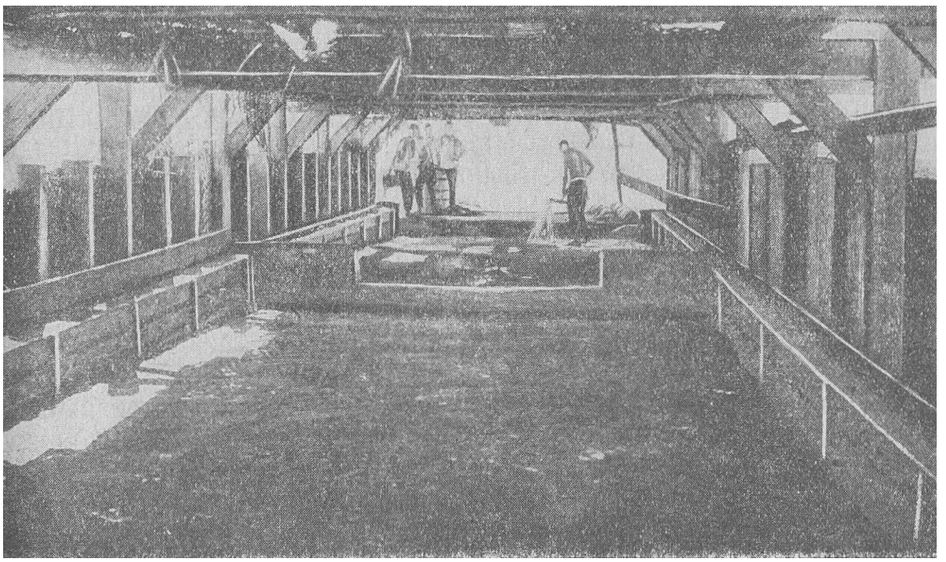
Для более толстой арматуры нужно применять или нагрев, или более мощные приводные станки. Порядок заготовки арматуры, устройства и расположения стыков должен соответствовать «ТУ на производство железобетонных работ», Иннорс. Добавим лишь, что все сваренные стыки должны быть освидетельствованы: если при внимательном осмотре с лупой будут обнаружены мелкие трещины в сварках, их необходимо браковать. Далее полезно проверять прочность сварки легким изгибом (до 20°) и выпрямлением стержня в месте сварки.

Изготовление арматуры—работа очень простая и требует только аккуратного выполнения; при наличии добросовестного, хорошо разбирающегося в чертежах десятника, могущего следить за соответствием изготовляемой арматуры чертежам, ее выполнение может быть поручено любым грамотным и добросовестным рабочим, в особенности если они имеют некоторое знакомство со слесарным или кузнечным делом. Специального навыка и знаний требует только сварка.

§ 65. При установке арматуры в формы необходимо следить за строгим соответствием расположения арматуры проекту. Нельзя допускать сближения арматурных стержней и их искривления. Для правильной укладки наиболее ответственной нижней крупной арматуры в ребрах желательно заготовлять специальные железобетонные или бетонные подкладки, длиною равные ширине ребер (фиг. 30а). Они армируются обрезками проволоки (4—6 *мм*), которые, загибаясь, удерживают стержни в должном положении. При бетонировке эти подкладки остаются в теле пролетного строения. Для следующих рядов можно применять или прокладки из обрезков круглого железа соответствующего диаметра, или делать специальные прокладки из тонкого (5-*мм*) полосового железа, делая в нем продольные прорубы в шахматном порядке (фиг. 30с), отгибая которые вверх и вниз, можно закрепить точно относительное положение следующих рядов арматуры.

Наконец арматуру можно подвешивать на горизонтальных брусьях, устанавливаемых через 1—2 *м* вдоль пролета на специальных подкосах, укрепленных на опалубке. Через эти брусья пропущены штыри, имеющие на нижнем конце крюк и на верхнем винтовую вырезку и гайку. За крюк проволокой подвешивается арматура, при чем поворотами гайки достигается точная ее установка по высоте (на фиг. 31 видна эта установка). После бетонирования проволока остается в теле фермы. Этот метод, хотя и довольно дорогой и требующий дополнительной работы на устройство подкосов и брусьев, тем не менее дает наилучшие результаты в отношении точности установки арматуры. Для удобства бетонирования ребер часто делается перерыв в установке арматуры и бетонировке пролетного строения: сначала устанавливается лишь арматура ребер и происходит бетонирование ребер. Когда оно заканчивается, то устанавливается

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 31. Подвеска арматуры ж.-б. пролетного строения

арматура плиты и бетонируется плита. Этим достигается правильность расположения арматуры в плите, которая обычно нарушается шурованием при бетонировке ребер, но зато происходит нежелательный перерыв в бетонировании. Поэтому лучше устанавливать всю арматуру, но после бетонирования ребер подправлять погнутую или сдвинутую арматуру плит.

На фиг. 31 видно расположение полностью установленной арматуры 8-*м* пролетного строения с только что описанными подвесками. Арматура плиты также установлена.

Для соединения арматуры между собою и для привязки распределительной арматуры к стенкам опалубки применяется отожженная 1-*мм* проволока.

Когда арматура установлена, должно быть произведено начальником участка или по его поручению прорабом или инженером технического надзора освидетельствование правильности ее установки, расположения и устройства стыков. Об этом освидетельствовании составляется акт, к которому прикладывается эпюра расположения стыков, и только после составления этого акта можно приступить к бетонированию.

Максимальное количество арматурщиков для установки арматуры можно принимать для пролетов от 2 до 6 *м*—4 чел., для пролетов от 8 до 15 *м*—10 чел. Меньше двух рабочих ставить нельзя.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В. Бетонирование пролетных строений

§ 66. Бетон применяется пластичный, с осадкой конуса 7—12 *см*, а при очень густой арматуре применяется и литой бетон. Самая укладка бетона производится с тщательным шурованием бетона металлическими шуровками, чтобы обеспечить проникание бетона между арматурой и полное ее обволакивание. При бетонировании приходится постукивать по опалубке с этой же целью.

У французов применялись специальные вибраторы, вызывающие дрожание форм во время бетонирования. У них же с 1931 г., а в настоящее время и в Америке, широко применяются так называемые «первибраторы», приборы, погружаемые в бетон, вызывающие дрожание и уплотнение всей массы бетона при бетонировании. Результаты их применения недостаточно установлены. У нас также начинает применяться вибрация бетона, например на строительстве канала Волга—Москва.

Бетонировка пролетов до 8 *м* должна производиться беспрерывно. Желательно беспрерывное бетонирование больших пролетов, для чего вполне допустима трехсменная работа в условиях организации хорошего освещения работ и обеспечения надзора за правильностью их ведения.

Во всяком случае совершенно необходимо производить без перерыва бетонировку балок (ребер). При возобновлении бетонировки после перерыва следует, как уже указано, взрыхлять поверхность уложенного бетона.

Доставка бетона на место работ производится вручную, если для возведения опор не применялась механизация, и механически, если для возведения опор применялась механизация. Специально для пролетных строений, имея в виду их малый объем, обычно никаких транспортных механических приспособлений не делается. Иногда, если к моменту бетонирования пролетного строения закончено земляное полотно и сопряжение его с мостовыми устоями, бывает даже выгодно располагать все материалы для пролетных строений на насыпи и подавать вручную бетон в формы, хотя для возведения устоев и быков в свое время и применялись краны.

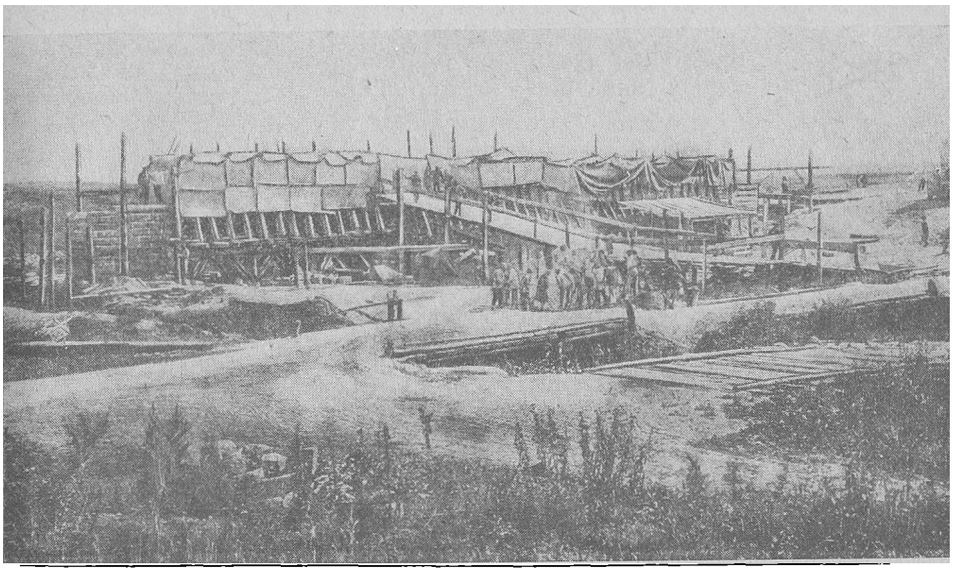
На фиг. 32 показана бетонировка пролетных строений с ручным приготовлением (группа грацовщиков—на первом плане) бетона и подачей его на форму по стремянке вручную. Формы защищены от солнца навесом из камышевых цыновок и брезента. На фиг. 16 изображена подача бетона краном и приготовление бетономешалкой Егера.

Поливка водою забетонированных пролетных строений производится, как выше указано, при чем полезно для большей сохранности влаги покрывать поверхность бетона песком.

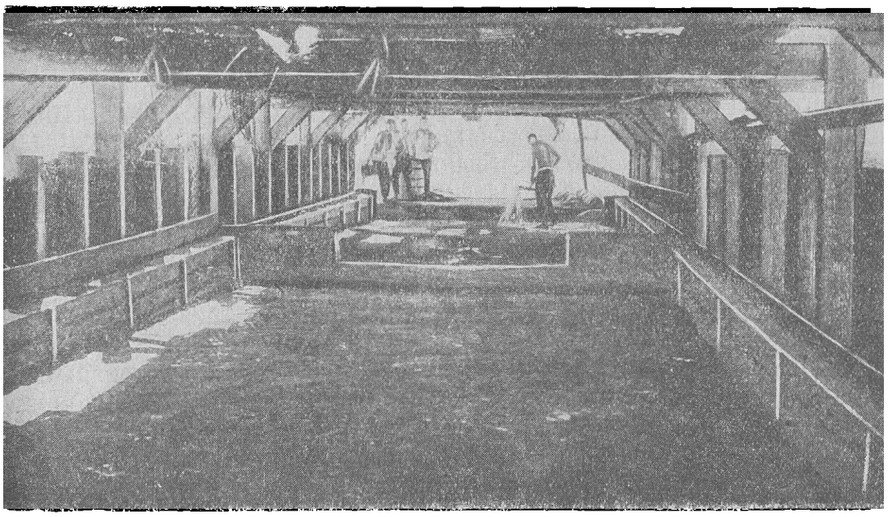
На фиг. 33 показана поливка готового железобетонного пролетного строения, покрытого слоем песка и защищенного от солнца камышевыми цыновками, проложенными на поперечины, служившие для поддержания арматуры, и не снятые после установки арматуры.

Работы по изготовлению бетона, его доставке к пролетному строению и укладке в формы должны быть между собою согласованы, как

НБ УДУНТ (ДІІТ)



мы видели это уже при бетонировании опор. При ручном изготовлении бетона и доставке его тачками на каждые 5 рабочих на приготовление бетона должно быть 4 укладчика при плитных пролетных строениях и 5 при ребристых. А соответственное количество тачечников должно быть 2 чел. для приведенного расстояния доставки 30 *м* и 3 для расстояния 40 *м*.



Фиг. 33. Поливка водой ж.-б. пролетного строения

НБ УДУНТ (ДИТ)

При этом увязка приготовления, доставки и укладки бетона достигается следующей организацией работ (табл. 14).

Таблица 14

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧИХ ЗВЕНЬЕВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ, ДОСТАВКИ И УКЛАДКИ БЕТОНА В Ж.-Б. ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЕМКОСТЯХ БЕТОНОМЕШАЛОК И ДАЛЬНОСТЯХ ДОСТАВКИ

Емкость бетономешалки в *л*	Наименование рабочих	Приготовление бетона	Доставка бетона на расстояние в *м*					Укладка пролетных строений	
			тачками			вагонетками		плитных	ребристых
			30	80	120	120	200		
150	Рабочие, чел. .	3	2	3	4	2	3	—	—
—	Бетонщики, чел.	—	—	—	—	—	—	6	8
250	Рабочие, чел.	5	3	5	7	3	5	—	—
—	Бетонщики, чел.	—	—	—	—	—	—	11	14

При других дальностях доставки и других емкостях бетономешалок организация будет иная, и количество рабочих в каждом звене необходимо соответственно рассчитать.

Количество материала определяется в соответствии с составом бетона путем подсчета выхода бетона.

2. Круглые железобетонные трубы

§ 67. Как уже указано в I главе, главное достоинство круглых железобетонных труб—возможность массового заготовления звеньев на заводах и затем развозка для укладки на места постройки. Могут быть два случая укладки звеньев железобетонных труб 1) до прохода укладки пути, в тех случаях, когда невыгодно устраивать обходы в месте укладки трубы, и 2) после прохода укладки, когда путь можно провести или по обходу или по временному искусственному сооружению (обычно на шпальных клетках или по эстакаде) и звенья труб подвезти по рельсовому пути.

Соответственно этому обычно организуются два типа заводов круглых железобетонных труб: 1) заводы более крупного типа, на которых совместно со звеньями круглых железобетонных труб заготовляются и мелкие железобетонные пролетные строения (до 5 *м* включительно) и элементы сборных железобетонных строений; эти заводы организуются в пунктах, расположенных вблизи рельсового пути, для удобства погрузки звеньев и прочих железобетонных элементов на поезда, и 2) заводы мелкие, устраиваемые примерно в центре тяжести расположения на линии круглых железобетонных труб, возводимых до укладки со средним расстоянием возки 4—5 *км*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В очень редких случаях приходится бетонировать круглые трубы на месте постройки.

Заводы первого типа представляют собою отделение цеха железобетонных сборных конструкций участкового стройдвора.

Заводы второго типа рассчитаны обычно на изготовление от 500 до 1 000 *пог. м* круглых труб.

§ 68. Звенья круглых железобетонных труб изготовляются обычно длиною 1 *м*, за исключением повышенных звеньев. Но если бы на строительстве имелись мощные средства для погрузки, транспортировки и выгрузки звеньев, то возможно было бы изготовление и двухметровых звеньев, что было бы весьма желательно для уменьшения количества стыков, являющихся слабым местом труб.

Объем основных звеньев зависит от высоты насыпи, так как с большей высотой насыпи также увеличивается толщина стенок труб. Объемы эти приведены в табл. 15.

Из рассмотрения табл. 15 видно, что метровые звенья трубы диаметром

1,0 *м* весят от 0,828 до 1,01 *т*
1,5 » » » 2,1 » 2,5 »
2,0 » » » 2,5 » 3,3 »

Таблица 15

ОБЪЕМ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА И ВЕС АРМАТУРЫ В ОДНОМ ЗВЕНЕ КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ ДЛИНОЮ 1 м (ТИПЫ 1933 Г.)

Высота насыпи в *м*	1	2	3	4		6	7	8	9	10
	Объем бетона в $м^3$ / Вес арматуры в *кг*									
Диам. звена в *м*										
1,00	0,345 / 36,2	0,345 / 25,2	0,345 / 27,9	0,345 / 33,4	0,345 / 36,2	0,383 / 38,5	0,422 / 41,4	0,422 / 45,4	0,422 / 49,79	0,422 / 54,13
1,25	0,515 / 49,77	0,424 / 40,58	0,424 / 49,13	0,516 / 44,47	0,516 / 55,08	0,516 / 60,38	0,583 / 66,17	0,659 / 71,56	0,659 / 78,17	0,659 / 78,17
1,50	—	0,887 / 71,97	0,610 / 68,38	0,610 / 71,60	0,667 / 78,29	0,777 / 79,78	0,777 / 92,28	0,777 / 102,65	0,777 / 113,02	0,777 / 123,39
1,75	—	0,833 / 83,86	0,708 / 89,93	0,767 / 90,41	0,898 / 109,22	0,895 / 118,15	0,895 / 130,08	0,895 / 142,00	1,025 / 143,49	1,025 / 155,50
2,00	—	—	1,013 / 95,07	1,013 / 120,32	1,013 / 133,83	1,013 / 147,64	1,158 / 148,54	1,158 / 175,80	1,380 / 173,08	1,380 / 173,08

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом метровые звенья метрового диаметра легко транспортируются даже на конных подводах и могут быть погружены и разгружены простыми средствами, тогда как трубы диаметром 1,5 *м* и в особенности 2 *м* требуют для погрузки по крайней мере талей мощностью 2,5—3,5 *т* и перевозиться могут на грузовиках 2,5—4 *т* или на тракторных прицепах. Отсутствие таких средств может вынудить к постройке этих труб на месте, что снижает их экономический эффект.

§ 69. Изготовление труб на маленьком заводе производительностью от 500 до 1 000 *пог. м*, т. е. в среднем от 200 до 400 $м^3$ железобетона, требует для своей выгодности наиболее простого оборудования.

Место такого завода выбирается на основе экономических соображений; оно должно удовлетворять условиям, во-первых, наименьшей средней дальности возки до сооружений, которая, как уже указано, обычно не превышает 3—4 *км*, во-вторых, близости материалов—щебня и песка. Лучше всего устраивать такие заводы у залежей галечника или крупного гравия, так как обычно наличие гравия обеспечивает и наличие песка хотя бы путем просева.

Важно, чтобы вблизи завода находилась вода надлежащего качества и в достаточном количестве.

Чрезвычайно простая арматура для круглых труб может изготовляться на месте, но выгоднее готовить ее в центральной участковой арматурной мастерской и привозить на завод в готовом виде, так как это избавляет от необходимости иметь на заводе помещение для арматурной мастерской и лишних арматурщиков. Формы для круглых труб также изготовляются на участковом стройдворе и доставляются на завод. Обычно (по практике Турксиба) применяется 20-кратная оборачиваемость форм, так что для 500—1 000 звеньев нужно иметь от 25 до 50 форм. Важно, чтобы форма внутри была обита железом, так она и долговечнее и бетон получается с гладкой, как бы выжелезненной поверхностью. Кроме того важно, чтобы форма была створной для того, чтобы без толчков и ударов можно было снимать ее с едва затвердевшего, но не окрепшего еще бетона. Поэтому всякие деревянные временные скрепы и набойки между внутренней и наружной формами и между двумя половинами наружной формы лучше заменять железными крючками или болтами.

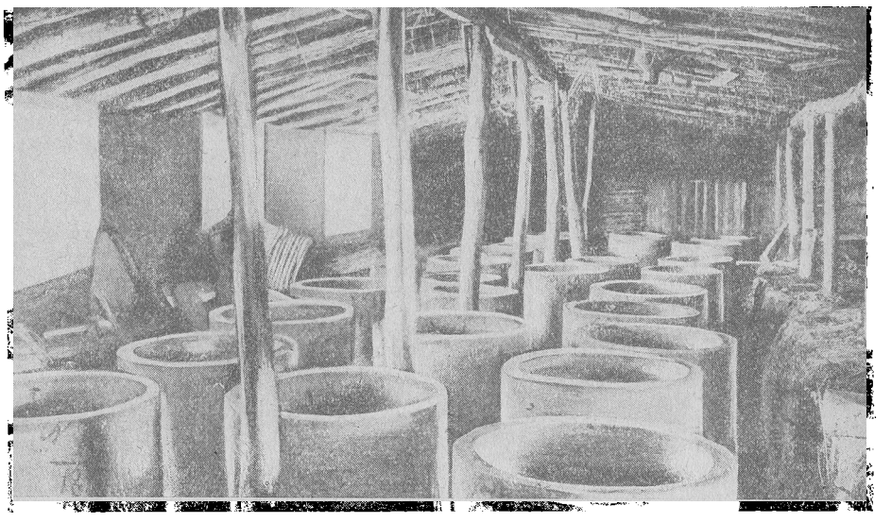
На больших заводах железобетонных труб желательно применять металлические формы.

Для изготовления бетона должно иметь одну бетономешалку, емкостью 150—250 *л*, которая вполне обслуживает подобный завод, работая в две или даже в три смены.

Для хранения в течение 14 дней заготовленных звеньев во влажной атмосфере, защищая их от солнца, дождя и ветра, нужно иметь навес из расчета 2 $м^2$ площади пола на одно звено. Если заготовка ведется в холодное время, то такое помещение должно быть отапливаемым и служить и для изготовления звеньев, т. е. в нем должна помещаться бетономешалка и суточный запас материалов для прогрева. Соответственно должна быть рассчитана площадь. На фиг. 34 показана внутренность такого сарая: с левой стороны стоят уже готовые выстоявшиеся звенья, справа, укрытые мокрыми рогожами, поливаемые свежие звенья. Ка-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ждое звено имеет свой номер и дату. Бригадир, ведающий звеном, ведет журнал изготовления труб.

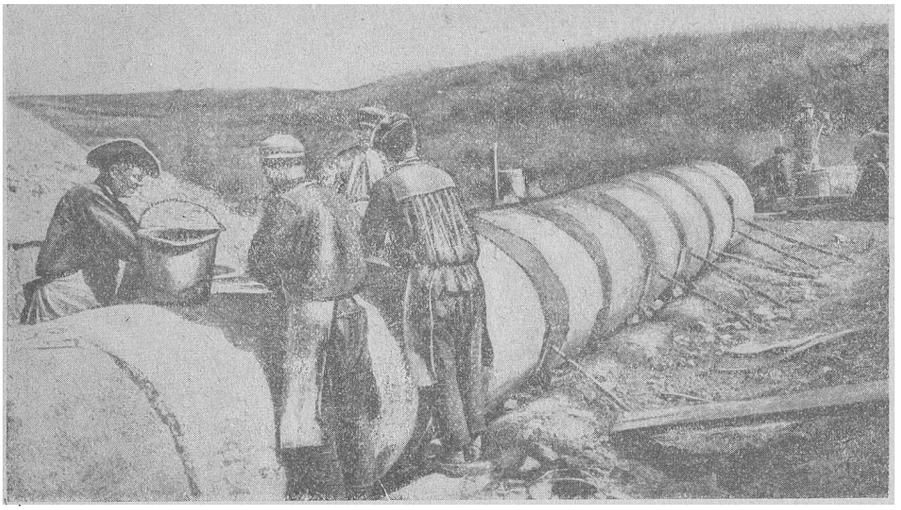


Фиг. 34. Внутренность сарая для хранения звеньев круглых ж.-б. труб

Фиг. 35. Развозка зимой звеньев круглых ж.-б. труб (Турксиб)

Перевозка звеньев с завода на место работ может проводиться на автомобилях, тракторных прицепах или на лошадях. Очень удобно развозить

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 36. Устройство стыков уложенной круглой ж.-б. трубы

звенья в санях по санному пути зимой. На фиг. 35 показана такая развозка звеньев зимой. На малых расстояниях, при ровной без спусков плотной, но не каменистой дороге, может быть допущен способ перевозки звеньев самокатом, для чего в звено вставляются деревянные досчатые щиты, сквозь центр которых пропущена железная ось [1], на которую надевают постромки.

Укладка круглых труб производится на подготовленном в котловане слое мятой глины, трамбованной с щебнем, глубиною 0,8 *м*. Оголовки кладутся на такой же глубины бутовом фундаменте, со шпорой глубиной 1,5 *м* для защиты от фильтрации. На грунтах ненадежных, могущих дать просадки, глина со щебнем заменяется фундаментом бутовым или из тощего бетона. При планировании нужно учитывать время на устройство этого фундамента. Оголовки часто выполняются значительно позже укладки трубы. Обычно они выполняются звеном из двух каменщиков, работающих последовательно на ряде уложенных труб и производящих кладку оголовка. При укладке звенья сначала устанавливаются на подкладках. Стыки делаются или с помощью железных обручей полосового железа 3 × 250 *мм*, укладываемых на подкладке из просмоленного войлока и стягиваемых болтами, или из железобетонных цилиндрических муфт сечением 100 × 300 *мм*, с внутренним диаметром на 40 *мм* больше наружного диаметра звена, изготовляемых на заводе и надеваемых при укладке на концы звеньев, при чем в пространство между муфтой и звеном набивается просмоленный войлок и весь стык затирается раствором.

[1] Журн. «Транспортное строительство», № 4—5, 1931 г., статья инж. Штанге.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Можно, наконец, устраивать стык, просто перекрывая щель просмоленным джутом или толем, кладя сверху проволочную сетку и штукатуря стык по сетке цементным раствором 1 : 3. Укладка трубы и устройство подобного стыка, применявшегося широко на Турксибе, видны на фиг. 36.

По установке стыков вся труба сплошь покрывается слоем гудрона. До засыпки труба обделывается слоем мятой глины со щебнем толщиной 20 *см*.

На укладку звеньев одноочковой трубы надо ставить независимо от длины трубы 6 чел., из них 2 бетонщика и 4 рабочих.

При укладке двух- и трехочковых труб для подсчета размеров фундамента нужно помнить, что расстояние между стенками смежных звеньев выражается для разных диаметров звеньев размерами, указанными в табл. 17.

Таблица 16 [1]

ЗАГОТОВКА И УКЛАДКА КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ
Нормы на 1 пог. м

Наименование работ \ Диаметр звена в *м*	0,75	1	1,25	1,5
Изготовление форм				
Плотников в чел.-час.	24,5	32,0	35,7	45,5
Заготовка арматуры				
Арматурщиков в чел.-час.	1,4	1,6	2,2	9,9
Бетонирование звена				
Бетонщиков в чел.-час.	2,4	2,8	3,2	4,6
Рабочих в чел.-час.	2,4	2,8	3,2	4,6
Укладка звеньев с устройством стыков и обмазкой смолой				
Бетонщиков в чел.-час.	1,5	1,7	1,9	2,0
Рабочих в чел.-час.	3,1	3,5	3,8	4,2

Таблица 17

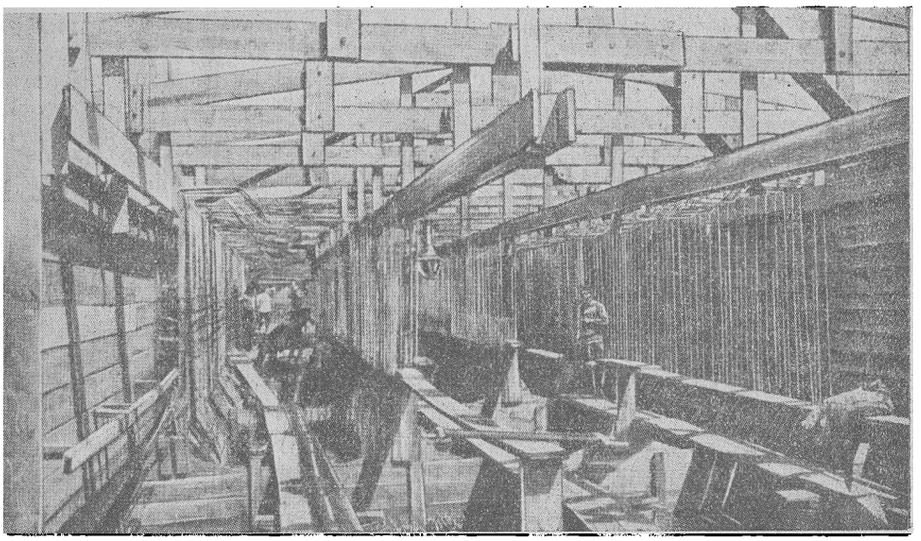
РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ СТЕНКАМИ СМЕЖНЫХ ЗВЕНЬЕВ В МНОГООЧКОВЫХ КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБАХ

Диаметр в *м*	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
Расстояние между стенками звеньев в *см*.	17	21	24	28	32

Все пространство между трубами и под ними должно быть заполнено трамбованной глиной со щебнем, которая должна покрывать звенья снаружи слоем толщиною 20 *см*.

[1] Нормы табл. 16 могут рассматриваться лишь как ориентировочные для предварительных соображений. Нормы эти ныне пересматриваются.

НБ УДУНТ (ДИИТ)



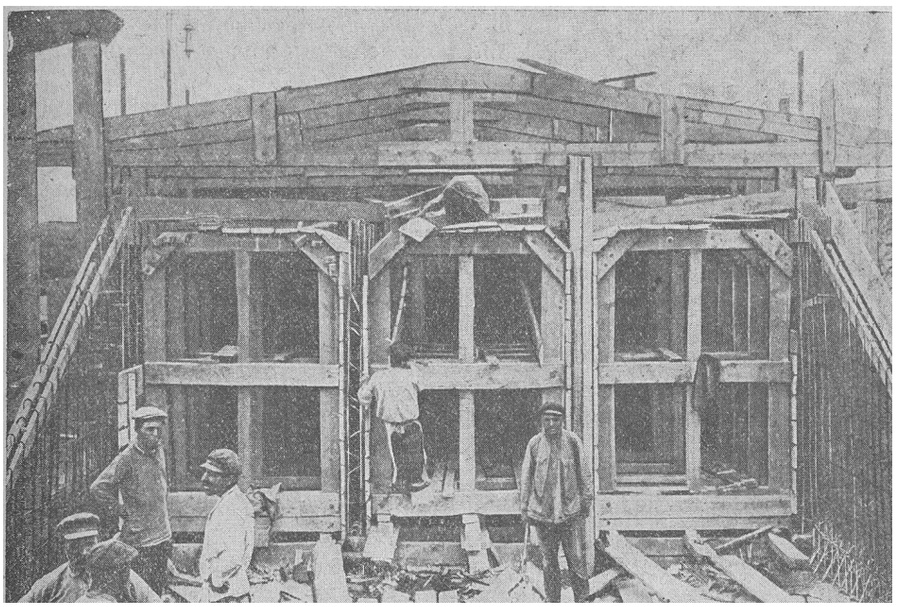
Фиг. 37. Установка наружной опалубки и арматуры прямоугольной ж.-б. трубы

3. Прямоугольные железобетонные трубы и рамные железобетонные мосты

§ 70. Организация работ по прямоугольным железобетонным трубам и рамным мостам вполне аналогична организации работ по устройству железобетонных пролетных строений. В прямоугольных железобетонных трубах разница в том, что отпадает устройство подмостей, так как опалубка устанавливается непосредственно на фундаменте. Кроме того работа по установке арматуры и опалубки здесь переплетается, так как приходится сначала установить наружную опалубку наружных стен трубы, на ней установить досчатые балки, на которые подвешивается арматура внутренних стенок, и затем установить внутреннюю опалубку. Это хорошо видно на двух последовательных фиг. 37 и 38, изображающих установку арматуры и опалубки трехочковой железобетонной трубы сечением $3 \times 2{,}5 \times 1{,}5$. На фиг. 37 показана установка наружных стенок и поперечных деревянных балок и подвеска арматуры, а на фиг. 38 установка внутренней опалубки после того, как арматура уже установлена.

При постройке рамных железобетонных мостов устройство пролетной части и организация работ по его бетонированию почти ничем не отличается от устройства балочных железобетонных пролетных строений с аналогичным устройством подмостей и опалубки. Особенностью является устройство опор, где так же, как и в прямоугольных трубах, устройство опалубки и арматурные работы переплетаются между собою. Устройство опор, т. е. установка их арматуры и опалубки, предшествует уст-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 38. Установка внутренней опалубки прямоугольной ж.-б. трубы

ройству пролетных строений. Бетонировку всего моста желательно производить без перерыва, начиная с опор и кончая плитой пролетного строения. В особенности желательно не делать перерыва между бетонированием опор и ребер пролетного строения.

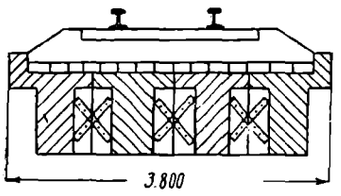
4. Сборные железобетонные мосты и пролетные строения

За последнее время в практику ж.-д. строительства начинают входить сборные железобетонные мосты, при чем сборными делаются как пролетные строения, так и устои и быки.

§ 71. Сборные пролетные строения балочного типа проектировались б. Ленинградским отделением ЦИС (НИС ЛИИЖТ), под руководством проф. Передерия, двух типов—баластные и безбаластные. Первые имеют бесспорные эксплоатационные преимущества, так как путь по ним по существу ничем не отличается от пути на полотне или на обыкновенных железобетонных мостах с баластным корытом. Зато вторые имеют громадные производственные преимущества, а именно, легкость отдельных элементов, простоту установки, простоту форм и изготовления, значительное снижение расхода цемента.

Несмотря на почти вековой опыт езды на безбаластных металлических пролетных строениях, не давший никаких серьезных доводов против применения безбаластных перекрытий, сборные безбаластные мосты ЦИС встретили самое резкое сопротивление со стороны ЦУП НКПС,

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 39. Конструкция сборного баластного ж.-б. пролетного строения для пролета 2—4 м

благодаря чему массовое их применение, предположенное к осуществлению на магистрали Москва—Донбасс в 1933 г., не состоялось. На этой магистрали построено всего 17 мостов малого типа. Результаты их постройки и эксплоатации, повидимому, оказались весьма благоприятными (судя по отзывам строителей), и, надо думать, они найдут в дальнейшем широкое применение в ж.-д. строительстве.

Баластное сборное проектное строение, запроектированное б. ЛенЦИС для пролета 2 и 4 *м*, имеет конструкцию, показанную на фиг. 39, т. е. состоит из 4-тавровых балок, соединенных между собою болтами и зажатых на подферменной площадке между сливами.

Вес отдельной балки, в который входят и борты баластного корыта, не превышает 3,5 *т*.

Если вспомнить, что объем баластного железобетонного пролетного строения для $l=4$ *м* равен 8,4 $м^3$, т. е. весит 20 *т*, то станет совершенно очевидным удобство и легкость маневрирования со сборным пролетным строением.

§ 72. Безбалáстные сборные пролетные строения сильно расширяют область заводского изготовления железобетонных балочных перекрытий. Выше указывалось, что наибольшее железобетонное пролетное балочное перекрытие, которое можно в соответствии с перевозочными средствами изготовить целиком на заводе, имеет всего пролет 5 *м*. И то оно весило уже 26,5 *т*, и для его перевозки требовалась четырехосная платформа, а для установки—ряд громоздких приспособлений. ЛенЦИС запроектированы сборные пролетные строения для пролетов до 12 *м*, при чем наивысший вес элементов не превосходит 10 *т*, так что допускает перевозку в обыкновенном подвижном составе и установку более простыми средствами.

Таблица 18

ХАРАКТЕРИСТИКИ СБОРНЫХ БЕЗБАЛАСТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ СИСТЕМЫ ЛЕНЦИС

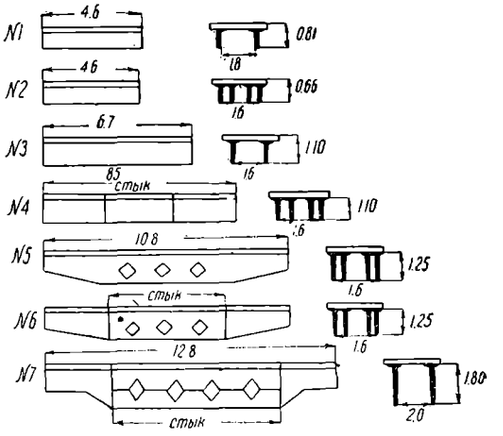
Схема	Пролет в свету в *м*	Строительная высота в *м*	Число элементов	Наибольший вес элемента в *т*	Объем бетона в $м^3$	Вес арматуры в *т*
№ 1	4	1,09	2	7,20	2,96	0,80
№ 2	4	0,94	4	2,10	3,48	0,79
№ 3	6	1,36	2	8,73	7,26	1,50
№ 4	8	1,38	12	2,58	13,.0	2,87
№ 5	10	1,53	4	9,60	16,00	4,07
№ 6	10	1,53	12	2,96	16,00	4,83
№ 7	12	2,18	8	5,48	17,28	4,45

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В схемах фиг. 40 и в табл. 18 приводятся характеристики сборных безбалластных строений системы б. ЛенЦИС [1].

Сравнивая эти схемы с табл. 13 объемов обычных железобетонных мостов, видно, что безбалластные сборные пролетные строения дают громадное снижение количества бетона, доходящее в пролете 12 *м* до 53,4%.

Быв. ЛенЦИС разработал проекты пролетных строений и для пролетов свыше 14 *м*, но это решетчатые фермы и арки, пока не испытанные в постройке. Поэтому здесь мы ограничиваемся рассмотрением пролетных строений до 14 *м*, которые являются балками со сплошными стенками, при чем, начиная с 10 *м*, в них сделаны отверстия для облегчения веса.



Фиг. 40. Схема безбалластных сборных ж-б. пролетных строений (на чертеже цифры дают значения расчетных пролетов)

Балки эти при пролете, равном 2 *м*, представляют собою железобетонные прямоугольные брусья со скошенными верхними уголками. Непосредственно на них прилаживаются мостовые брусья, которые прикрепляются к балкам посредством петель, выпущенных из балок, из круглого железа диаметром 19 *мм* и болтов, проходящих сквозь брусья, диаметром 22 *мм*. Сдвиг балок в поперечном направлении предотвращается заделкой их концов на подферменной площадке в сливы.

Пролетные строения пролетом 4 *м* и выше состоят из 4 балок таврового сечения по два под каждым рельсом (фиг. 39).

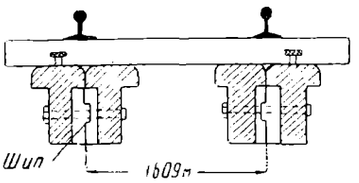
Между балками имеются железобетонные распорки, соединяющиеся друг с другом шипом и стяжным болтом. Таких распорок четыре: две по краям на опорах и две в третях пролета.

§ 73. Кроме сборных пролетных строений ЛенЦИС сконструированы сборные устои, состоящие из железобетонных коробок без дна и без крышки. Стенки такой коробки (фиг. 42) снизу имеют выступы и сверху соответственные впадины, благодаря которым ящики, посаженные один на другой, получают упор против горизонтального скольжения.

Ящики укладываются вперевязку, для обеспечения которой имеются два размера длины ящиков: 3 и 2 *м*. Уложенные ящики образуют колодцы, засыпаемые песком. Укладку ящиков можно начинать со дна котлована, заменяя ими и кладку фундамента. Вес одного ящика 3 *м* длины около 1 *т*. Устои, сложенные из таких ящиков, были опробованы на консервированном участке Лосиноостровская—Бельково и на маги-

[1] Заимствовано из неопубликованной статьи инж. Долженко О. Р.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 41. Конструкция сборного безбалластного ж.-б. пролетного строения для пролета 4 м

страли Москва—Донбасс, где на участке Кашира—Москва имеется такой устой. Никаких деформаций или неудобства в эксплоатации или при постройке, повидимому, отмечено не было.

Кроме устоев имеются проекты и быков, аналогичного типа, но они на практике пока не опробованы.

§ 74. В части I (гл. II) мы указывали на громадное значение для индустриализации ж.-д. строительства развития сборного мостостроительства. Изготовление элементов сборных мостов должно производиться на центральном участковом заводе с последующей доставкой рельсовым путем на место сборки. При этом, если укладка пути проводится мимо сооружения на временном обходе, то возможно применение и сборных устоев.

Если временный обход невозможен, то следует до прохода укладки возводить постоянные каменные опоры, пролеты между которыми заполняются временным перекрытием, как это было уже указано выше, и затем подвозить элементы сборного пролетного строения, которое и собирать на месте.

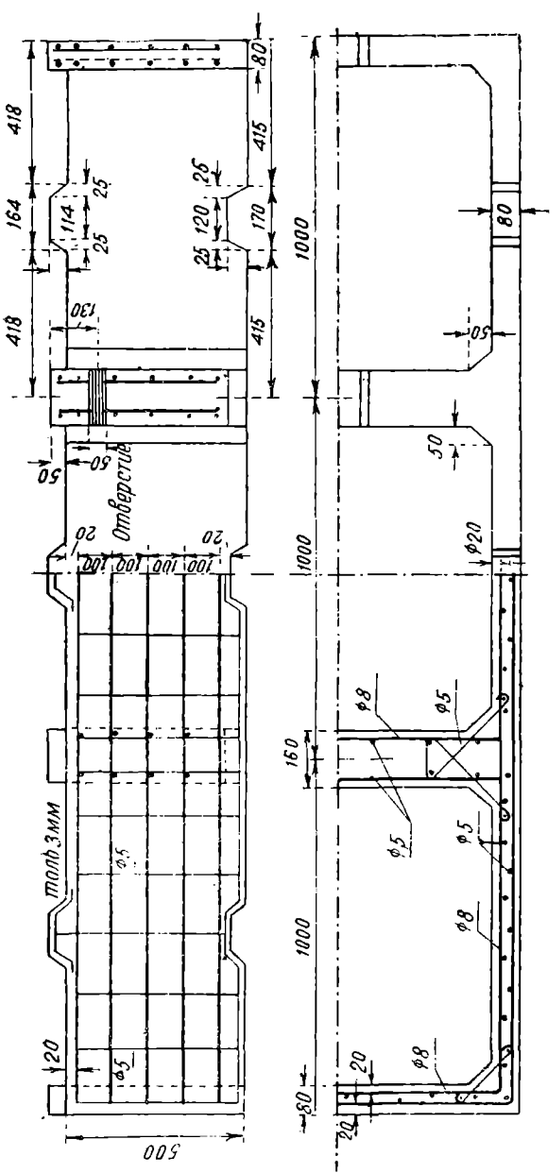
При изготовлении весьма важно иметь должным образом сделанные прочные ф о р м ы. Имея в виду необходимость не менее как 20-кратного их использования, эти формы должны быть, во-первых, прочные, во-вторых, допускать сборку без деревянных планок и забивки гвоздей, т. е. все они должны быть створными. Лучше всего применять металлические формы, но, если кубатура железобетона невелика, то приходится обходиться деревянными, но во всяком случае желательно, чтобы внутренняя сторона форм была обшита кровельным железом.

Вид поперечного сечения формы для тавровой балки изображен на фиг. 43. Форма устанавливается на подкладках из 18-*см* бревен, при чем между подкладками и формой устанавливаются клинья для правильной установки бетонируемого элемента.

И з г о т о в л е н и е а р м а т у р ы—обычное, и оборудование для него то же, что было указано при описании организации заготовки арматуры для обычных железобетонных балочных пролетных строений.

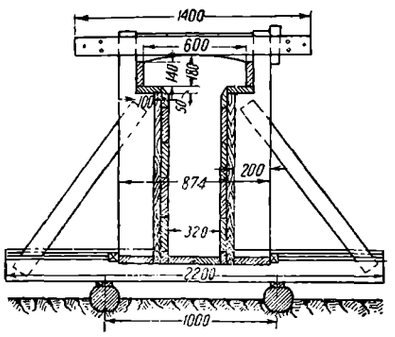
Требуется лишь большая точность, так как допущенные в железе напряжения в проектах ЛенЦИС повышены на 5% против допущенных в проектах обыкновенных балочных мостов. Особенно аккуратно должна быть выполнена стыковая арматура в стыках элементов (для 8-, 10- и 12-*м* ферм). Стыки эти устраиваются по системе, предложенной проф. Передерием. Устройство его следующее: из обоих стыковых элементов выпускаются петли арматурного железа, при чем они располагаются в шахматном порядке в обоих стыковых элементах. При сборке эти петли входят одна в другую и образуют цилиндр. В него вкладывают еще нормальные к плоскости петель стержни и бетонируют. Бетонный цилиндр внутри петель оказывается при работе стыка на растяжение работающим на всестороннее сжатие. Испытания этих стыков дали очень хорошие

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 42. Деталь сборного железобетонного устоя

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 43. Конструкция формы для элементов сборных ж.-б. пролетных строений

результаты. Единственное неудобство этих стыков—необходимость выдержки их в течение 28 дней после бетонирования до возможности подвергнуть их расчетной нагрузке. Желательно поэтому для стыков применять высокосортные цементы для ускорения твердения, тем более что расход цемента на стыки весьма невелик.

Арматура в этих стыках должна быть особо тщательно расположена для сохранения между петлями определенных зазоров. Для этого и для предохранения от сдвига во время бетонирования применяются при армировании деревянные прокладки, укладываемые между петлями и сжатые стяжными болтами, которые снимаются только при сборке.

Бетонирование производится обычным порядком, но с обязательным применением механического изготовления бетона, так как и на бетон в пролетах ЛенЦИС допущено большее на 15% напряжение, чем в нормальных проектах, в расчете на заводское изготовление. Подбор состава бетона, порядок бетонирования и выдержка бетонных элементов совершенно те же, что и для других железобетонных конструкций; возможно лишь для ускорения твердения, пользуясь заводской обстановкой, применять пропаривание элементов.

§ 75. Транспортировка и сборка пролетных строений для эффективности работы должна быть непременно оборудована крановыми приспособлениями. Наилучшим и наиболее простым и универсальным краном явился бы жестконогий деррик-кран, монтированный на платформе, имеющий возможность поворачиваться на 180° и обладающий подъемной силой до 10 *т* или по крайней мере до 6 *т*. Установив платформу с деррик-краном между двумя обыкновенными ж.-д. платформами, было бы возможно погрузить с его помощью элементы для любого пролетного строения на платформы и непосредственно по прибытии к месту сборки уложить эти пролетные строения на подготовленную подферменную площадку или на подмости, если необходимо устройство стыков.

При наличии такого оборудования установка балок и вся сборка мостов могла бы занять несколько минут (15—20 *м*). Погрузка, разгрузка и установка элементов к сожалению очень часто происходят вручную. На линии Москва—Донбасс для 2-*м* пролетного строения, грузившегося вручную на платформу и сгруженного с нее на полотно, также вручную, четверо рабочих без всякой механизации, передвигая балки с помощью ломов и деревянных катков, установили первую балку за 50 мин., а вторую за 15 мин.

Надо полагать, что в ближайшее время, когда мы будем иметь еще большее насыщение строительств механизмами и в частности кранами, вопрос

НБ УДУНТ (ДІІТ)

сборки пролетных сооружений будет значительно упрощен и применение этого мощного средства индустриализации распространится гораздо шире.[1]

5. Устройство изоляции каменных, бетонных и железобетонных пролетных строений, труб и опор

§ 76. Для долговечности каменных, бетонных и железобетонных перекрытий в мостах и трубах изоляция их от проникновения внутрь кладки воды имеет чрезвычайно важное значение. Отсутствие изоляции или несовершенная изоляция вызывает просачивание воды внутрь кладки со всеми неприятными последствиями этого явления, ведущими к разрушению кладки вследствие замерзания воды, при чем разрушение это происходит чрезвычайно быстро. Всем известно, как быстро разрушаются неоконченные, прерванные постройкой, бетонные и железобетонные сооружения под действием атмосферных факторов. Исправление же плохо сделанной изоляции—работа чрезвычайно сложная, вызывающая недопустимый перерыв ж.-д. движения по мосту на довольно продолжительные промежутки времени. Поэтому на своевременное добросовестное и технически правильное выполнение изоляционных работ должны быть обращено самое строгое внимание.

Наружные поверхности искусственных сооружений, подверженные непосредственному воздействию атмосферных факторов, как было уже указано, защищаются при бутовой кладке облицовкой, а при бетонной—затиркой, штукатуркой железнением, при чем необходимо добиваться такого качества наружной поверхности бетонной кладки, чтобы не требовалось затирки и штукатурки.

Поверхность же, закрытая от непосредственного воздействия атмосферного влияния землей или баластом, должна быть обеспечена отводом от нее воды и изоляционным слоем от проникновения воды внутрь кладки.

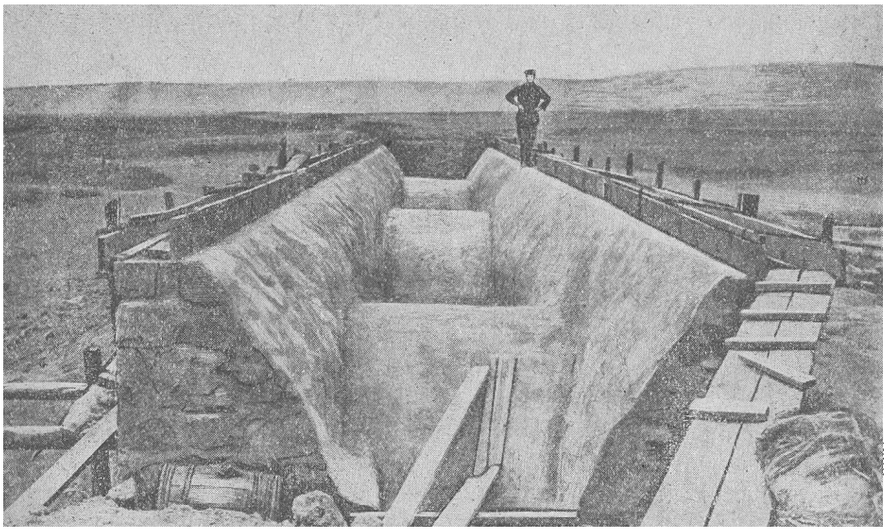
§ 77. В каменных арочных мостах вода обычно по поверхности забутки стекает с крайних пролетов в продольном направлении за пределы устоев в их «штаны», а с промежуточных пролетов—или к центру пролета и к ключу арки, или, наоборот, к оси быка и выпускается из пониженного места через свод, или через щековые поверхности железными трубками диаметром 10—15 *см*. Эти трубки, во избежание получения некрасивых потеков по кладке, должны быть выпущены на 8—10 *см* наружу за поверхность кладки.

На фиг. 44 видна верхняя поверхность трехпролетного арочного моста, у которого отвод воды сделан с половины крайних пролетов от оси арки за устои, а со второй половины крайних пролетов и с среднего—к пятам сводов; у последних сделаны скрытые на фигуре за вершинами сводов водоспускаемые отверстия.

Отвод воды обеспечивается таким образом уклоном поверхностей сводов и забутки. Для устройства же изоляционного слоя наклады-

[1] Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 11/II 1936 г. прямо указывает на огромное значение индустриализации строительства, на значение механизации, в том числе и малой (тали, блоки, краны-укосины и т. д.).

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 44. Обделка верхней поверхности сводов каменного арочного моста для обеспечения водоотвода

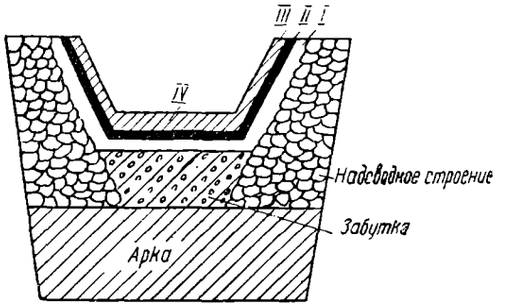
вается на поверхность забутки для выравнивания ее слой *I* (фиг. 45) из цементного раствора 1 3, толщиной в 2 *см*, с добавкой церезита (5% от веса цемента) или гидрозита для водонепроницаемости. По этому слою накладывается слой *II* из смолы и просмоленной джутовой ткани или в крайнем случае толя или руберойда (при чем отдельные полотнища должны перекрывать друг друга), которая сверху дополнительно покрывается слоем смолы толщиной 5 *мм*; поверх смолы укладывается по бокам лотка смазка *III* цементным раствором 1 : 3 по металлической сетке, а по дну лотка слой *IV* бетона толщиной 5—8 *см* состава 1 : 4 : 6. Особо тщательно нужно наблюдать за сопряжением изоляции с водосливной трубкой.

Из этого описания явствует, что устройство изоляции делается после того, как готовы надсводные строения и забутка. При этом при планировании работ нужно учитывать, что приступить к укладке смоляного изолирующего слоя (джутовая ткань между двумя слоями) можно только тогда, когда затвердеет первая смазка т. е. спустя 3 дня после ее накладки. После этого можно делать боковую смазку лотка с укладкой сетки и затем сразу же наложить бетонный слой.

После затвердения верхней смазки и бетонного слоя до прохода укладки совершенно обязательно заполнить весь лоток баластом, при чем баласт должен быть крупный—лучше всего галечный—для хорошей фильтрации. Только после заполнения лотка баластом можно пропускать по мосту укладку, так как пропуск укладки до устройства баластного слоя может разрушить изоляцию и кроме того, благодаря непосредственной передаче динамической нагрузки на незащищенную конструкцию, вызвать ее порчу.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Железобетонные пролетные строения для отвода воды имеют обычно уклон поверхности плиты в поперечном направлении к оси моста, а в продольном — к одной или двум пониженным точкам в середине пролета, где устанавливаются водоотливные трубки. Здесь, так же как в арочных пролетных строениях, поверхность плиты затирается для получения ровных гладких скатов без местных впадин раствором 1 : 3 с черезитом, поверх которого укладывается на смоле слой джутового полотна, толя или руберойда, покрываемые вторично смолою, а сверху кладется защитный слой раствора 1 3 по металлической сетке.



Фиг. 45. Конструкция изолирующего слоя каменного арочного моста

§ 78. У каменных и бетонных труб засыпаемая землей поверхность затирается раствором 1 : 3 с черезитом, поверх которого накладывается слой смолы, по нему—слой джутового полотна, толя или руберойда и сверху еще слой смолы или гудрона. Только после устройства изоляции и осмотра ее начальником участка или другим лицом технадзора разрешается приступить к засыпке трубы.

Задняя поверхность устоев мостов покрывается смолой. Имея в виду ее крутизну, особой изоляции ее не делают, но за устоями обязательно устраивается дренаж из колотого камня, уложенного на слое трамбованной глины с выпуском воды в откосы насыпи за устоем. Так же, как каменные и бетонные, изолируются прямоугольные железобетонные трубы, с той разницей, что изоляции подвергается только горизонтальная поверхность труб, а вертикальные стенки изолируются затиркой раствором.

Внутренняя поверхность каменных, бетонных и железобетонных труб затирается раствором 1 2, при чем омываемая водою поверхность железнится.

ГЛАВА VI

ДЕРЕВЯННЫЕ МОСТЫ И ТРУБЫ

1. Виды работ по постройке деревянных мостов

§ 79. Постройка деревянных мостов заключает в себе три следующих основных вида работ:

1) работы по устройству опор;
2) работы по устройству пролетного строения;

НБ УДУНТ (ДІІТ)

3) работы по устройству проезжей части, при чем каждый вид этих работ делится на два последовательных цикла операций: 1) заготовка элементов и 2) сборка или установка этих элементов. При этом обычно заготовка элементов одного вида производится одновременно со сборкой на месте элементов другого вида; например, во время бойки свай или устройства свайных опор производится заготовка элементов пролетного строения.

2. Устройство опор

§ 80. Опоры деревянных ж.-д. мостов бывают трех видов: 1) свайные, 2) рамные на свайных ряжевых или лежневых основаниях и 3) ряжевые.

А. Свайные опоры

С в а й н ы е о п о р ы—наиболее распространенный тип опор деревянных мостов. Он применяется во всех случаях, когда грунт допускает забивку свай. Порядок производства работ по устройству свайных опор следующий: прежде всего устраивается заготовка свай, т. е. их кантовка, затеска, насаживание в нужных случаях башмаков и бугелей. Одновременно собирают копер и устанавливают в случае паровой бойки паровой котел и трубопроводы. В то же время производится разбивка моста. Если работа производится зимой со льда, или на суходоле, то разбивка производится непосредственно на льду или на земле, при чем первоначально теодолитом и мерной лентой разбивают продольную ось моста и она закрепляется створами на обоих берегах водотока, на ней отмечают колышками пересечение с ней осей свайных рядов опор и эккером и гониометром и рулеткой разбивают на этих осях положения отдельных свай в ряду согласно проекту и затем приступают к установке копра и бойке свай. Если приходится работать на воде летом, то первым делом сооружают подмости для передвижения копра, которые обычно устраиваются на тонких (18 *см*) сваях, забиваемых ручной бабой, или при мелкой воде и плотном грунте дна на козлах; при этом на таком помосте производят и разбивку свайных опор.

Порядок производства забивки и обязанности закоперщика, характеристика копров, изложены выше при описании свайных оснований.

Когда сваи забиты до отказа, требуемого проектом, их выравнивают в одной вертикальной плоскости с помощью ломов, талей, клиньев и домкратов и затем приступают к их **с р е з к е** или—если требуется—к н а р а щ и в а н и ю.

После наращивания ставят укосины—подкосы, упирающиеся нижними концами в откосные сваи, верхними—в крайние коренные сваи ряда.

Иногда вместо укосин ставятся боковые откосные сваи, забиваемые наклонно, например, в так называемых американских мостах с баластным слоем, применявшихся на Турксибе, укосины были заменены наклонными боковыми сваями.

Группа, работающая по постановке насадок, должна выполнить следующие операции: срезать сваи с нарубкой на них шипов, выдолбить, гнезда в насадках, устроить легкие подмости и подать по ним насадки уложить, пригнать и скрепить насадки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

После укладки насадки вся опора скрепляется диагональными и горизонтальными схватками в вертикальной плоскости.

Если опора состоит из двух рядов свай, отстоящих друг от друга на расстоянии 1 *м*, то для достижения продольной жесткости опоры между сваями ставятся распорные кресты в параллельных оси моста вертикальных плоскостях. В береговых опорах для восприятия давления земли между коренными сваями вместо крестов ставятся продольные подкосы.

§ 81. Максимальное количество одновременно работающих на устройстве свайной опоры (*фронт работ*) может быть определено следующим образом.

На наращивание сваи при длине нароста до 3 *м*—2 плотника.
На наращивание сваи при длине нароста до 3—6 *м*—4 плотника.
Укладка насадок—на каждую насадку 5 плотников.
Постановка укосин—на каждую укосину 5 плотников.
Постановка схваток—на каждую схватку 4 плотника.
Постановка распорных крестов—на каждый крест 2 плотника.
Постановка продольных подкосов—5 плотников.
Включая сюда и плотников для подноса материалов на 50 *м*.

§ 82. Рамные опоры применяются в суходолах или на таких водотоках, где нет сильного течения (например на пойменных участках переходов рек, при пересечении озер, болот и пр.).

Они устраиваются из деревянных брусчатых или бревенчатых рам, устанавливаемых на специальном основании разного типа в зависимости от свойства грунта и водотока. При грунте плотном, щебенистом или скалистом они основываются непосредственно на лежнях, уложенных на коротышах; при скальных грунтах—на выравненной поверхности, а в прочих грунтах—в котлованах, имеющих горизонтальное дно, углубленное ниже горизонта промерзания, и засыпаемых камнем. При переходе мелких речек с ненадежным грунтом дна под рамы устраиваются или свайные основания или ряжевые.

Самые рамы бывают одноярусные или многоярусные. Каждый ярус имеет высоту в среднем около 6—7 *м*. Он состоит из нижнего лежня, нескольких коротких стоек, насадки, подкосов и диагональных схваток.

Все части рамы, находящиеся в земле, должны быть осмолены. Рама имеет большое преимущество перед свайными опорами в том отношении, что она позволяет гораздо шире развернуть одновременный фронт работ. Рама может быть целиком заготовлена на заводе или на месте работ и затем перевезена и собрана на подготовленном основании. Таким образом работа по устройству основания может производиться независимо от заготовки рамы. При заготовке рам гораздо легче применить механизацию работ и потому улучшить качество работы.

Наконец срок возведения рамных опор, в особенности при лежневом основании, гораздо меньше, чем свайных. При устройстве рамных опор, кроме перечисленных здесь работ, следует учитывать при планировании работы по устройству лежневых оснований и установку стоек на лежни.

Фронты этих работ следует применять следующие. На укладке лежней может быть поставлено 4 плотника. На установку стоек лежней также может быть поставлено на каждую стойку 4 плотника.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Б. Ряжевые опоры

§ 83. Ряжевые опоры употребляются обычно при грунтах или скальных или слабых (при большой глубине заложения) при невозможности сделать свайные или кам нные опоры. Очень широкое применение имели ряжевые опоры на постройке Кировской (бывш. Мурманской) дороги, где на болотах со скальным или щебенистым дном обычно все опоры были ряжевые.

Тип ряжевой опоры Кировской ж. д. изображен на фиг. 167. Ряжевые опоры уступают свайным и в особенности рамным в отношении трудоемкости и расхода материалов. Они требуют очень большого расхода рабочей силы, бревен и камня для их загрузки. Поэтому при большой срочности постройки моста обыкновенно избегают ряжевых опор. Однако Кировская ж. д. во время постройки имела особо благоприятные условия для устройства ряжевых опор—лес для них заготовлялся вдоль всей линии, камня также везде было в изобилии. Преимущества ряжевых опор заключаются главным образом в большой простоте их конструкции, в почти полном отсутствии вспомогательных устройств для их постройки (подмости, леса и пр.), в отсутствии необходимости пользоваться квалифицированными плотниками.

Обычно считается [1], что применение ряжей ограничивается глубиной 15 *м*, но при условии правильного расположения сжимов и внимательно ведущейся загрузки ряжей высота ряжей может достигать даже 20—21 *м*.

Автору пришлось при постройке временной пристани в заливе Чупа при сооружении Кировской дороги опускать со льда ряжи высотою 9 саж.—19,5 *м*, сечением 6 ×6=36 саж. (169 $м^2$), которые не вызывали особых затруднений при опускании и прекрасно выполнили свое назначение.

Ряжи заготовляются летом на берегу обыкновенно из 22—24-*см* бревен, сплавляются на место опускания и параллельно с возведением стен загружаются равномерно камнем для их опускания. Нижние венцы ряжа делаются с уступами, соответствующими конфигурации дна. На высоте третьего венца обычно устраивается пол—врубаются между венцами пластины или накатник (10—12 *см*). Пол делается или сплошной или с зазорами такой величины, чтобы в них не проваливались камни, служащие загрузкой ряжа. При наличии на дне реки или болота толстого слоя ила или мягкой глины пол следует делать несколько выше—на высоте 5—6 венца, чтобы стены ряжа плотно врезались в этот грунт.

§ 84. Самое важное при опускании ряжей—правильная установка сжимов.

Сжимы—вертикальные бревна диаметром 27—31 *см*, которые ставят в углах ряжа или каждой клетки, соединяя их болтами с поперечными и продольными бревнами венцов для того, чтобы создать связь между венцами по высоте. При очень большой высоте ряжа сжимы не наращиваются, а ставятся рядом, захватывая каждые 3—4 общих венца.

---

[1] Савримович, Подводные основания, стр. 213.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Ряжи рубятся обычно в чашку без припазовки венцов. Только ряжи, которые должны выдерживать напор течения или иметь ледорезные приспособления, рубятся в лапу с плотной припазовкой, при чем у быков устраивается режущее треугольное ребро, обитое на высоте ледохода уголковым железом. В этих случаях ряж рубится целиком на берегу или на льду и собирается при опускании.

Опускание ряжа начинается, когда вырублены 4—5 венцов и поставлены пол и сжимы. Готовая нижняя часть ряжа со сжимами сталкивается на катках в воду, устанавливается на плаву расчалками на месте опускания, и рубка продолжается параллельно с загрузкой и опусканием ряжа. Загрузку нужно вести очень осторожно, чтобы не перегрузить ряж и не опрокинуть его. Загрузку камнем лучше всего производить, уложив с берега на подмостях на козлах или пловучих понтонах узкоколейный путь на середину ряжа, сбрасывая камень в ту или другую клетку.

Можно подвозить камень и тачками и подводами.

Особенно удобны все операции с ряжем на льду.

3. Устройство пролетных строений

§ 85. Простые балочные пролетные строения применяются обычно при малых пролетах, не более 4 *м*, и потому при малой высоте насыпи и небольшой ширине водотока.

Прогоны бывают одноярусные—из одного бревна по высоте, и многоярусные из нескольких бревен; в последнем случае прогоны соединяются по высоте шпонками и обжимаются сжимами.

Работы по устройству балочных пролетных строений заключаются в:

а) заготовке прогонов, подбалок, т. е. окорении их, а если требуется —перепиловке по размеру прогонов, отеске, устройству врубок на стыках;

б) сплачивании бревен в составные прогоны (устройстве деревянных или металлических шпонок, установке болтов);

в) решетовании—устройстве подмостей для подачи прогонов на место укладки;

г) подноске прогонов на место укладки;

д) укладке прогонов—устройстве сопряжений на стыках с опорами, постановке шпонок, крестов и связей;

е) установке металлических скреплений—болтов, хомутов, скоб.

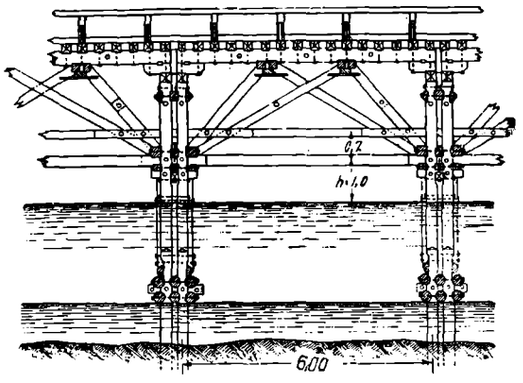
Соответственно этим отдельным операциям и следует распределить рабочую силу на устройство пролетных строений.

Фронт работ можно принять на каждый ряд прогонов по 6 чел.

§ 86. Подкосные пролетные строения (фиг. 46) делаются при пролетах от 3 до 8 *м*, при чем подкосов бывает одна или две пары на каждый прогон, соответственно чему пролетное строение называется одно- или двуподкосным. Здесь к работам по устройству и укладке прогонов, тождественных с балочными пролетными строениями, добавляются работы по подведению под прогоны подкосов.

Подкосы обычно упираются нижним концом в поперечную горизонтальную нижнюю подушку, укрепленную на опоре, а верхним—в верх-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 46. Деревянный мост с подкосно-балочным пролетным строением

нюю подушку, укрепленную под прогонами. Для восприятия горизонтальных усилий, действующих от подкосов на опоры, устраиваются между опорами горизонтальные затяжки. Обычно порядок работ по устройству подкосных пролетных строений следующий: сперва укладываются на готовые опоры прогоны так, как это было указано в предыдущем параграфе, а затем под них подводятся подкосы.

Но иногда, особенно при двухподкосных системах, сначала ставят подкосы, а потом на них кладут прогоны; подкосы всегда заготовляются на берегу—обычно по особым шаблонам из досок, при чем длина шаблонов делается несколько бóльшая, чем проектная длина подкосов для возможности точной подгонки в сопряжениях. Установка подкосов состоит из следующих операций, выполняемых отдельными рабочими звеньями:

а) заготовка подкосов и всех деревянных элементов, связанных с их установкой,—подушек, подбабок, схваток;

б) разметка мест для упора подкосов в сваях (нивеллиром) и на прогонах;

в) подноска подкосов и прочих заготовленных элементов к месту установки с устройством необходимого подмащивания для их установки;

г) установка подкосов, подушек, затяжек с временным скреплением;

д) установка постоянных металлических скреплений — болтов и скоб.

§ 87. Пролетное строение из деревянных пакетов. Деревянные пакеты по проектам Госпроекттранса 1933 г. составлены из брусьев на кольцевых шпонках Тухшерера для пролетов от 3 до 8 *м*. Пакеты предпочтительно изготовлять на заводах и стройбазах и доставлять на место постройки в разобранном виде. Но возможно изготовлять их и на месте работ. Готовые пакеты устанавливаются на месте надвижкой с одной стороны, при чем пакеты катятся на деревянных катках, в то время как один конец поддерживается тросом от лебедки на противоположном берегу; при этом сначала устанавливается пролетное строение на одном пролете, а по нему перекатываются пакеты для следующего пролета и т. д.

При сборке пакетов на месте устанавливаются подмости, и по ним доставляются элементы пакета вручную и собираются на месте.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

4. Устройство проезжей части

§ 88. Устройство проезжей части, тождественное при всех системах деревянных мостов, заключается в укладке поперечных брусьев, устройстве настила, установке охранных брусьев и перил; сюда же можно отнести устройство пластинного заборника или щита для сопряжения моста с насыпью. Исключением является устройство проезжей части в мостах с ездой на баласте, где поверх прогонов устраивается деревянное балластное корыто, покрытое изолирующим слоем.

Типовые проекты таких мостов имеются лишь для деревянных балочных бесподкосных мостов пролетом 2 и 3 *м*, при высоте насыпи до 6 *м*. Такая проезжая часть была применена между прочим на Турксибе, в так называемых «американских» мостах.

Поперечины для моста должны быть заготовлены заранее на стройбазе и подвезены к месту. Здесь по разметке на прогонах они укладываются на прогоны, и производится причерчивание врубки на поперечине, с выверкой горизонтальности ее положения (или, если мост на кривой, то приданием ей соответствующего поперечного уклона), затем выполняется врубка, и поперечина прикрепляется к прогону болтами.

Фронт работы плотников может быть принят из расчета 4 поперечин на звено из 2 плотников.

Охранные брусья, заготовленные со всеми сопряжениями по длине, в строгом соответствии с длиною моста на стройбазе, привозятся на мост, укладываются поверх поперечин, и на поперечине размечаются места врубок, которые здесь и выполняются, после чего сверлятся дыры и ставятся болты, скрепляющие брусья с поперечинами.

После установки охранных брусьев настилаются доски настила и ставятся перила. Одновременно устраивается заборник.

5. Механизация постройки деревянных мостов

§ 89. Работы по постройке деревянных мостов могут быть механизированы.

Заготовка многих элементов моста, например заготовка поперечных брусьев и охранных брусьев, заготовка перил, заготовка целых рам при рамных опорах, обделка брусьев для подушек и других элементов, может быть организована на стройдворе и выполняться механическим образом.

На месте могут быть механизированы свайные работы применением пневматических и паровых свайных молотков или в крайнем случае паровой бабы. При употреблении электрической энергии при наличии подвижной электрической станции мощностью 10—15 *квт* можно применять электрический копер, представляющий собою обыкновенный механический копер с электрической лебедкой.

Далее, для подъема и установки различных элементов моста (бревен) при наращивании стоек в свайных опорах, подкосов прогонов, пакетов могут применяться краны на гусеничном или автомобильном ходу мощностью до 2,5—3 л. с., лебедки и тали той же мощности. При больших мостах—краны-деррики.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Наконец для плотничных работ могут применяться механические пилы для поперечного и продольного распила, механические сверла для сверления дыр для болтов в сопряженных элементах. При наличии вышеуказанной передвижной электрической станции все эти работы могут выполняться электрифицированным инструментом.

Электрическая станция дает кроме того возможность осветить прожекторами работы для производства их в ночное время. Характеристика работ, выполняемых электрифицированным инструментом, и потребная мощность даны в табл. 19.

Производительность электрического сверла растет с длиною просверленной дыры. Время сверления дыры глубиною 1 *см* выражается ориентировочной формулой $t = 0{,}78 + 0{,}18\ d$ в минуту, например для дыры 2 *см* требуется 1,14 мин.

Мощность электростанции для обслуживания электрифицированных работ должна быть от 10 до 15 *квт*.

Таблица 19

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ПОСТРОЙКЕ ДЕРЕВЯННЫХ МОСТОВ

Наименование инструмента	Потребная энергия в *квт*	Наименование выполняемой работы	Обслужив. раб. ила (плотники)
1. Поперечная пила	1,6	Перепиливание бревен 22—31 *см*	2
2. Круглая пила	1,2	Продольная распиловка Надпиловка при врубках Поперечные распиловки	2
3. Ленточная пила	1,6	Продольная распиловка	2
4. Долбежник	1,1	Долбление гнезд для шипов	1
5. Сверло	0,7	Сверление дыр для болтов	1
6. Электрокопер	3,5	Забивка свай	8

ГЛАВА VII

СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО МАЛЫМ И СРЕДНИМ ИСКУССТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ [1]

1. Рабочий проект производства работ по группе малых искусственных сооружений

§ 90. Содержание проекта. В соответствии с указанными выше целями проект организации производства работ по группе малых искусственных сооружений должен дать:

а) Календарную последовательность всех видов работ на каждом

[1] Общие указания по составлению проекта производства работ по постройке большого моста в том виде, как это требуется проектом производства работ по постройке ж.-д. линии, даются в разделе VI.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

сооружении группы в соответствии с планом производства земляных работ на тех же километрах, с планом укладки и общими сроками, поставленными генеральным проектом организации работ.

б) Календарную потребность для выполнения этих работ рабочей силы по специальностям; разбивку рабочих на бригады и звенья и календарное распределение бригад и звеньев по отдельным сооружениям, с указанием перемещения их с одного сооружения на другое.

в) Календарную потребность строительных снарядов, с указанием перемещения снарядов с одного сооружения на другое.

г) Календарную потребность в материалах, с указанием срока доставки каждого вида материала на сооружение.

д) Календарную потребность транспортных средств по видам их для доставки рабсилы, снарядов и материалов к сооружению.

е) Организацию территории сооружения как всей группы в целом (расположение цементных сараев, бойков, подмостей, временных дорог и мостов, бараков, контор и пр.), так и индивидуальных особенностей отдельных пунктов.

А. Исходные данные

§ 91. Для возможности дать ответ на все поставленные в предыдущем параграфе задачи, строительный участок при составлении проекта организации работ должен располагать следующими исходными данными.

1. Проект организации работ в пределах участка, из которого черпаются данные о сроках производства укладки в пределах рассматриваемых сооружений, о сроках начала и конца земляных работ на том же участке и о периодах, намеченных для производства работ по рассматриваемым сооружениям; при этом, так как генеральный проект дает лишь общие сроки начала и конца земляных работ для данных участков, внутри которых чрезвычайно важные для производства постройки искусственных сооружений индивидуальные сроки производства земляных работ на каждом километре и пункте линии уточняются лишь в рабочем проекте земляных работ на прорабском пункте (см. ч. II, стр. 207—210), то весьма важно, чтобы рабочий проект земляных работ и проект постройки искусственных сооружений составлялись одновременно и были между собой увязаны и общие сроки производства земляных работ уточнены для каждого пункта.

2. Продольный профиль линии, являющийся основным техническим документом, увязывающим между собой с точки зрения конструкции и взаимного расположения все разнородные сооружения участка.

3. Ведомость искусственных сооружений планируемого участка с указанием объемов основных работ. При этом обычно составляемая изыскателями в техническом проекте линии подобная ведомость бывает недостаточно полной, так как в ней опускается ряд работ, весьма важных для проекта производства работ. Например, обычно в этой ведомости не дается количества работ по устройству кружал, подмостей и опалубки. Между тем, как было указано, например, в каменных арочных мостах, кружала и подмости составляют гораздо более трудоемкую работу, чем

НБ УДУНТ (ДІІТ)

кладка. Все эти пропуски надо восполнить, а также разбить объемы некоторых однородных работ на части, соответствующие последовательности их разновременного производства; например, кладка опор арочных мостов должна быть разбита на кладку до пят и выше пят сводов. Объекты работ должны быть установлены на основании рабочих технических проектов сооружений.

4. Рабочие технические проекты сооружений, которые в момент составления рабочего проекта организации постройки искусственных сооружений должны быть закончены составлением применительно к типовым проектам, так как очень часто рельеф лога и местные особенности сооружений могут повлиять на порядок производства работ.

5. Данные о расположении карьеров камня, песка, гравия и их характеристики как в отношении мощности карьеров и их рельефа, так и в отношении технических свойств материалов. Эти данные необходимы как для выбора материалов для постройки сооружений, так и для назначения района действия карьеров для подсчета транспортных средств.

6. Данные о расположении баз привозных материалов центрального снабжения (леса, цемента, железа, смолы и пр.), необходимые для составления плана перевозок.

7. Данные о подъездных путях для подвоза местных и привозных материалов—их протяжение, профиль, характеристика состояния полотна и искусственных сооружений, характеристика водных путей сообщения. Эти данные также необходимы для выбора транспортных средств и подсчета их.

8. Данные о водных источниках как для снабжения водою работ и рабочих, так и гидрологические данные о грунтовых и поверхностных водах, омывающих сооружение. Эти данные необходимы для выбора источников для снабжения, подсчета транспортных средств для подвоза воды, а также для подсчета водоотливных средств в мокрых котлованах.

9. Данные бурения у искусственных сооружений, необходимые для установления порядка производства работ, устройства оснований искусственных сооружений и определения фильтрующих способностей грунта для подсчета водоотлива в мокрых котлованах.

10. Данные климатические и геофизические, необходимые для определения и продолжительности смен, учета ненастных дней, учета температурных факторов, глубины промерзания и т. д.

Б. Назначение сооружений, строящихся до прохода укладки

§ 92. Подвоз материалов к сооружениям по рельсовому пути всегда весьма удешевляет и упрощает постройку сооружений и сокращает потребность транспортных средств, обычно весьма недостаточных при постройке дорог. Поэтому обычно уже при составлении проекта производства работ по постройке ж.-д. линии намечают сооружения, которые возможно построить до прохода укладки. Но при составлении детального рабочего проекта нужно вновь тщательно пересмотреть этот вопрос, так как наличие рабочих технических проектов сооружений позволяет более правильно решать его и кроме того во всяком случае необходимо

НБ УДУНТ (ДІІТ)

составить проект обходов или переходов над будущими сооружениями такими временными сооружениями, которые позволили бы без перерыва движения заменять их постоянными; для того чтобы решить выгодность устройства временного перехода через водоток, с тем чтобы постройку постоянного искусственного сооружения на нем произвести после укладки, надо сравнить те преимущества, которые дают временные переходы, и те потери, которые вызывает его устройство, и остановиться на наиболее выгодном варианте.

Преимущества устройства временного перехода заключаются в следующем.

1. Возможность доставки по железной дороге главнейших самых тяжелых материалов—камня, щебня, песка, леса и цемента. Решающим обычно является камень, так как около 70% всех грузов, доставляемых к сооружению, составляет или камень или щебень и, если возможно уменьшить дальность гужевой доставки камня, то это дает большое преимущество временному переходу.

2. Возможность выбора лучшего по качеству карьера камня и песка, так как при постройке искусственного сооружения приходится для уменьшения гужевой транспортировки пользоваться ближайшими карьерами.

3. Увеличение продолжительности периода постройки искусственных сооружений, благодаря чему уменьшается потребное количество рабочих и достигается большая равномерность их использования в сезоне. Этим достигается уменьшение накладных расходов на постройку бараков и обслуживание рабочих.

4. Возможность ускорения прохода укладки и более раннего снабжения работ материалами по железной дороге для сооружений, находящихся впереди рассматриваемого сооружения по ходу укладки.

5. Возможность более легкой доставки к сооружению строительных нарядов и поэтому облегчение механизации постройки.

С другой стороны, потери, вызванные устройством временного перехода, выражаются в следующем.

1. Стоимость бросовых работ по устройству временного перехода.

2. Сокращение весовых норм и коммерческой скорости поездов, обращающихся во время эксплоатации до перевода пути на постоянные сооружения, вследствие более крупных уклонов и радиусов, применяемых обычно на временном пути у сооружения; вследствие этого—увеличение потребного подвижного состава и удорожание временной эксплоатации.

3. Необходимость погрузочно-разгрузочных работ при доставке материалов к сооружению.

Преимущества 2, 3, 4, 5 и потеря 2 чрезвычайно трудно учитываются. Во всяком случае их влияние значительно меньше, чем остальных пунктов, и можно утверждать, что, если одно удешевление подвозки материала составляет бóльшую сумму, чем стоимость бросовых работ по устройству временного перехода и стоимость лишних погрузок и разгрузок, то обход будет выгоднее и сооружение нужно строить после укладки.

§ 93. Разбив все сооружения данной группы на сооружаемые до укладки и после укладки, переходят к самому планированию, которое состоит из следующих этапов:

НБ УДУНТ (ДІІТ)

1) выявление способа производства работ;
2) определение трудоемкости работ;
3) назначение количественного состава бригад и составление календарного плана последовательности выполняемых ими работ на сооружении;
4) составление плана подвоза материалов;
5) составление проекта организации территории постройки.

В. Установление способов производства работ

§ 94. Имея перечень основных работ по постройке всех сооружений данной группы и их объемов в ведомости искусственных сооружений, возможно установить способы производства этих работ, пользуясь теми данными и соображениями, которые изложены в предыдущих главах этого раздела по каждой из основных работ по постройке искусственных сооружений и для каждой группы сооружений, возводимых до и после укладки.

Часто приходится составлять варианты также для разных способов производства для выяснения выгодности применения того или иного способа или для решения вопроса, на каких сооружениях выгоднее применять то или иное оборудование. Вообще надо помнить, что нет определенных рецептов, годных во всех случаях, при всевозможных местных условиях для нахождения оптимального решения в выборе способов и расстановке рабсилы и снарядов на сооружении. Слишком много факторов влияет на основные показатели, к достижению которых должен стремиться всякий проект организации работ—минимальный срок производства работ, минимальные затраты рабсилы и средств производства и равномерное и полное их использование, при чем влияние это на отдельные показатели часто противоположно. Поэтому достижение оптимального результата возможно лишь путем вариантов и последовательного приближения.

Г Установление трудоемкости работ

§ 95. Когда способы производства работ намечены для каждой работы, на каждом сооружении, в одном или нескольких вариантах, то, пользуясь таблицей объемов работ и нормами трудоемкости каждой работы в соответствии с принятыми способами, составляют по всем сооружениям таблицу трудоемкости работ—отдельно ведущих и неведущих.

Таблица эта составляется для всех сооружений в порядке километража, без специального выделения отдельных видов сооружений, так как нет никакой разницы в производстве одинаковых работ, будут ли они делаться, например, на каменном арочном или железобетонном мосте, трубе, или на железобетонной раме. Всякая специализация рабочих по видам сооружений, а не по видам работ искусственна, нежелательна и ненужна. По каждой работе, на каждом сооружении в таблице выписываются нормы трудоемкости в чел.-днях (или чел.-час.) и в машино-днях (или ма-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

шино-часах), смотря по тому—выполняется ли данная работа людьми или снарядами.

Точно такого же характера составляется таблица трудоемкости для неведущих работ.

§ 96. Назначение состава бригад. Когда трудоемкость работ на всех сооружениях установлена, назначают состав бригад. Количественный состав бригад зависит от срока работы и ограничивается двумя условиями, определяющими параллельные размеры бригад. Максимальная величина бригад определяется фронтом, который указан по каждой работе выше в соответствующих разделах. Минимальное количество рабочих в бригаде обусловливается характером работ и обслуживаемым снарядом и тоже указано выше. При этом всякое принимаемое количество рабочих может быть только кратным минимальному. Например, для бутовой кладки минимальная бригада 2 чел., а максимальная определяется фронтом, зависящим от вида сооружения. Вспомним, что для каждого фундамента мы принимали фронт на 1 каменщика в 5 $м^2$ площади фундамента. Таким образом для сооружения, площадь фундамента которого 50 $м^2$, можно поставить на фундамент бригаду каменщиков в 10 чел. максимум, а минимум в 2, при чем промежуточные возможные размеры бригад будут 4, 6 и 8 чел.

Зная всю трудоемкость работ каждого вида из таблицы трудоемкостей и определяя приблизительный срок работ каждого вида из общего заданного срока постройки, возможно, исходя из положения, что по ведущим работам не должно быть простоев, и деля суммарную трудоемкость на срок, получить общее количество рабочих, потребное для выполнения данной работы.

Срок производства работ каждого вида может быть приблизительно определен следующим образом. Пусть общий заданный период работы на данной группе—T дней. Ориентировочно намечая, какое сооружение будет последним в постройке, и задаваясь также ориентировочно сроками производства всех видов работы на этом сооружении, обозначим полученные сроки: $t_{бет}$—бетонирование пролетного строения на последнем сооружении, $t_{арм}$—установка арматуры на нем, $t_{опал}$—устройство опалубки, $t_{под}$—устройство подмостей, $t_{оп}$—кладка опор, $t_{фун}$—кладка фундамента, $t_{св}$—бойка свайного основания, $t_{кот}$—рытье котлована и $t_{шп}$—бойка шпунта; точно так же выбираем первое сооружение и принимаем для него те же обозначения со знаком $'$

Тогда можно принять, что производительность полной работы землекопов, принимая выдержку пролетного строения 28 дней, выражается:

$T - t_{бет} - t_{арм} - t_{опал} - t_{подм} - t_{оп} - t_{фун} - t_{св} - t_{шп} - 28$; работа копра $T - t_{бет} - t_{арм} - t_{опал} - t_{подм} - t_{оп} - t_{фун} - 28 - t'_{кот}$; работа каменщиков $T - t_{бет} - t_{арм} - t_{опал} - t_{подм} - 28 - t'_{св} - t'_{шп} - t'_{кот}$; работа плотников $T - t_{бет} - t_{арм} - 28 - t'_{фун} - t'_{св} - t'_{шп} - t'_{кот}$ (считая, что плотники начинают работы одновременно с началом кладки опор). В этом подсчете принято, что и первое и последнее сооружения—железобетонные мосты.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Соответственно этому период T постройки искусственного сооружения определится из срока прохода укладки, за вычетом 28 дней на выдержку пролетного строения. Если бы это были трубы, то пришлось бы ввести вместо 28 дней выдержки только 10, т. е. время, потребное на засыпку этой трубы.

Из определенного таким образом грубо полного срока работ квалифицированных рабочих надо вычесть время, потребное на переходы. Считая, что с одного пункта рабочий может ходить не более как на 2—3 *км*, следует весь участок разбить на группы искусственных сооружений, расположенных на протяжении 5—6 *км*. Число этих групп без одного дает число переходов, при чем на каждый переход надо класть 1 день. На перевозку парового копра и установку его на новом месте нужно полагать не более 2 дней.

Если число переходов n, то время, требующееся на переходы, будет n дней. Таким образом получится чистое время работ, равное, например, для каменщиков $t_{кам}—n$. Деля трудоемкость на это время, получим, как уже сказано, общее (ориентировочно) потребное количество рабочих, которое разбивается затем на бригады для достижения наиболее удобного расположения, с учетом, во-первых, вышеперечисленных требований о максимальном и минимальном составе, во-вторых, сменности работ и, в-третьих, возможности одновременного производства различных работ на одном сооружении, например: бойка свай в одном котловане моста и земляные работы в другом, или рытье котлована на одной части трубы и кладка фундамента на другой. Это распределение на бригады тесно связано с перемещением бригад по сооружениям, т. е. очень часто приходится в процессе последовательного перехода бригад с одного сооружения на другое разбивать бригады на более мелкие при переходе на более мелкие сооружения или, наоборот, соединять несколько бригад на крупных сооружениях.

Д. Составление календарного плана перемещения бригад

§ 97. В основу этого плана ложатся следующие требования:

а) Равномерность потока рабочей силы, как квалифицированной, так и неквалифицированной. Беспростойная работа рабочих. Очень важно, чтобы количество квалифицированных рабочих и общее количество рабочих, занятых на работах, оставалось постоянным, так как прием и увольнение или переброска на другие участки квалифицированных рабочих в средине сезона недопустимы. Резкое же изменение вообще количества рабочей силы, занятой на работах, ведет к непроизводительным расходам по постройке бараков и бытовому обслуживанию. Равномерность наличного состава рабсилы важна также и для сохранения постоянных кадров.

б) Недопущение больших разрывов во времени между отдельными сроками ведущих работ. Недопустимы, например, разрывы между окончанием котлована и кладкой фундамента, в особенности в мокрых котлованах с водоотливом.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Недопустимы продолжительные разрывы между окончанием форм железобетонных пролетных строений и вообще всякой опалубки, армированием и бетонированием. Перерывы возможны между окончанием кладки фундаментов и кладкой опор в мостах или установкой кружал — в трубах.

в) Полное использование механических снарядов. Как правило, надо считать, что механические снаряды должны работать в две или три смены. Допускать большие перерывы в их работе можно только тогда, когда потери времени на переброску на новое место и обратно на прежнее больше, чем вынужденное ожидание на первом сооружении (например, переброска копра после забивки шпунта на время открытия котлована, или бетономешалки с бетонных устоев железобетонных мостов на время окончания подмостей, опалубки и армирования).

г) Недопущение переброс бригад из одного района их жительства в другой, пока не окончены все работы их специальности в пределах первого района, чтобы не вызывать обратных переброс.

д) Если постройка искусственных сооружений ведется в тот же сезон, что и укладка, то для всех сооружений, строящихся до укладки, последовательность постройки сооружения должна давать на графике линию окончания этих сооружений, параллельную ходу укладки.

е) Сроки окончания сооружений должны быть увязаны с производством земляных работ на том же участке. Это чрезвычайно важное требование, так как весьма часто приступ к земляным работам возможен только после окончания искусственного сооружения в этом месте.

§ 98. Способы планирования для удовлетворения всех указанных требований чрезвычайно разнообразны, в зависимости от расположения искусственных сооружений, их объемов и трудоемкости отдельных работ, так что здесь дать общие рецепты и даже общую методологию планирования невозможно. Задача решается обычно методом пробных попыток и составления ряда вариантов плана.

Можно дать лишь некоторые общие указания, которые могут помочь в этой задаче.

Для удовлетворения требования бесперебойности работы квалифицированных рабочих и снарядов важно, чтобы все продолжительности производства различных работ на отдельных сооружениях или на группах сооружений были равны между собой, т. е. например время копания котлована должно равняться времени кладки фундамента и опор, которое в свою очередь должно равняться времени постройки подмостей и опалубки. Это последнее должно равняться продолжительности армирования и т. д.

Конечно на одном сооружении это недостижимо, но иногда для групп сооружений подбором состава бригад можно добиться равной продолжительности отдельных работ. Такое построение процесса соответствует

НБ УДУНТ (ДІІТ)

работе конвейера на заводе, в основу которой положен именно принцип равновременности фаз, гарантирующий от потерь и простоев.

Далее, всегда следует начинать работы на наиболее трудоемком сооружении, так как, занимая большое количество рабочих, оно позволяет затем удобно дробить занятые в ней бригады для переброски на более мелкие сооружения, когда в том явится надобность.

Составленный таким образом календарный план даст сроки производства работ на каждом сооружении и выяснит потребность рабсилы и снарядов, которая может отличаться от вычисленной предварительным приближенным подсчетом. По потребности рабсилы для ведущих работ подсчитывается потребная рабсила для вспомогательных. Например, по числу каменщиков и по их ежедневной производительности подсчитывается потребность раствора и рабочих, его изготовляющих. По таблице трудоемкости неведущих работ составляется календарный план их исполнения и потребность рабсилы с таким расчетом, чтобы по возможности производство неведущих работ уравновесило непрерывность рабочего потока, занимая рабочих не на основных работах, когда получается перерыв в производстве основных работ. Конечно вполне это не удается, и календарный график рабочей силы постройки искусственных сооружений всегда дает пики и ямы, но нужно стремиться, чтобы колебание между максимумом и минимумом занятой на постройке искусственных сооружений рабсилы было для прорабского района минимальным. План передвижения рабочих бригад и выполнения частей сооружений, а также план потребной рабсилы изображается графически; форма графика изложена ниже.

Е. Составление плана подвоза материалов [1]

§ 99. Когда закончен календарный план постройки всех сооружений, возможно составить график календарной потребности материалов для всех сооружений. Проект организации работ должен дать план удовлетворения этой потребности. Здесь может быть несколько вариантов.

1. Завоз материалов совершается параллельно с производством работ с запасом материалов на 5—6 дней.

2. Завоз совершается предварительно до начала работ на сооружении, при чем к моменту начала работ все материалы должны быть завезены полностью.

3. Завоз части материалов происходит заблаговременно, а часть материалов завозится во время производства работ.

Первый вариант представляет опасность срыва работ из-за опоздания завоза, второй вариант вызывает затоваривание, особенно нежелательное в отношении привозных материалов централизованного снабжения—цемента, железа. Поэтому наиболее применимым является третий вариант, при чем желательно произвести полный завоз к сооружению материалов местных и произвести его зимой по санному пути. К таким материалам относится в первую очередь камень, составляющий главную

[1] См. также раздел III «Транспорт во время постройки».

НБ УДУНТ (ДІІТ)

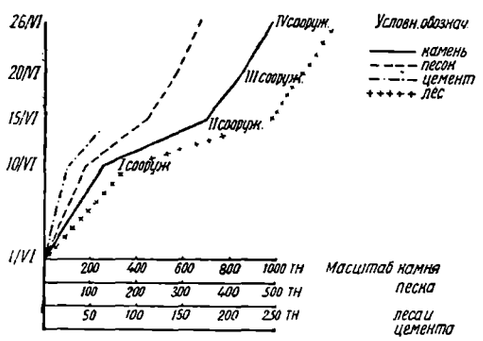
массу потребных материалов и вполне доступный к добыче и перевозке зимой. Песок из сухих карьеров также желательно вывозить зимой. Но если карьеры песка влажные, то приходится откладывать эту работу до весны или лета. Если имеется лес в районе строящейся линии, то завоз леса также нужно производить зимой, так как и заготовка и вывозка его зимой предпочтительнее, чем летом. Если же лес заготовляется не в районе постройки, то тогда волей-неволей приходится подвозить его уже весной или летом. Материалы централизованного снабжения—цемент и железо—завозятся параллельно с постройкой с таким расчетом, чтобы к моменту начала постройки на месте находилось уже не менее 75% всей потребности и остальные 25% были подвезены по крайней мере с запасом в 3—4 дня до окончания работ, требующих этих материалов. В соответствии с этим требованием составляется план завоза на зимний и летний периоды. Продолжительность зимнего периода зависит от местных условий: конец зимних перевозок определяется сроком начала весенней распутицы, а начало—сроком готовности проектов и выяснения точной потребности материала у каждого сооружения. Продолжительность летнего периода определяется проектом постройки искусственных сооружений. Зная продолжительность завоза, количество подлежащих завозу материалов, дальности возки до каждого сооружения по каждому материалу, можно составить план завоза, пользуясь справочником по безрельсовому транспорту [1].

Ж. Графическое оформление проекта производства работ по постройке группы малых и средних искусственных сооружений

§ 100. Графическое изображение проекта производства работ имеет громадное значение для ясности всего намеченного проектом хода постройки. Поэтому графики, иллюстрирующие проект, должны быть очень гибкими, ясными и полностью охватывать основные моменты проекта. Стандартного графика ни для одного типа проекта организации работ по искусственным сооружениям еще не выработано. Для проекта постройки группы малых искусственных сооружений можно рекомендовать следующий тип, намеченный бывшим Ленинградским отделением ЦИС, ныне Группой организации работ Научно-исследовательского сектора Ленинградского института инженеров транспорта. Основной график календарного производства работ для прорабского пункта (25—30 *км*) размещается на листе 76 × 70 *см*. Он состоит из следующих частей (фиг. 47); на самом верху листа помещается сокращенный профиль линии, начерченный в горизонтальном масштабе 1 *км*=2 *см* и вертикальном 1 *м*=1*мм*, т. е. в обычном вертикальном масштабе профиля. При очень пересеченном профиле с большим количеством искусственных сооружений горизонтальный масштаб приходится увеличивать, но тогда и длина прорабского района соответственно уменьшается и размер листа остается без изменения. На

[1] Инж. Б. К. Карвелис, Справочник по безрельсовому транспорту при постройке железных дорог, ЦИС, 1935.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 48. График завоза материалов

этом профиле наносится профиль земли и проектная линия. Ни проектных, ни черных отметок не наносится, так как они не имеют значения для искусственных сооружений. Рабочие отметки наносятся только у искусственных сооружений. Все искусственные сооружения наносятся на профиль. Наличие профиля на проекте производства работ имеет важное значение для общей наглядной ориентировки во взаимных расстояниях и положении искусственных сооружений. Под профилем наносится километраж. Профиль с километражем занимает по высоте 10 *см*. Под профилем наносится расположение карьеров камня и песка и баз материалов центрального снабжения, если они находятся в пределах прорабского участка, с указанием их расстояния от линии. Эта графа занимает около 5 *см* по высоте. Под графиком карьеров и баз наносится таблица объемов основных работ по каждому сооружению и соответствующих трудоемкостей в чел.-днях и снарядо-днях.

На каждый вид отводится строка, занимающая по высоте 5 *мм*, так что вся таблица занимает по высоте 8—10 *см*.

Так как приходится выписывать объем и трудоемкости подряд по порядку сооружений, то цифры не попадают по вертикали под сооружение на профиле, и поэтому приходится проводить от вертикального профиля к таблице пунктирные линии, указывающие, какая графа относится к какому сооружению; кроме того для ясности внизу таблицы имеются 3 строки с наименованием сооружений, к которым относятся цифры объемов и трудоемкостей, их точного положения на трассе и отдельных элементов в сооружении. Под таблицей наносится для большей наглядности график трудоемкостей сооружений по видам квалифицированных рабочих, занятых на работах; трудоемкости изображаются вертикальными столбиками в масштабе 1 *мм* = 5 чел.-дням. Ширина столбика 4 *мм*. Каждый столбик заштриховывается определенной штриховкой или цветом, постоянным во всем проекте для соответствующей квалификации: например, землекопы показываются сплошным черным цветом, каменщики—диагонально перекрещенными столбиками, плотники—наклонной штриховкой.

§ 101. Следующая графа самая важная, так как представляет график календарного выполнения работы и переброски бригад. Вертикальные ординаты в этом графике представляют время и имеют масштаб 1 *мм* = рабочему дню. С левого края этого графика намечается календарь с двумя столбцами, соответствующими рабочим дням и календарным дням месяцев. Располо-

НБ УДУНТ (ДИТ)

жение искусственных сооружений на этом графике условно изображается равномерно распределенным по горизонтальному направлению в соответствии с таблицей объемов и трудоемкостей. Истинные расстояния между сооружениями можно видеть только по профилю. Время работы каждой квалификации рабочих и снарядов на данном сооружении указывается вертикальным столбиком соответствующей длины по масштабу времени, заштрихованным в соответствии с принятой для данной квалификации штриховкой. Столбики имеют ширину 4 *мм* и располагаются рядом друг с другом. Над столбиками в особой графе помечается количество рабочих в бригаде, работающих на сооружении. Таким образом по графику легко проследить и передвижение, и разделение, и спаривание бригад при переходе с одного сооружения на другое.

Кроме графика календарного выполнения работ на этом же графике наносятся для каждого сооружения горизонтальными линиями сроки прохода укладки, окончания земляных работ, начала выстойки сооружения и предельный срок его окончания. С правой стороны этого графика наносятся в том же вертикальном масштабе графики движения рабочей силы по квалификациям, занятой на постройке, и суммарный график рабсилы. Эти графики дают возможность видеть как перерывы в работе бригад, так и соблюдение равномерности движения всего потока и поэтому являются весьма важным контрольным средством для проверки правильности всего проекта.

С левой стороны календарного плана можно поместить календарный график потребности материалов, служащий заданием для подвоза материалов. Он может иметь вид, показанный на фиг. 48. Вертикальная ось координат представляет, как и в основном графике, время. Горизонтальная ось изображает тоннаж материалов в различном для каждого материала масштабе. Для камня берется более мелкий масштаб, например 200 *т* в 1 *см*. Для песка—более крупный—100 *т* в 1 *см*. Для леса еще более крупный—50 *т* в 1 *см*. Для цемента тоже 50 *т* в 1 *см* и т. д. Пусть 10/VI начало работ на I сооружении, 15/VI начало работ на II сооружении, 20/VI—на III, 26/VI—на IV. Нанося на графике последовательно количества материалов, потребные для каждого сооружения, и суммируя их, получим кривые завоза материалов к каждому сооружению, при чем переломы в этих кривых будут совпадать с моментом начала работ на каждом сооружении. Эти кривые дадут графики предельных сроков завоза всех видов материалов к сооружениям и могут служить заданием для составления плана завоза, который будет составляться так, как было выше указано.

При этом, конечно, следует помнить, что план транспорта материалов к искусственным сооружениям есть часть общего транспорта материалов всего участка, ибо далеко не всегда прораб по искусственным сооружениям будет иметь свой специальный транспорт, что обязывало бы его составлять специальный план использования транспорта. Обычно транспорт находится в распоряжении участка, который составляет общий план его работы, учитывая, в частности, требования прораба и по искусственным сооружениям. В этом случае в проекте организации работ по искусствен-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ным сооружениям должно находиться только вышеупомянутое задание предельных сроков завоза, а самое планирование транспорта в задачу проекта не входит.

3. Планирование организации территории постройки

§ 102. Размещение бараков для рабочих обычно для малых искусственных сооружений не приходится делать, так как и количество рабочих, на них занятых, и сроки работ, в виду их малого объема, весьма незначительны, и рабочие по искусственным сооружениям размещаются в бараках, выстроенных для землекопов, или, в крайнем случае, в палатках. Только при продолжительности постройки группы сооружений, расположенных на участке в 5—6 *км*, более 1,5—2 мес. следует в средине такого участка строить барак, предвидя в нем помещение для красного уголка и строя при нем баню, если нет поблизости бани. Цементные сараи следует строить при всех сооружениях. Нормы площади для них даны в ч. I, гл. XI. Только при очень малых сооружениях с кубатурой кладки до 30—40 $м^3$ (например круглых железобетонных труб) можно обойтись брезентовой покрышкой или палаткой.

Бойки можно переносить с одного сооружения на другое.

Что касается организации территории у каждого сооружения, то здесь следует придерживаться главным образом следующих правил.

1. Наиболее тяжелые материалы должны располагаться ближе всего к сооружению, но на таком расстоянии, чтобы не мешать производству земляных работ по выкопке и отвозке грунта из котлована.

2. Материалы должны располагаться в порядке их последовательного потребления.

3. Во всяком случае недопустимо, чтобы склады этих материалов были расположены так, что материал из них должен доставляться через другие материалы.

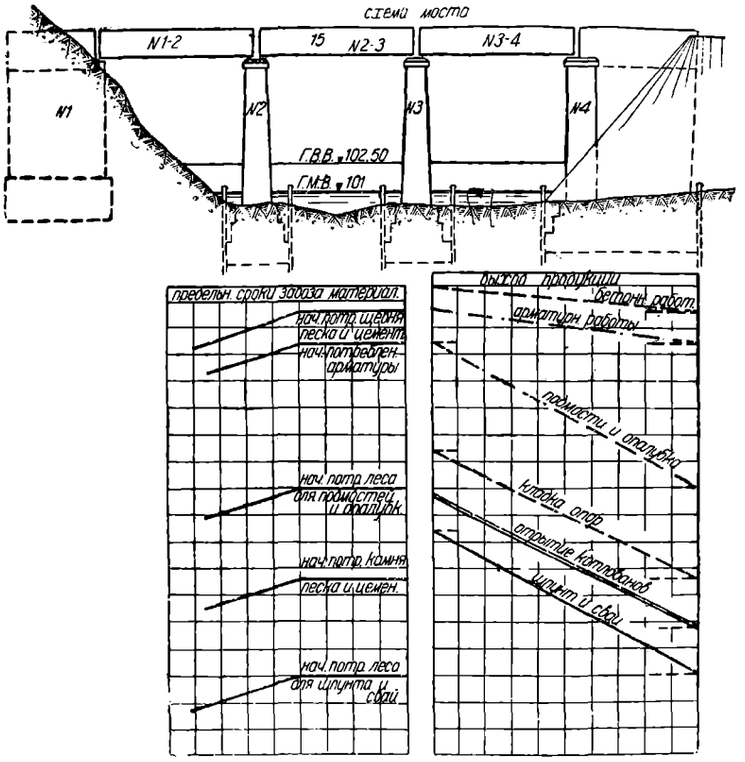
4. Материалы должны быть защищены от занесения пылью, и на открытых местах для этого следует предвидеть устройство ограждений из соломенных или камышевых щитов или плетней со стороны действующих ветров.

5. Бойки для приготовления раствора или бетона или подмости для бетономешалок должны располагаться так, чтобы был легкий доступ к ним от складов материалов для бетона, а также и от них к сооружению.

6. Материалы желательно располагать симметрично с обеих сторон русла лога.

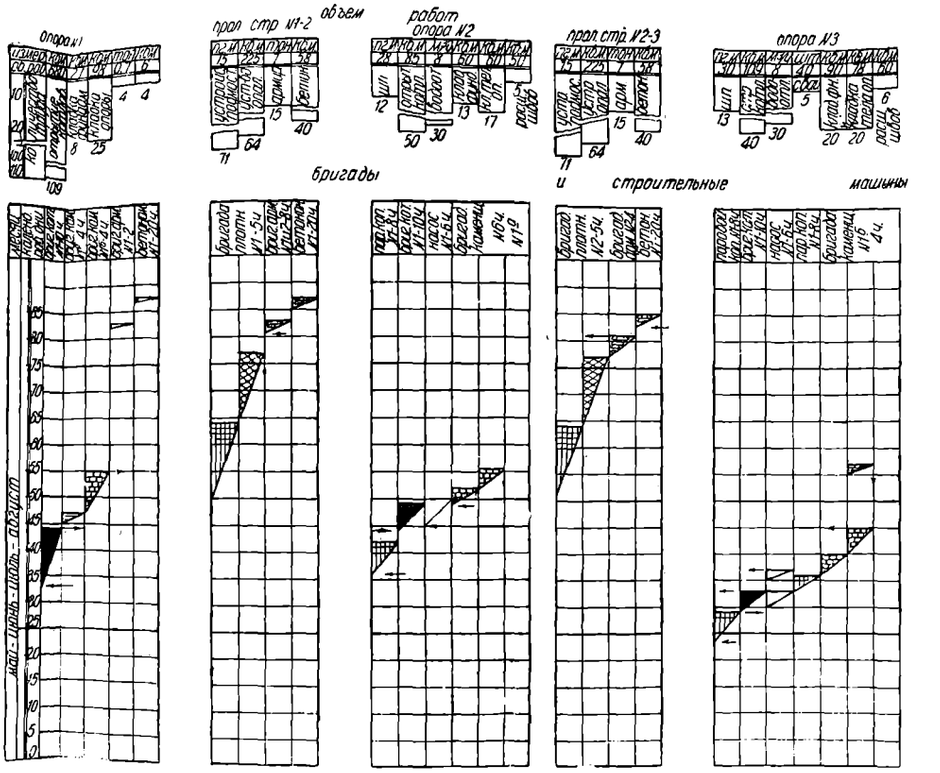
7. При наличии живого потока в логе обязательно устройство моста через него для сообщения обоих берегов между собою. Обычно для этого служит мост времянки, устраиваемый так, чтобы наиболее удобно обслужить постройку сооружения. Проект организации работ должен обязательно дать схемы расположения материалов для каждого сооружения, если имеются различные условия рельефа, влияющие на это расположение. При завозе материала нужно строго следить за выполнением намеченного плана, так как, к сожалению, чрезвычайно часто материалы,

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 49 График проекта производства работ по постройке ср

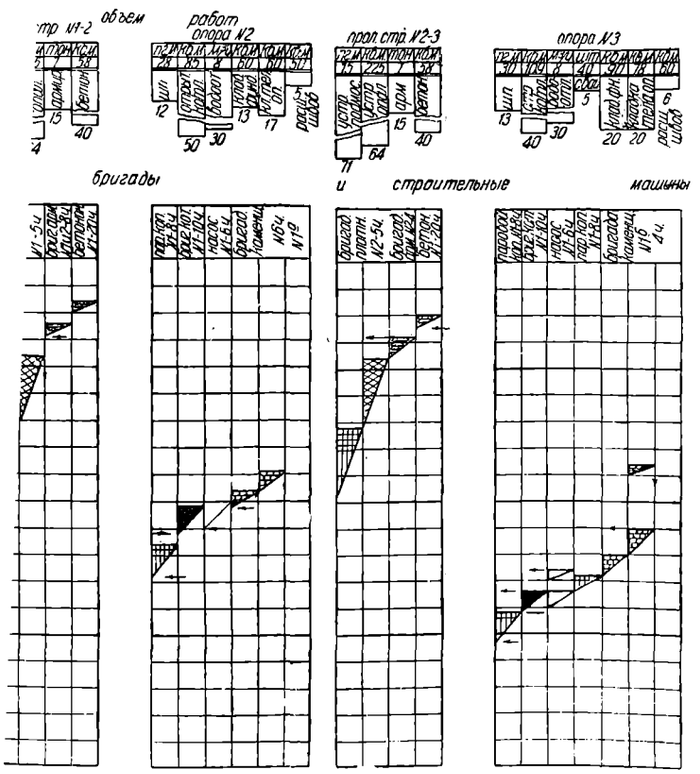
НБ УДУНТ (ДІІТ)



днего моста.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

НБ УДУНТ
(ДІІТ)


объем работ
бригады и строительные машины

особенно при предварительном завозе зимой, завозятся возчиками как попало, без всякого плана, и это создает при постройке искусственных сооружений крупные затруднения в работе и ведет к потере материалов.

2. Рабочий проект производства работ по постройке средних мостов

§ 103. Исходные данные для этого проекта те же, что и для проекта организации постройки группы малых искусственных сооружений. Назначение и содержание проекта то же. Главное отличие в том, что здесь роль отдельных сооружений группы играют отдельные части одного и того же моста—отдельные опоры и пролетные строения. Кроме того здесь расположение материалов и вообще организация рабочей площадки имеет еще большее значение, чем в малых сооружениях.

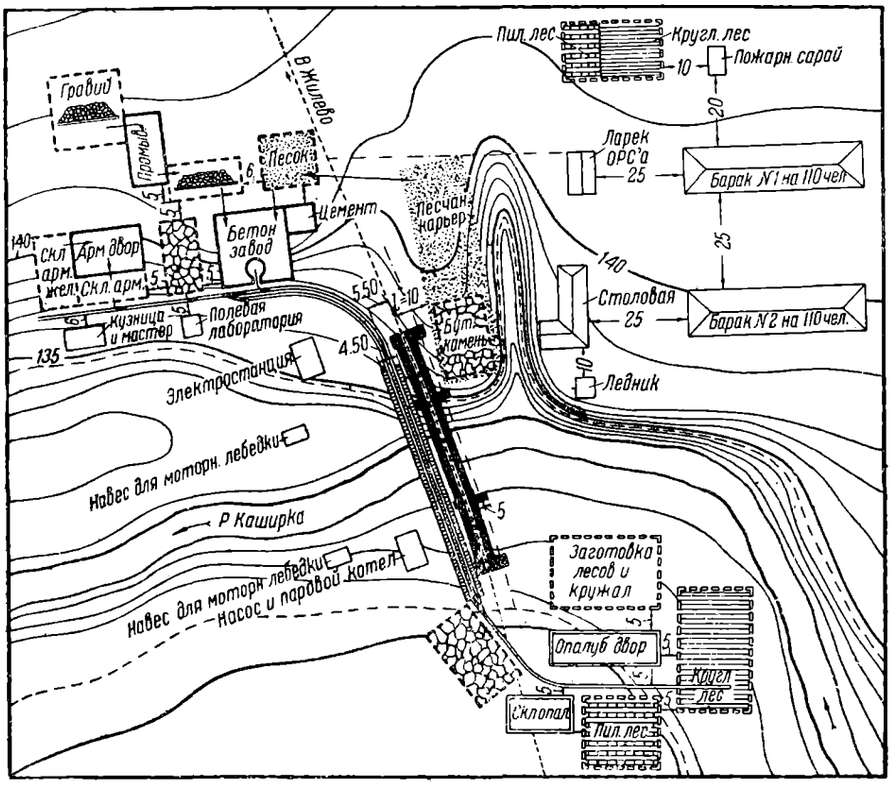
На фиг. 49 приведен график проекта организации работ по среднему трехпролетному мосту с железобетонными балочными перекрытиями и каменными опорами. Его содержимое не требует особых пояснений. Следует лишь обратить внимание на принятый метод изображения календарного выполнения той или другой работы не прямоугольными столбиками, как на фиг. 47, а треугольными. Этот способ, предложенный инж. Карасевым в ленинградской группе организации работ НИС ЛИИЖТ, имеет то преимущество, что на каждый календарный день дает намеченный процент выполнения данной работы. При величине верхнего катета такого треугольника в 1 *см* (фиг. 49) величина каждого отрезка, параллельного верхнему катету, дает процент выполнения на тот день, в который проведен этот отрезок. Наклон гипотенузы указывает на интенсивность работы. При одинаковом количестве рабочих на однородных работах (например кладка фундамента) наклон гипотенузы должен быть одинаков. Это дает возможность проверить правильность подсчетов, так как непараллельность гипотенуз очень заметна на чертеже. В проекте по малым сооружениям, благодаря меньшей продолжительности работ и мелкому масштабу, изображение треугольниками не дает таких преимуществ перед столбиками.

Метод и порядок планирования и здесь остаются те же: выбор способов, определение трудоемкостей работ, назначение количества бригад и их перемещение по отдельным частям сооружения. Требования, которым должно удовлетворять планирование, остаются те же, что и в § 99. И здесь, как и в предыдущем проекте, нельзя указать определенного рецепта для решения задачи составления оптимального плана, которая решается и здесь подбором и пробными вариантами. Но и здесь остается в силе указание о необходимости начинать работу с наиболее трудоемкой опоры, по тем же соображениям, как и в § 99.

§ 104. Проектирование стройплощадки для постройки средних мостов должно быть подробно разработано в проекте и охватывать следующие моменты.

1. Расположение и размер складов строительных материалов.
2. Расположение и конструкция путей транспортирования строительных материалов от складов к местам потребления на строящемся мосте.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 50. Проект организации территории при постройке железобетонного арочного моста (проект инж. И. И. Жердева)

3. Расположение и схема перемещения в плане стройснарядов (копров, бетономешалок, насосов, гравие- и пескомоек, кранов и т. д.).

4. Расположение и конструкция подмостей и лесов для производства работ.

5. Расположение, размеры и конструкция хозяйственных зданий (кузницы, цементные сараи, кладовые, бараки, бани, столовые и пр.).

Расположение складов строительных материалов должно удовлетворять вышеуказанным требованиям (§ 103). При расчете площадей складов можно пользоваться нормами, данными в ч. I, гл. XI, при чем здесь могут быть два случая—или все материалы завозятся заблаговременно, или они завозятся во время постройки, и тогда площадь приходится рассчитывать на ежедневное потребление и принятый в проекте завоза запас строительных материалов. Размещение материалов нужно делать так,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

чтобы $\Sigma P_i l_i$ была наименьшая, где P_i—веса отдельных материалов, l_i—приведенное к горизонтальному расстояние от центров тяжести штабелей материалов до центра тяжести возводимых из них частей сооружения. Это условие достигается при расположении, во-первых, наиболее тяжелых материалов ближе к местам потребления, чем более легких, и во-вторых, симметричным расположением складов на обоих берегах реки, если это допускается рельефом местности. При наличии высокого берега с одной стороны сооружения желательно материал для пролетных строений располагать на нем. Выбор транспортных средств для доставки материалов из складов зависит от объемов сооружений, от расстояния центров тяжести складов от частей моста и от рельефа местности. Вообще можно принимать, что при расстоянии доставки не свыше 70 *м* материал доставляется вручную тачками; свыше 70 *м* имеет смысл устройство вспомогательного пути, но необходимо каждый раз делать сравнение стоимости и трудоемкости. Расположение строительных снарядов и их перемещение зависят от принятого плана использования их. Указание их перемещения на плане обязательно, так как оно часто может потребовать специальных устройств для своего осуществления (мостов, съездов и пр.). Расположение подмостей и их конструкция должны быть спроектированы опять-таки учитывая перемещение по ним снарядов (копра, кранов, бетономешалки и пр.). На фиг. 50 представлен пример организации территории при постройке железобетонного арочного моста, разработанный инж. Жердевым.

3. Проект постройки деревянных мостов

§ 105. Здесь могут быть два случая: 1) имеется группа мелких деревянных мостов, для которых нужно составить общий проект организации работ; 2) проект нужно составить индивидуальный для одного среднего моста.

Для первого случая по всем мостам составляют общие таблицы трудоемкости всех работ по выполнению моста, объединяя эти работы в три группы, соответственно трем бригадам, работающим на мосту.

1. Заготовка и устройство оснований.
2. Заготовка и устройство опор.
3. Заготовка и устройство пролетных строений проезжей части.

При этом, если мосты свайные, то в первую группу входят частично и работы по устройству опор до срезки свай включительно; наращивание свай, устройство насадок, подкосов и схваток исполняются второй группой, чтобы не задерживать на работах копер. При ряжевых опорах работы первой и второй групп объединяются. При рамных опорах и заготовке рам на заводах во вторую группу входит только сборка опор на месте. Таким образом мы имеем бригады специалистов-плотников, работающих самостоятельно и перемещающихся с одного сооружения на другое по окончании на первом работ своей специальности:

1) плотники по устройству оснований при свайных опорах—это будут плотники, обслуживающие копер и ведущие заготовку свай,

2) плотники, заготовляющие и собирающие опоры, и, наконец,

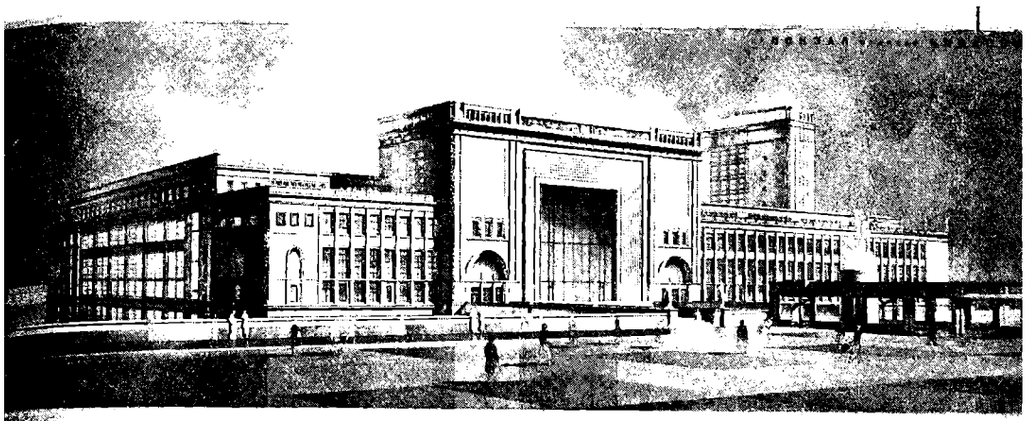
НБ УДУНТ (ДІІТ)

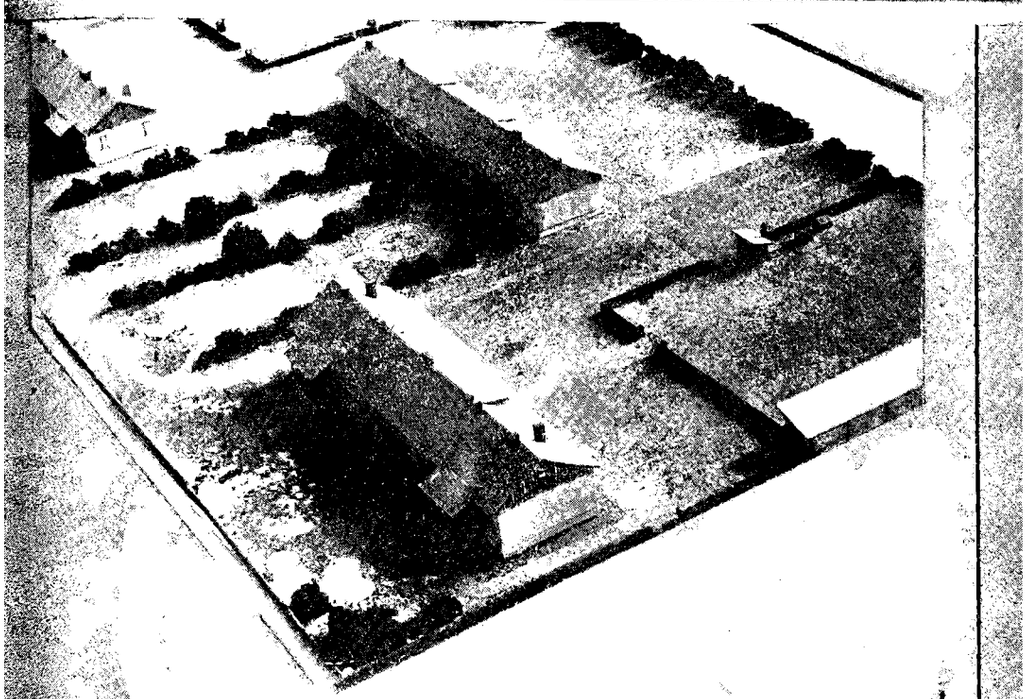
3) плотники, заготовляющие и собирающие пролетное строение и проезжую часть.

Проект организации работ и его графическая форма составляются по тем же принципам, что и проект организации работ малых искусственных сооружений.

Для второго случая—постройка индивидуального моста—производится уже более полная детализация бригад по всем работам, входящим в сооружение такого моста.

НБ УДУНТ (ДІІТ)





РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

НБ УДУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ ЗДАНИЙ

Глава I
ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ

Глава II
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПОСЕЛКИ

Глава III
СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

ГЛАВА I

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ

1. Общие замечания[1]

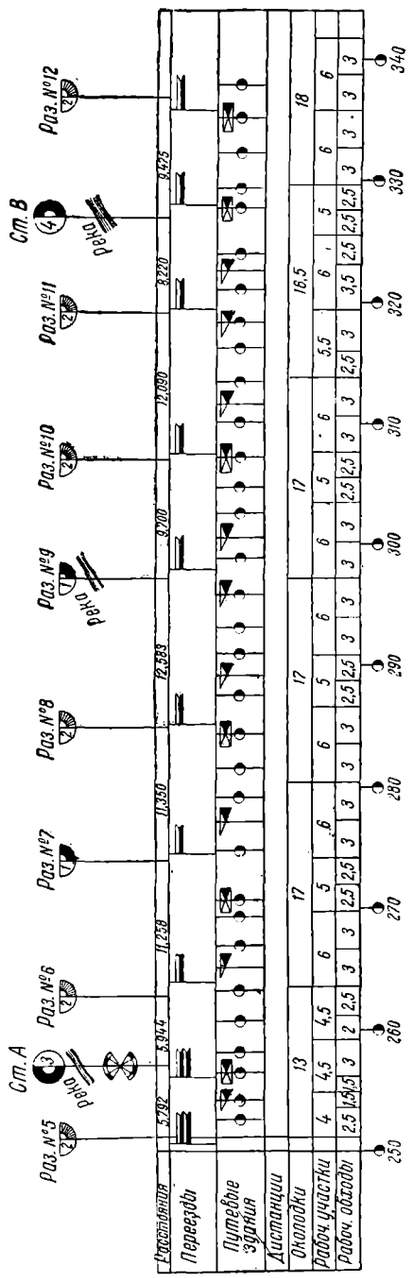
§ 1. Характер зданий, сооружаемых при постройке железных дорог, отличается исключительно большим разнообразием как по назначению, так и по величине, по конструкции и оформлению.

На железных дорогах можно встретить постройки, предназначенные исключительно для жилья или исключительно для технических надобностей дороги. Размеры отдельных зданий колеблются от нескольких квадратных метров (стрелочные будки) до многих тысяч квадратных метров (вокзалы, депо, мастерские). По характеру проектирования здания разделяются на индивидуальные, сооружаемые по индивидуальным для каждого здания проектам, и типовые, для которых проекты составляются не для каждого здания отдельно, а только для определенных типов, которые многократно повторяются на всей линии или на значительном ее протяжении. Проекты больших вокзалов, клубов, депо, мастерских разрабатываются для каждого сооружения отдельно, проекты же станционных помещений, за исключением расположенных на крупных станциях, проекты жилых домов, помещений ОРС и т. д. разрабатываются обычно в форме «типов».

При значительных протяжениях линии местные климатические, топографические условия, наличие местных материалов и т. д. заставляют иногда для разных отрезков линии, для одних и тех же зданий, разра-

[1] При составлении этого раздела частично использованы неопубликованные материалы проектирующих и научных организаций. Приводимые нормы могут рассматриваться пока лишь как ориентировочные, пригодные для предварительных проектов организации работ и расчета грузоперевозок, и не могут служить основанием для составления технических проектов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 51. График административного деления линии

батывать разные проекты, но опять-таки эти изменения относятся к значительным протяжениям линии, в пределах которых они являются «типовыми».

§ 2. Характерным отличием гражданского строительства на железных дорогах является то обстоятельство, что в общем объеме работ здания, сооружаемые по индивидуальным проектам, занимают сравнительно небольшое место, главная же масса построек относится к типовым.

Свою задачу в дальнейшем мы как раз усматриваем аналогично тому, как это делалось нами и для искусственных сооружений, именно в рассмотрении проектирования производства работ по типовым зданиям, что в условиях ж.-д. строительства, с его растянутым фронтом работ, представляет ряд своеобразных особенностей.

Проекты же организации работ для крупных индивидуальных объектов могут составляться аналогично тому, как это делается в промышленном и жилищном строительстве, по образцам и стандартам, выработанным Гипрооргстроем НКТП, и вопрос этот будет нами здесь рассмотрен лишь в общих чертах.

§ 3. Специфические особенности производства строительных работ по возведению искусственных сооружений заставили нас несколько расширить рамки изложения раздела I «Организация постройки малых и средних искусственных сооружений» в том отношении, что мы в ряде случаев переходили к описанию элементарных строительных процессов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Что касается зданий, то здесь техника постройки ничем не отличается от приемов, излагаемых в курсах строительных работ, и изложение этих вопросов завело бы нас далеко за пределы нашей задачи. Поэтому основная задача настоящего раздела заключается в указаниях по составлению проектов организации работ. Надо, однако, отметить, что в настоящее время еще не существует по этому вопросу законченной, цельной методологии, и поэтому приводимые в настоящем разделе методические указания могут рассматриваться лишь как первое приближение поставленной нами перед собой задачи.

2. Место гражданских сооружений в общем комплексе работ

§ 4. Прежде чем перейти к характеристике отдельных зданий, нам необходимо остановиться на том значении, которое ныне имеют гражданские сооружения на железных дорогах. В этом отношении, по сравнению с дореволюционным прошлым, произошла подлинная глубокая революция.

Если в дореволюционное время главное внимание обращалось на группу технических зданий и это являлось одним из основных показателей готовности линии, то ныне группе социально-бытовых зданий, призванных обслуживать бытовые и культурные нужды рабочих и служащих, уделяется не меньшее внимание. Теперь у нас не мыслится никакая технически оснащенная линия без достаточного количества культурных и бытовых построек; не может считаться ныне станция законченной, если при ней не выстроен жилой поселок, если нет при поселке бань, торговых помещений, клубов и т. д.

Создание цивилизованных культурно-бытовых условий для рабочих и служащих является таким же важным показателем готовности линии, как и сооружение тех зданий, которые связаны с пропускной способностью линии. На этой почве в настоящее время выросла новая обширная номенклатура зданий, которая в прежнее время не существовала.

При всем этом обращается внимание на готовность не только основных построек, но и обслуживающих: если строится жилой дом, то при нем обязательно до вселения должны быть выстроены все необходимые службы.

Внешнее оформление зданий не должно носить казарменного вида.

Для того чтобы судить о степени капиталовложений в социально-бытовую группу построек, мы приводим табл. 20, характеризующую некоторые линии, находящиеся ныне в постройке.

Как можно усмотреть из этой таблицы, стоимость социально-бытовых построек составляет весьма значительный процент от п о л н о й (а не только основных работ) стоимости линии. Так, этот процент составляет для 1-го пути Новосибирск—Ленинск—14,2%, для 2-го пути—22,2%, для линии Жилево—Воскресенск—Ильинский погост—19,1%[1] и, наконец, для линии Караганда—Балхаш—23,1%.

[1] В табл. 20 не помещена.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 20

УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ЗДАНИЙ В СРАВНЕНИИ С ОСНОВНЫМИ ДАННЫМИ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ЛИНИЙ, НАХОДИВШИХСЯ В ПОСТРОЙКЕ В 1934—1935 гг.

№№ по порядку	А. Удельный вес зданий Б. Основные данные, характеризующие линию	Линия Новосибирск—Ленинск протяжение 285 км: 1-й путь — количество на 1 км главного пути	Линия Новосибирск—Ленинск протяжение 285 км: 1-й путь — % от полной стоимости всей линии	Линия Новосибирск—Ленинск протяжение 285 км: 2-й путь — количество на 1 км главного пути	Линия Новосибирск—Ленинск протяжение 285 км: 2-й путь — % от полной стоимости всей линии	Линия Рославль—Сухиничи протяжение 197,5 км — количество на 1 км главного пути	Линия Рославль—Сухиничи протяжение 197,5 км — % от полной стоимости всей линии	Линия Караганда—Балхаш протяжение 493 км — количество на 1 км главного пути	Линия Караганда—Балхаш протяжение 493 км — % от полной стоимости всей линии
	А. Удельный вес зданий								
1	Служебные 1 000 $м^3$.	0,234	2,8	0,04	0,8	0,1	1,4	0,09	2,6
2	Технические 1 000 $м^3$ . . .	0,169	1,6	0,17	3 3	—	—	0,27	7,2
3	Социально-бытовые 1 000 $м^3$.	1,350	14,2	1,04	22,2	0,36	6,4	1,06	23,1
		1,753	—	1,25	—	0,46	—	1,42	—
	Б. Основные данные, характеризующие линию								
4	Земляные работы 1 000 $м^3$	56,7	30	12,4	18,47	41,6	41,3	12	19,4
5	Из них скальных 1 000 $м^3$.	—	—	—	—	—	—	0,2	—
6	» дополнительн. 1 000 $м^3$	13,2	7	0,93	1,38	11,5	11,4	1,6	—
7	Тип рельсов главного пути . . .	IIa	—	IIa	—	IIIa	—	IIIa	—
8	Каменная и бетонн. кладка 1 000 $м^3$	0,406	12,5	0,014	2,1	0,4	14,8	0,05	5,0
9	Железобетонная кладка 1 000 $м^3$	0,003	0,2	0,01	1,8	0,01	0,9	0,006	
10	Металлические пролетные строения $т$.	15	2,3	2,23	0,8	4,6	1,4	0,60	0,3
11	Баласт песчаный 1 000 $м^3$	2	4,8	1,1	0,53	2,7	5	1,67	6,6
12	» щебеночный 1 900 $м^3$	0,88	3,9	1,04	11,2	—	—	—	—

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 21

КОЛИЧЕСТВО ЗДАНИЙ НА НЕКОТОРЫХ ДОРОГАХ ДОРЕВОЛЮЦИОННОЙ ПОСТРОЙКИ

№ по порядку	Наименование дорог	Количество зданий на 1 км в м³						Сумма основных расходов на 1 км дороги	Стоимость всех зданий на 1 км дороги	% от основной стоимости дороги, приходящийся на здания	% проч. расх., которые надо приба-вить к основному, чтобы получить полную стоимость 1 км дороги	% от полной стоимости дороги, приходящийся на здания
		складов	жилых домов	станционных зданий	малых мастерских	больших мастерских	и т о г о					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Джанкой—Феодосия	—	114	46	—	—	160	15 950	3 827	24	25,1	18
2	Самарканд—Андижан	—	78	60	80	91	309	24 595	3 314	15,5	24,9	11,6
4	Западно-Сибирская . .	3	82	132	38	—	255	19 182	2 789	14,1	22,1	10,8
7	Тихорецкая—Сталинград	19	245	80	20	—	364	27 805	7 769	28	?	?
9	Екатерининская I . .	16	242	124	36	167	585	38 959	10 644	27,4	13,7	23,6
10	Свердловск—Челябинск	7	127	23	?	—	?	18 071	2 675	15.1	20	12,1
12	Гомель—Брянск . .	27	144	45	?	?	?	27 998	4 698	16,8	16,8	14,1
13	Уссурийская (сев. часть)	—	132	19	8	22	181	43 586	4 199	10	25,7	7,4
14	Астраханская .	3	177	20	12	—	212	37 802	4 459	11,9	?	?
15	Обь—Красноярск	6	100	25	75		206	32 357	4 352	13,5	16,1	11,3
17	Уссурийская (южная часть)	9	141	20	42		212	37 670	5 288	14,1	23,9	10,8
19	Пермь—Котлас . .	3	100	26	45		174	31 691	3 332	10,6	19,9	8,5
20	Ленинград—Вологда	180	183	65	23	169	620	40 833	7 916	19,3	21,6	15,1
23	Забайкальская .	4	114	19	52	—	189	48 290	4 994	10,4	21,6	8,2
24	Вологда—Вятка	3	196	76	26	—	301	45 359	6 318	14	19,4	11,2
25	Москва—Брянск	7	163	56	13	?	?	39 051	6 248	15,8	?	?
26	Тифлис—Карс .	—	125	51	6	—	182	58 624	3 994	6,8	?	?
27	Киев—Полтава	8	244	122	175	—	549	47 090	11 971	25,4	?	?
29	Пермь—Свердловск	20	212	78	90	—	400	66 783	8 579	12,8	19,9	10,3
30	Кругобайкальская	21	190	41	20	69	341	201 458	10 146	5.1	12,1	4

Примечание. Для удобства сравнения в этой таблице дорогам приданы те же порядковые номера, что и в таблицах 66, 67, 68. Так как отчетные данные дорог дают площади построек, то для перевода в кубатуру здания площади помножались на 5. Кубатура депо в объем зданий не входит, но включена в общую стоимость. Знак ? означает, что сведений не имеется.

НБ УГЛТУ (ДГТ)

Отсюда видно, какое громадное значение придается ныне строительству социально-бытовых зданий, призванных обслуживать бытовые и культурные нужды рабочих и служащих дороги.

§ 5. Разительность приведенных в табл. 20 данных станет еще большей, если мы сопоставим их с данными дорог дореволюционной постройки.

Как видно из табл. 21, кубатура зданий на 1 *км* главного пути колеблется в пределах от 160 $м^3$ для линии Джанкой—Феодосия и достигает 620 $м^3$ для дороги Ленинград—Вологда, в среднем же может быть принята в 350 $м^3$. Между тем для наших новостроек, приведенных в табл. 20, эта цифра в среднем равна 1 400—1 500 $м^3$, т. е. почти в 4 раза больше.

В табл. 21 в столбце 11 приведена стоимость гражданских сооружений в процентах от стоимости основных работ, а в столбце 13—то же, но от полной стоимости дороги. Если выбросить из рассмотрения Кругобайкальскую ж. д. с чрезвычайно дорогой покилометровой стоимостью, то затрата на гражданские сооружения колеблется от 7,4% для северной части Уссурийской ж. д. и доходит до 23,6% для Екатерининской I, в среднем же может быть принята 14—15%[1].

§ 6. Характерно, насколько низок этот процент для заграничных дорог. Проиллюстрируем это примером дорог США. Так, стоимость зданий для дороги Beaumont & Great Northern в Техасе составляет 1,6%; для дороги Union Pacific в Канзасе—3,4%; Central Argentine—12%; Santa Fe—5,8%.

§ 7. Приведенные нами цифры в достаточной мере характеризуют то исключительно большое внимание, которое уделяется в наших условиях гражданским сооружениям, в частности жилищному строительству и культурному обслуживанию рабочих и служащих.

Теперь мы перейдем к рассмотрению отдельных категорий зданий, что еще больше подтвердит это положение.

3. Виды зданий

А. Перечень зданий

§ 8. Здесь мы приводим перечень зданий, сооружаемых на железных дорогах. Сюда для цельности картины мы включаем и такие устройства, как платформы, переходы, тоннели и т. п., которые, строго говоря, относятся уже к группе так называемых обустройств.

§ 9. Жилищные сооружения.

1. Жилые дома квартирного типа на станциях.
2. Жилые дома квартирного типа на линии.
3. Общежития постоянного проживания.
4. Общежития временного проживания.

---

[1] См. также ч. I нашего труда, стр. 48.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 10. Коммунально-бытовые сооружения

5. Сооружения питания.
6. Бани.
7. Прачечные.

§ 11. Лечебные сооружения.

8. Амбулатории.
9. Диспансеры.
10. Больницы.
11. Ясли.

§ 12. Школьно-просветительные сооружения.

12. Детские сады.
13. Школы социального воспитания.
14. Школы фабрично-заводского ученичества.

§ 13. Общественные сооружения.

15. Красные уголки.
16. Клубы.

§ 14. Административные и служебные.

17. Здания управлений дорог.
18. Здания управлений эксплоатационных районов.
19. Здания линейных контор.
20. Дома для отдыха бригад.
21. Дома для отдыха дежурных агентов.
22. Дома для грузчиков.

Производственно-технические сооружения.

Сооружения для обслуживания объектов перевозок.

§ 15. Сооружения для обслуживания пассажиров (людских перевозок).

23. Пассажирские здания на станциях.
24. Пассажирские здания на разъездах.
25. Пассажирские платформы крытые и открытые, основные и промежуточные.
26. Уборные для пассажиров при пассажирских платформах.
27. Багажные сараи.
28. Водогрейки.
29. Тоннели, переходы, лестницы и проходы для пассажиров.
30. Сооружения для воинских перевозок.

§ 16. Сооружения для обслуживания перевозок обыкновенных грузов.

31. Грузовые дворы.
32. Пакгаузы.
33. Крытые и открытые платформы.
34. Погрузочные площадки.
35. Перегрузочные платформы.

НБ УДУНТ (ДИТ)

§ 17. Сооружения для обслуживания перевозок живности.

36. Платформы для погрузки скота и птицы.
37. Загоны.
38. Сооружения ветеринарно-санитарного пункта.
39. Сооружения дезинфекционно-промывочных станций.

§ 18. Сооружения для обслуживания грузов особого свойства

40. Огнеопасных грузов.
41. Взрывных грузов.
42. Скоропортящихся грузов.
43. Сыпучих грузов.

§ 19. Сооружения для обслуживания средств перевозок.

Сооружения для обслуживания локомотивов.

44. Депо для локомотивов.
45. Мастерские для локомотивов.
46. Сооружения для осмотра, промывки, обтирки и экипировки локомотивов.
47. Водоснабжение.
48. Топливоснабжение.
49. Снабжение смазочными и обтирочными материалами.
50. Снабжение песком.
51. Сооружения для поворота паровозов.

§ 20. Сооружения для обслуживания подвижного состава.

52. Депо для вагонов.
53. Вагонные мастерские.
54. Сараи и навесы для ремонта вагонов.
55. Сооружения для обмывки и дезинфекции вагонов.
56. Сооружения для пунктов осмотра вагонов.
57. Заводы тяги и подвижного состава.
58. Заводы паровозоремонтные.
59. Заводы вагоностроительные.
60. Заводы паровозо-вагоноремонтные.

§ 21 Сооружения, связанные с техникой перевозок.

61. Здания разъездов без коммерческих и пассажирских операций.
62. Здания блок-постов.
63. Здания постов сигнализации и централизации.
64. Стрелочные будки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 22. Сооружения для снабжения электроэнергией.

65. Электростанции.
66. Показательные электростанции.
67. Трансформаторные киоски.

§ 23. Вспомогательные сооружения.

68. Материально-складского хозяйства.
69. Противопожарной охраны.
70. Мастерские служб.
71. Мастерские пути.
72. Мастерские связи и сигнализации.

§ 24. Прочие сооружения.

73. Ограды и заборы.
74. Искусственные сооружения под проезжими дорогами.

§ 25. Торговые сооружения.

75. Магазины.
76. Ларьки.
77. Хранилища для овощей.

§ 26. Коммунальные сооружения.

78. Внешнее оборудование.
79. Подземные сооружения.

§ 27. Приведенный выше подробный перечень зданий (включая и обслуживающие устройства) в основном можно разбить на две группы:

а) здания, обслуживающие ж.-д. служащих и рабочих и служащих других ведомств, связанных с деятельностью железной дороги: Наркомата обороны, Наркомвнудела, Наркомздрава, Наркомсвязи, Наркомпроса, ОРС, т. е. группа так называемых социально-бытовых зданий;

б) технические и служебные здания.

§ 28. Жилые здания для проживания работников, связанных с обеспечением исправного состояния пути, располагаются на перегонах и раздельных пунктах. Постройки для всех прочих служащих и рабочих и постройки общественного назначения располагаются на раздельных пунктах, образуя при значительном количестве зданий особые ж.-д. поселки. Так же в пределах раздельных пунктов располагаются технические и служебные здания.

Следовательно по месту расположения сооружения могут быть разделены на:

а) путевые (линейные),

б) станционные.

§ 29. Все путевые и станционные постройки вдоль линии и на станциях, а также ж.-д. поселки располагаются в соответствии с графиком административного деления пути и производственным распределением рабочих и служащих железной дороги по линии.

Общие указания о порядке распределения зданий и необходимых размеров их содержатся в Техн. усл. соор. магист. дорог.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Одними из основных исходных данных для составления проектов организации работ являются: для общего проекта производства работ—данные генерального технического проекта, а при составлении рабочих проектов призводства работ—подробные технические проекты отдельных зданий. При составлении предварительных общих проектов организации работ обычно технических проектов зданий еще не имеется; в плане же работ по постройке первоочередных зданий наибольшее место занимают путевые и станционные постройки.

Поэтому на этих сооружениях нам необходимо остановиться несколько подробнее.

Б. Путевые здания

§ 30. Путевые жилые дома устраиваются для проживания линейных работников, непосредственно связанных с содержанием в исправности пути и сооружений.

Размещение путевых зданий вдоль линии производится согласно графикам административного деления.

Основной единицей путевого хозяйства является дистанция пути.

Путевые дома устраиваются с квартирами индивидуального типа для всех штатных агентов дороги.

Квартиры сторожей всех наименований, как правило, размещаются в домах рабочих участков и околотков.

Таблица 22

НОРМАЛЬНЫЕ ТИПОВЫЕ КВАРТ ИРЫ ПУТЕВЫХ ДОМОВ (ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование должностей агентов	Число комнат	Жилая площадь в $м^2$
1. Дорожный мастер	3	41—42
2. Помощник дорожного мастера	2	30—35
3. Бригадир	2	30
4. Табельщик	2	30
5. Сторожа всех наименований	2	30
6. Для каждых двух ремонтных рабочих	3	45—46

В ряде случаев, если от ближайших домов до места работы или до границы обхода—более 2 *км*, устраиваются отдельные дома для переездных, путевых, тоннельных, обвальных и мостовых сторожей.

Число путевых сторожей на рабочих участках определяется количеством обходов, количество же обходов зависит от характера дороги, но не должно быть менее двух обходов на каждый рабочий участок.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

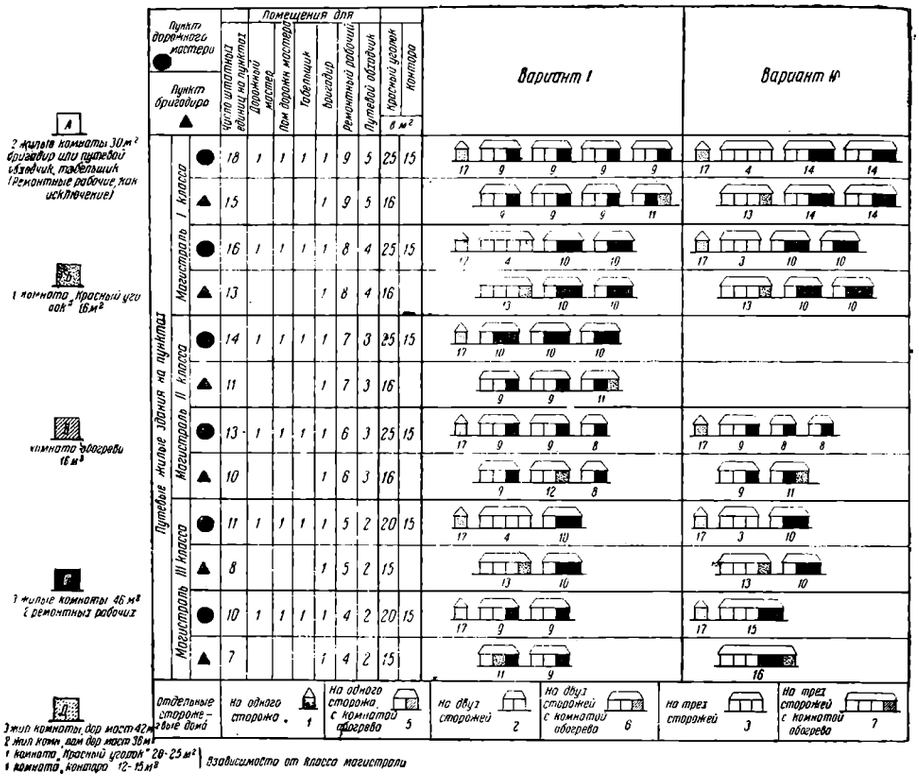
Таблица 23

НОРМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО И ЖИЛАЯ ПЛОЩАДЬ ПУТЕВЫХ ДОМОВ (ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ) [1]

Наименование должностей	Магистрали решающего направления								Магистральные линии								Малодеятельные дороги							
	околоток				рабочий участок				околоток				рабочий участок				околоток				рабочий участок			
	число штатных единиц	число квартир	жилая площадь 1 квартиры	вся жилая площадь	число штатных единиц	число квартир	жилая площадь 1 квартиры	вся жилая площадь	число штатных единиц	число квартир	жилая площадь 1 квартиры	вся жилая площадь	число штатных единиц	число квартир	жилая площадь 1 квартиры	вся жилая площадь	число штатных единиц	число квартир	жилая площадь 1 квартиры	вся жилая площадь	число штатных единиц	число квартир	жилая площадь 1 квартиры	вся жилая площадь
1. Дорожный мастер.	1	1	41	41	—	—		—	1	1	41	41	—	—	—	—	1	1	41	41	—	—	—	—
2. Пом. дор. мастера.	1	1	30	30	—	—	—	—	1	1	30	30	—	—	—	—	1	1	30	30	—	—	—	—
3. Табельщик	1	1	30	30	—	—	—	—	1	1	30	30	—	—	—	—	1	1	30	30	—	—	—	—
4. Бригадир	1	1	30	30	1	1	30	30	1	1	30	30	1	1	30	30	1	1	30	30	1	1	30	30
5. Ремонтные рабочие	6	3	46	138	6	3	46	138	5	4	3×46	168	5	—	—	3×46	4	2	46	92	4	2	46	92
6. Сторожа	4	4	30	120	4	4	30	120	2		1×30		2	—	—	1×30	2	2	30	60	2	2	30	60
	14	11	—	389	11	8		288	11	8	—	299	8	1	—	198	10	8	—	283	7	5	—	182

[1] Приводимое деление на классы пока окончательно не установлено и носит здесь описательный характер.

НБ УДУНТ (ДІТІ)



Фиг. 52. Варианты сочетания типовых ячеек

Число прочих сторожей, штатных ремонтных рабочих устанавливается в зависимости от местных условий.

При нормальном графике пути площадь путевых домов ориентировочно может исчисляться согласно табл. 23.

Так как в табл. 23 данные приведены в отношении жилой площади, то для перевода ее в общую надо иметь в виду, что отношения $\frac{\text{жилая площадь}}{\text{общая площадь}} = 0{,}65 - 0{,}6$ для двухкомнатных и 0,7—0,75 для трехкомнатных квартир.

§ 31. Кроме жилых помещений устраиваются:

а) в пунктах жительства дорожных мастеров—контора площадью 12 $м^2$ и культуголок площадью 20 $м^2$;

б) на пунктах рабочих участков—культуголок площадью 15 $м^2$;

в) в сторожевых домах, располагаемых от ближайшего жилого помещения на расстоянии не более 3 $км$,—комната обогрева площадью 15 $м^2$.

При путевых домах устраиваются все необходимые службы; ориентировочно количество их может быть принято согласно табл. 24.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Тот или иной размер путевых зданий может быть достигнут сочетанием типовых ячеек. В качестве примера на фиг. 52 подобное сочетание представлено в двух вариантах.

Слева на фиг. 52 изображены условные обозначения для ячеек *А*, *Б*, *В*, *Г*, *Д*. Варианты комплексирования составлены из этих ячеек.

В. Пассажирские здания

Таблица 24

СЛУЖБЫ ПРИ ПУТЕВЫХ ДОМАХ (ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ)

Наименование служб	Расчет количества служб
1. Сараи хозяйственные .	На каждую квартиру. Площадь 6,75 $м^2$
2. Сараи инвентарные	На каждый околоток. Площадь 13,5 $м^2$ и рабочий участок 6,75 $м^2$
3. Коровники . .	Не менее чем на 40% квартир. Площадь 6,75 $м^2$
4. Ледники или погреба	Не менее 1×1,3 на каждую квартиру
5. Отхожие места	1 очко при сторожевых домах и рабочих участках и 2 очка на околотках. Площадь 1 очка—1,5—1,75 $м^2$
6. Помойные ямы	По 1 шт. на каждом околотке, рабочем пункте, сторожевом доме
7. Путевые бани	При домах на рабочих участках и околотках полезной площадью в первом случае 20—22 $м^2$ и во втором—30—34 $м^2$

Таблица 25

УСЛОВИЯ РАЗМЕЩЕНИЙ СТАНЦИОННЫХ ЗДАНИЙ

Наименование здания	Характер остановочного пункта	Характер прилегающего населенного пункта
1. Здание разъезда без коммерческих операций	Пункты скрещения поездов	
2. То же, но с коммерческими операциями	То же	
3. Малые пассажирские станции без буфета (V класс)	Малые проходные станции	Крупные совхозы, поселки с числом жителей до 10 000
4. То же, но с буфетом (IV класс)	То же	Мелкие районные центры, поселки с числом жителей 10 000—20 000
5. Средние пассажирские здания с горячим буфетом и рестораном (III класс)	Средние проходные станции и конечные на малодеятельных линиях	Районные центры, соцгорода при заводах, фабриках и т. п. с числом жителей 20 000—40 000
6. Крупные пассажирские станции (вокзалы) I и II классов и сверхклассные	Крупные проходные узловые, конечные станции	Соцгорода при больших заводах, крупные районные центры, областные, краевые, республиканские столичные центры с числом жителей свыше 40 000—50 000

НБ УДУНТ (ДИТ)

§ 32. Пассажирские здания устраиваются на всех остановочных пунктах, где предполагается посадка или высадка пассажиров, и предназначаются для устройства в них помещений, связанных с обслуживанием пассажиров, багажных операций, работы станций, движения поездов и связи. Устройство пассажирских помещений в одном здании с жилыми помещениями, как правило, не допускается.

При этом класс станции в отдельных случаях может не совпадать с размерами пассажирского здания. Разработка проектов крупных индивидуальных пассажирских зданий производится согласно специальным заданиям.

ГЛАВА II

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ПОСЕЛКИ[1]

§ 33. Весьма яркой иллюстрацией к приведенным выше цифрам, характеризовавшим то значение, которое придается у нас группе социально-бытовых зданий, являются те требования, которые ныне предъявляются к устройству ж.-д. поселков.

Поселок должен удовлетворять не только требованиям удобного, санитарно-гигиенического и благоустроенного населенного пункта, но он вместе с тем должен быть красив, архитектурно выразителен.

1. Классификация поселков

§ 34. В зависимости от местных условий ж.-д. поселки или могут представлять собою самостоятельно населенные пункты или создаваться за счет расширения существующих, но с сохранением всех своих специфических особенностей или представлять собою лишь самостоятельные городские кварталы.

В зависимости от количества населения ж.-д. поселки разбиваются на

1. Крупные—на узловых и деповских станциях с населением от 10 000 чел. и более.
2. Средние—на больших станциях с населением до 10 000 чел.
3. Малые—на остановочных пунктах небольшого значения с населением до 3 000 чел.
4. Жилкомбинаты—на небольших остановочных пунктах в виде одного или нескольких жилых зданий.

2. Состав поселковой территории

§ 35. Земли поселковой территории могут быть разбиты на следующие группы:

а) группу земель под жилые зоны. Сюда относятся земли под жилые кварталы, для культурно-просветительных, коммунальных, лечебных, торговых зданий,

[1] Подробный материал см. «Планировка и социалистическая реконструкция городов», изд. Всесоюзного совета коммунального хозяйства при ЦИК СССР, Госстройиздат 1934. Также Морковников, Планировка поселков.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

б) группу земель под дороги и проезды,

в) группу земель под зеленые насаждения общественного пользования,

г) группу земель для создания припоселкового сельского хозяйства (свинарники, молочные фермы, огороды и т. д.).

Примерное соотношение площадей отдельных элементов селитебной территории поселка выражается в следующих цифрах: жилые строительные участки 55—60%; общественные здания 5—10%; улицы и площади 15—20%; зеленые насаждения 10—15%.

§ 36. Непременным условием во всех случаях, вне зависимости от величины поселка, является всемерное сохранение зеленых насаждений: вырубаться должны минимально необходимые пространства. Зеленые насаждения должны вообще по возможности окружать всю селитебную площадь, которая отделяется от пристанционной площади защитной зеленой зоной. Припоселковое сельское хозяйство устраивается за зеленой зоной.

3. Предварительные обследования

§ 37. Для предварительного проектирования отдельных частей поселка необходимо чрезвычайно большое количество данных, собираемых путем обследования на месте; требуются и демографические, и естественно-исторические, и санитарно-гигиенические и экономические данные. Обычно эта работа производится в течение подготовительного периода и в требующемся полном объеме в компетенцию изыскательских партий не входит. Но нельзя вместе с тем не предъявить изыскательским партиям ряда хотя бы минимальных требований в смысле обследования территории, так как только на основании этих данных можно составить общие соображения, без которых невозможно составление предварительного общего проекта производства работ. Поэтому хотя бы вкратце мы коснемся характера требующегося обследования, при чем мы имеем в виду требования, касающиеся как ненаселенной, так и населенной территории, где намечено устройство новых или расширение существующего населенного пункта. По самому перечню этих обследований видно, какие из них в каком случае должны быть произведены.

§ 38. Естественно-исторические обследования должны дать данные о геологических и гидрогеологических особенностях территории; о климатологических показателях (температура, осадки, влажность, облачность); свойствах почвы, наличии и возможности использования местных строительных материалов; возможности сельскохозяйственного освоения района. Предполагаемая к занятию под поселок территория должна быть заснята на плане в горизонталях.

§ 39. Санитарные обследования должны дать санитарную характеристику пункта, намеченного под поселок, и окружающего его района, установить санитарные вредности и установить хотя бы в общих чертах те мероприятия, которые необходимы для оздоровления района; характеризовать имеющиеся в населенных пунктах санитарные установки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Обследования должны также дать характеристику существующих и предполагаемых источников водоснабжения (мощность, устойчивость дебета, качество воды); описание существующих водоснабжений; среднесуточные и максимальносуточные расходы воды, расходы воды на одного жителя и т. д.

§ 40. Технико-экономические обследования должны выявить количество населения, общую площадь застроенной территории, количество и характер имеющихся строений, фактическую норму жилплощади, существующие детские учреждения, учреждения лечебной и культурно-просветительной сети, коммунальных учреждений.

§ 41. Необходимо также иметь сведения о зеленых насаждениях, подъездных путях и т. д.

4. Выбор территории под поселок

§ 42. Выбор территории под поселок производится начальником участка совместно с представителем управления местного санитарного надзора, представителем местного исполкома и землеустроителем. При этом в отношении выбора территории, ограниченного в основном расположением остановочного пункта по продольному профилю, можно дать следующие указания.

§ 43. Территория должна обладать удобным для постройки рельефом, иметь хорошие со строительной точки зрения грунты, хороший отвод поверхностных вод и канализации, обладать наилучшей доступностью солнечному свету, лежать с наветренной стороны от депо, складов угля и прочих источников заражения воздуха, в отношении водных протоков лежать по течению выше мест стока в них грязных вод, быть по возможности обеспеченной хорошими источниками водоснабжения.

§ 44. Территория, намеченная под поселок, должна по возможности иметь почвы, годные для развития зеленых насаждений и организации припоселкового сельского хозяйства, быть близко расположенной к станционным устройствам, при чем наиболее удаленные кварталы поселка не должны отстоять от мест производства далее 2 *км*.

5. Типы жилищ для поселков

§ 45. Жилища для семейных должны устраиваться в виде индивидуальных квартир; квартиры-общежития, но с числом комнат не свыше восьми, проектируются лишь для холостых и малосемейных. Дома-коммуны устраиваются по заявке группы рабочих и служащих о желании жить в таком доме; общежития же допускаются только для временных сезонных рабочих.

§ 46. Жилищное строительство должно итти по линии возведения благоустроенных капитальных домов, с водопроводом и канализацией.

Вся свободная территория кварталов должна быть озеленена.

Крайне интересно привести полный перечень хотя бы некоторых общественных учреждений и устройств из того большого количества, которые требуются для создания культурных ж.-д. поселков.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 47. Сеть лечебно-профилактических и санитарных учреждений должна состоять из: здравпунктов на производстве, санитарно-оздоровительных пунктов, поликлиники, профилакториев, больниц, трудовых колоний для душевно-больных, детских яслей на производстве и в жилой зоне, родильных домов, санитарных станций, домов санитарной культуры, санаторий, скорой помощи, аптек, домов отдыха, местных санаторий, санаторных лагерей для пионеров

§ 48. Культурно-просветительная сеть включает в себя следующие учреждения: детские сады, школы с интернатами для учащихся прилегающих станций, техникумы, красные уголки, клубы, дома колхозников, физкультурные базы.

§ 49. Сеть общественного питания для крупных поселков: пищевые комбинаты, заготовочные столовые, механизированные столовые-кухни, столовые-распределители на производстве, рестораны и кафе.

Для средних поселков: универсальная фабрика-заготовочная, столовые-заготовочные, столовые-распределители на производстве, рестораны и кафе.

Для малых поселков: фабрика-кухня, столовые, столовые-распределители.

Для мелких поселков и жилкомбинатов столовые-кухни.

§ 50. Прачечные, бани, парикмахерские, торгово-распределительная сеть, административно-хозяйственные и общественные учреждения, агрономические учреждения, зеленые насаждения, водоснабжение, канализация, отопление, энергоснабжение и т. д.

ГЛАВА III

СОСТАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

1. Характеристика проектов

§ 51. Составление проектов организации работ по постройке зданий представляет собою совершенно своеобразную задачу, во многом отличную от аналогичных вопросов, разбиравшихся нами в предыдущих разделах нашего труда. В то время как земляные работы, укладка и баластировка представляют собою сравнительно несложный комплекс простых материалов и простых работ, процесс производства которых развивается за немногими исключениями (пробки) поступательно в горизонтальной плоскости (по протяжению), постройка зданий состоит из чрезвычайно сложной суммы работ, состоящих в укладке в сооружении самых разнообразных материалов в определенной последовательности.

При постройке зданий раз занятый фронт работ остается почти постоянным, и развитие сооружения идет в основном не в горизонтальной, а в вертикальной плоскости.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 52. Уже при рассмотрении вопроса об организации работ по постройке искусственных сооружений нам частично пришлось столкнуться с этим вопросом, при чем силою вещей мы должны были во многом нарочито упростить нашу задачу, добиваясь, например, непрерывного и равномерного потребления рабочей силы только в отношении рабочих основных, ведущих профессий: каменщиков, бетонщиков, плотников, потому что соотношение различных профессий рабочих носит для искусственных сооружений случайный характер, зависящий от типа сооружения, объема работ, местных условий. Еще более случайно соотношение отдельных квалификаций рабочих, насчитываемых десятками, при постройке зданий. Поэтому то или иное более или менее удачное решение вопроса, заключающееся в соблюдении основного принципа—непрерывного и равномерного потребления рабочей силы—могло быть достигнуто только в результате целого ряда пробных решений.

§ 53. Непрерывное и равномерное потребление рабочей силы—одна из основных установок рационально построенного производственного процесса—занимало первенствующее место при составлении проектов организации работ по постройке земляного полотна, укладки, балластировки малых и средних искусственных сооружений. Это как раз те виды работ, которые требуют наибольшего количества рабочей силы, где ведущую роль играет не потребление материалов, а потребление труда, и принцип этот в дальнейшем по возможности должен быть сохранен и для некрупных зданий.

Но совершенно не случайно Гипрооргстрой, работающий в смежной с нами области, области постройки зданий, в основном имея дело с крупными зданиями и значительным комплексом зданий, сосредоточенных на сравнительно небольших строительных площадках, основным, ведущим звеном рационально построенного производственного процесса принимает непрерывное и равномерное потребление потока материалов, ставя вопросы равномерного потребления рабочей силы в зависимости уже от этого основного факта. И это вполне понятно, если принять во внимание, что когда создается оболочка крупного здания, когда сооружаются стены, ведущим принципом производственного процесса как-раз является нарастание здания по высоте, и последовательная, по высоте, укладка громадных объемов материалов, когда внутренний вертикальный и горизонтальный транспорт начинает получать наибольшее значение в общем производственном процессе.

§ 54. Вот эти-то соображения побуждают нас, рассматривая организацию производственного процесса и сохраняя в качестве ведущего звена производственного процесса для некрупных зданий попрежнему непрерывное и равномерное потребление рабочей силы по отношению к крупным сооружениям и значительному количеству зданий, сосредоточенных в пределах одной строительной площадки, основным фактором считать непрерывное и равномерное потребление основных строительных материалов.

Вопросы организации территории, правильного расположения материалов на строительной площадке, столь важные уже при постройке небольших зданий, получают исключительно большое значение при

НБ УДУНТ (ДІІТ)

постройке больших зданий и поселков, зачастую, вдобавок, стесненных и самыми размерами строительной площадки. Колоссальное значение получают и вопросы внутреннего горизонтального транспорта [1].

§ 55. Железнодорожные здания в отношении их взаимного положения встречаются в самых разнообразных комбинациях. То мы имеем путевые дома, отстоящие друг от друга в удалении нескольких километров, то мы имеем группы в несколько зданий, сосредоточенные на остановочных пунктах, то, наконец, перед строителем стоит задача постройки значительного количества самых разнообразных зданий, образующих самостоятельные ж.-д. поселки.

В зависимости от этого должна быть приспособлена и организация производства работ.

§ 56. Обычное административное деление ж.-д. строительства в основном состоит из следующих основных элементов[2]:

1. Управление по постройке линии или группы линий (трест).
2. Расчленение отдельных линий на строительные участки.
3. Расчленение участков на прорабские пункты.

Иногда встречаются и дальнейшие деления прорабских пунктов на подпункты

Кроме того средние и крупные поселки и отдельные крупные сооружения выделяются в отдельный прорабский пункт или даже строительный участок.

В соответствии с соображениями, высказанными нами во «Введении», и соображениями, приведенными здесь, мы будем иметь следующие виды проектов организации работ по постройке зданий на ж.-д. строительстве:

1. Проект производства работ по постройке всех зданий дороги, как основная часть проекта производства работ по постройке ж.-д. линии. Проекты эти составляются Строительным управлением (трестом).

2. Генеральные проекты производства работ по постройке поселков. Проекты эти также составляются Строительным управлением, однако с соблюдением основных установок проекта производства работ по постройке всей линии в целом.

3. Рабочие проекты производства работ по постройке всех зданий, находящихся в пределах прорабского пункта. Проекты эти составляются участками или прорабскими пунктами в рамках заданий проекта производства работ по постройке всей ж.-д. линии.

4. Индивидуальные рабочие проекты производства работ для каждого здания в отдельности.

Эти последние проекты составляются как для типовых зданий, так и для отдельных крупных зданий. Рациональнее всего составление и тех и других было бы сосредоточить в строительных управлениях.

§ 57. В отношении хронологической последовательности проектирования правильнее было бы соблюдать следующий порядок:

---

[1] На Магнитострое развернутая длина внутренних ж.-д. путей достигала 250 *км*.

[2] Подробнее см. дальше, раздел VI, гл. III.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Вначале составлять проект производства работ по постройке зданий на всей линии. Как мы уже отметили выше, проект этот является составной частью проекта производства всех работ линии. Обычно к началу строительства еще не имеется полностью всех технических проектов зданий. Поэтому расчет рабочей силы и средств производства по малым постройкам предварительно ведется на основании укрупненных измерителей (см. ниже); для особо же крупных объектов и для поселкового строительства приходится разрабатывать эскизные проекты, результаты которых и вводить в общие расчеты.

Одновременно с этим, по мере готовности технических проектов, начинают разрабатываться проекты производства работ по каждому типу и по каждому крупному объекту отдельно.

Уже имея таким образом рабочие проекты по каждому зданию отдельно, приступают к составлению проектов производства работ по сооружению поселков и к проектам производства работ по постройке всех зданий в пределах прорабского пункта. Для последних двух проектов как-раз используются данные, полученные ранее при детальной разработке проектов сооружения отдельных зданий.

В табл. 26 приведен перечень всех требующихся проектов с краткой характеристикой их назначения.

2. Нормативный материал

§ 58. Первый вопрос, с которым нам придется столкнуться при разработке проектов производства работ,—это вопрос о том, каким же образом, на основании каких же норм подсчитывать расход рабочей силы и средств производства. Как мы уже отмечали выше, отличием производственного процесса по постройке какого-либо здания от производственного процесса по возведению например земляного полотна является несравненно большее число элементарных строительных процессов, которые допускают в зависимости от конструкций чрезвычайно большое число комбинаций.

Поэтому обычные нормативные справочники в отношении земляных работ в целом ряде случаев дают все необходимые данные по расходу рабочей силы и пр. для элементарного строительного процесса, который зачастую является вместе с тем и законченным процессом по возведению земляного полотна.

Например возведение насыпи грабарями из резерва, находящегося на заданном расстоянии, при заданной категории грунта и пр., является элементарным строительным процессом и одновременно же обнимает собою почти все работы по возведению земляного полотна на данном отрезке. Возможны конечно вариации; так например, полотно может потребовать укрепления и т. д. Но все же число этих отдельных элементарных строительных процессов невелико; они, как мы уже отмечали во «Введении», являются предметом разработки нормативных справочников.

Совершенно другая картина создается при составлении рабочих проектов по постройке какого-нибудь здания.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 26

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ ЗДАНИЙ

№ по пор.	Наименование проекта	Характер проекта	Назначение проекта	Кем составляется
1	Проект производства работ по постройке всех зданий линии. Проект этот входит в качестве составной части в проект производства работ по постройке всей линии в целом	Комплексный	1. Дать общую последовательность постройки зданий по очередям 2. Определить количество потребной рабочей силы, механизмов и основных материалов 3. Служить основанием для разработки всех остальных проектов	Строительным управлением (трестом)
2	Рабочие проекты производства работ по постройке отдельных зданий малых и больших	Индивидуальный	1. Дать рабочие проекты производства работ по отдельным зданиям 2. Служить основанием для разработки комплексных проектов в пределах пунктов и генеральных проектов производства работ для поселков	Строительным управлением (трестом)
3	Генеральные проекты производства работ по постройке ж.-д. поселков	Комплексный	1. Дать общую последовательность развертывания работ 2. Определить окончательно календарную потребность рабсилы и средств производства	Строительным управлением (трестом) или организацией, производящей работы (участок)
4	Проекты производства работ по постройке всех зданий, входящих в состав прорабского пункта	Комплексный	1. Дать общую последовательность развития работ в пределах прорабского пункта 2. Определить окончательную календарную потребность рабсилы и средств производства	Прорабским пунктом или участком

Поэтому при составлении «рабочего проекта» проектирование должно начинаться с разложения всего процесса работ по постройке здания на отдельные элементарные строительные процессы, нормы для которых имеются в соответствующих справочниках.

§ 59. Следует однако отметить, что уже при самом составлении рабочего проекта можно прибегнуть к некоторому укрупнению. Например

НБ УДУНТ (ДІІТ)

устройство крыши состоит из установки стропил, устройства обрешетки, устройства кровли и т. д.

Если вводить все эти подробности в рабочий проект, то получилась бы такая масса отдельных элементарных производственных процессов, что раздельное их проектирование, благодаря большой дробности, затемняло общую картину. Между тем внутреннее их планирование настолько очевидно, что не требует специального проектирования.

Однако нормы на устройство крыши определенного типа получить из обычных нормативных справочников нельзя, ибо и стропила, и обрешетка, и кровля могут быть самых разнообразных типов и размеров.

Следовательно в данном случае пришлось бы, произведя подсчеты по каждому из этих элементов в отдельности, прибегнуть в дальнейшем к их суммированию.

Однако эта работа все равно проделывается при составлении так называемых производственных смет, составляемых на каждое сооружение.

Отсюда вытекает непреложное положение, что производственная смета, основанная на рабочем техническом проекте, должна составляться одновременно с «рабочим проектом производства работ», ибо она является как-раз тем источником, откуда могут черпаться данные, необходимые для укрупненных процессов.

§ 60. Окончательной разработке проектов производства работ по постройке поселков и особо крупных объектов должно также предшествовать составление технических проектов. При этом смета разрабатывается одновременно с проектом организации работ, ибо способы производства работ влияют на сметные исчисления.

Проекты производства работ по постройке ж.-д. линии включают в себя как поселки, так и крупные и мелкие здания. В виду того, что, как это мы уже отметили выше, ко времени их разработки обычно еще не имеется полностью технических проектов, поступают следующим образом.

Из генерального технического проекта берутся объемы зданий по их родам.

При этом, как указано выше, подсчет работ для поселкового строительства и крупных объектов составляется на основании эскизных проектов. Полученные таким образом объемы помножаются на укрупненные измерители, выведенные для подходящих объектов.

3. Проекты производства работ по постройке всех зданий ж.-д. линии

§ 61. Как мы уже упоминали, проекты этого рода являются составной частью проекта производства работ по постройке всей ж.-д. линии в целом.

Первый же вопрос, с которым в данном случае приходится сталкиваться,—это установление очередности постройки различного рода зданий. Вообще говоря, здания в отношении времени их постройки могут быть разбиты на две группы:

а) здания, сооружаемые до прохода укладки,—здания первой очереди,

б) здания, сооружаемые после прохода укладки,—здания второй очереди.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Как общее правило, до прохода укладки строятся только самые необходимые здания с точки зрения обеспечения правильного функционирования временной эксплоатации.

Только при наличии на месте основных строительных материалов программу первоочередных работ можно значительно расширить. Ярким примером в этом отношении является Турксиб, где на месте почти не имелось никаких строительных материалов и где дальность гужевой доставки доходила до 500 *км*. Мы уже отмечали в главе XI ч. I нашего труда, что в подобных случаях при расчете первоочередных построек следует принять во внимание и возможность использования на первых порах построек временного характера[1].

При установлении очередности постройки жилых поселков необходимо предусматривать компактную застройку целыми кварталами, не допуская разбросанного строительства на всей территории.

Определив очередности построек сначала разбивкой на постройки до прохода и после прохода укладки, в дальнейшем устанавливают очередность и сроки постройки отдельных зданий внутри этих групп. Затем исчисляется, пользуясь укрупненными измерителями, расход рабочей силы и средств производства. При расчетах, входимых в генеральный проект, основным показателем рациональности производственного процесса является непрерывность и равномерность потребления рабочей силы. Исходя из реальных возможностей получения рабочей силы и материалов, производят выравнивание произведенных выше исчислений путем частичной передвижки времени постройки некоторых зданий. На этом собственно говоря и ограничиваются те подсчеты, которые затем в форме итогов вводятся в проект производства работ по постройке всей линии в целом.

4. Индивидуальный рабочий проект производства работ по постройке небольшого здания

§ 62. Процесс составления рабочего проекта мы покажем на примере. В качестве последнего мы избрали проект пассажирского здания на разъезде с коммерческими операциями.

Основные чертежи конструктивного проекта представлены: на фиг. 53a—план стен; на фиг. 53b—план фундаментов и лаг; на фиг. 53c и 53d—сечения и разрезы.

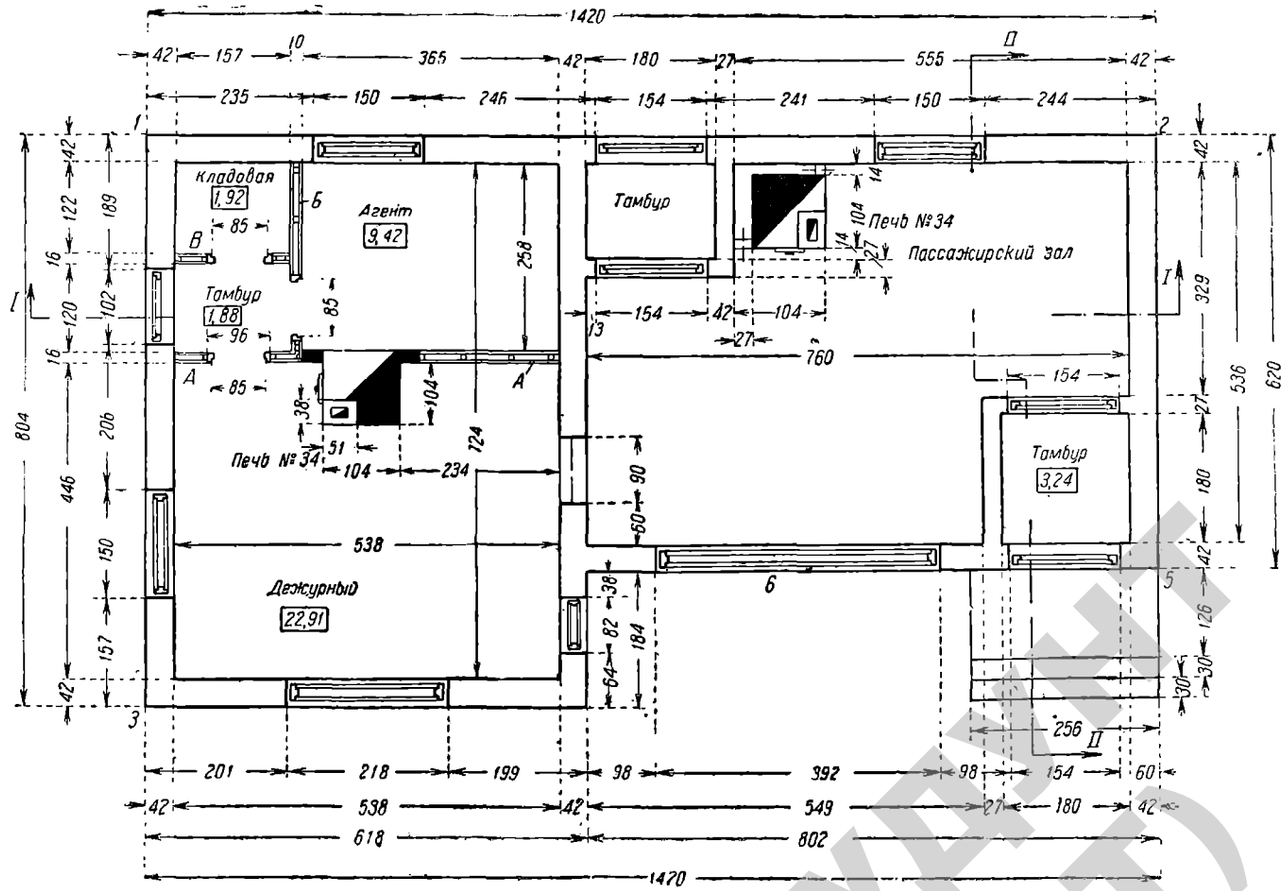
Фундамент бутовый на песчаных подушках, стены из красного кирпича, полы из досок 35 *мм*, отопление печное, кровля этернитовая. Отдельные размеры и некоторые конструктивные детали видны из чертежей.

Руководствуясь конструктивным проектом и сметой, разбиваем все работы по постройке на отдельные укрупненные строительные процессы.

---

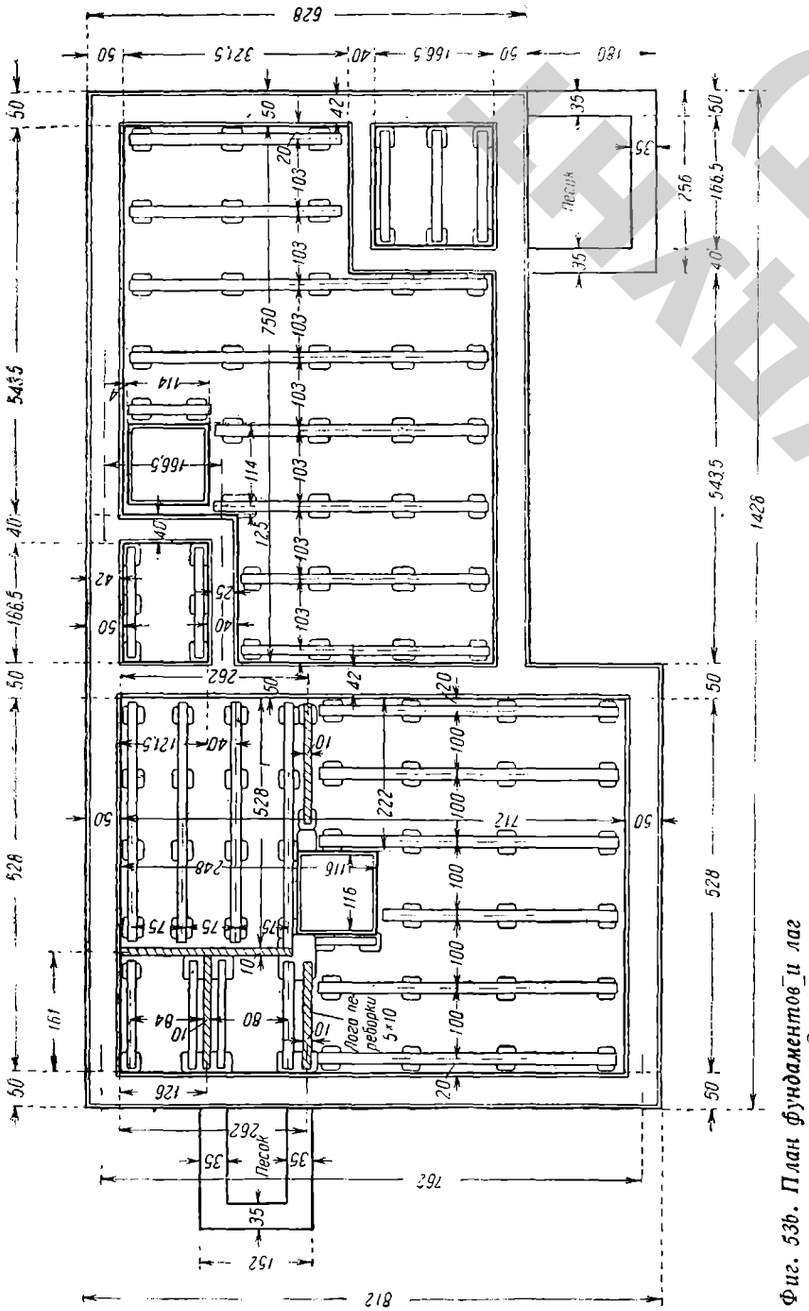
[1] С другой стороны, если намечена постройка типовых зданий из бревен, здания эти можно использовать в качестве временных построек. Так как к началу работ неизвестно окончательное размещение построек по линии, а здания первой очереди должны быть возведены до прохода укладки, то для временного проживания могут быть использованы лишь постройки второй очереди, которые после прохода укладки и минования надобности в них разбираются и по железной дороге перевозятся в место, намеченное проектом.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

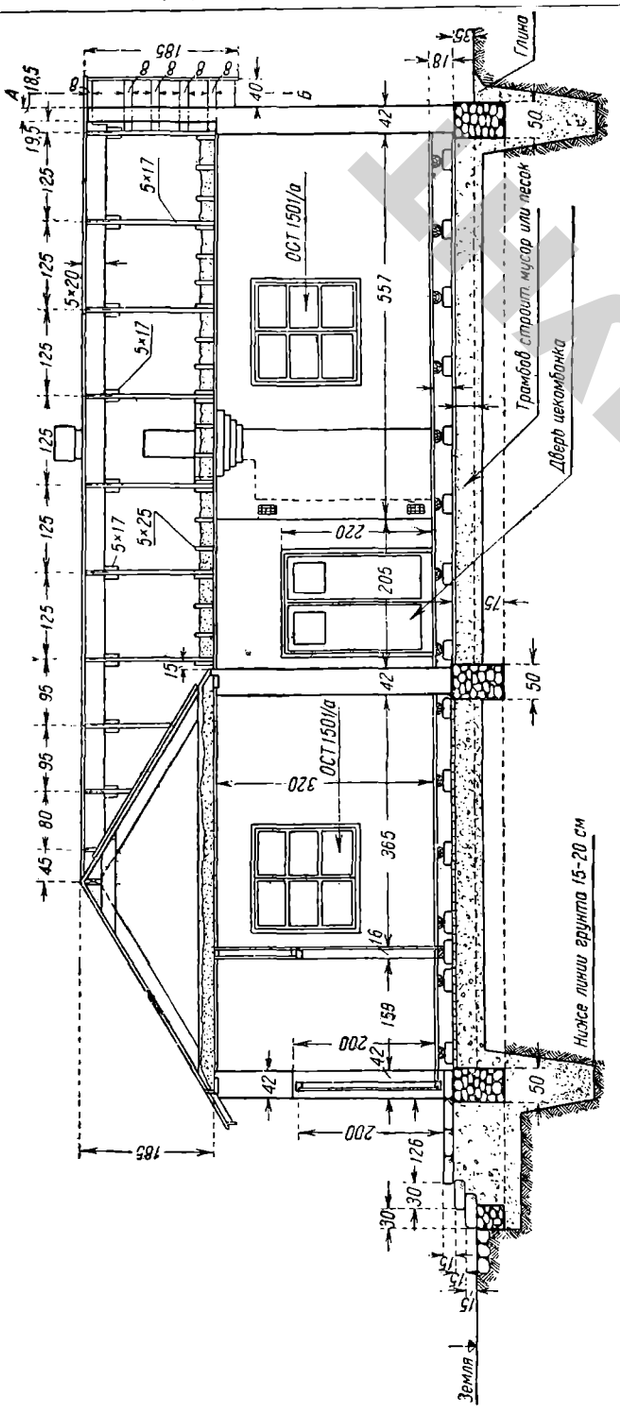


Фиг. 53а. План стен

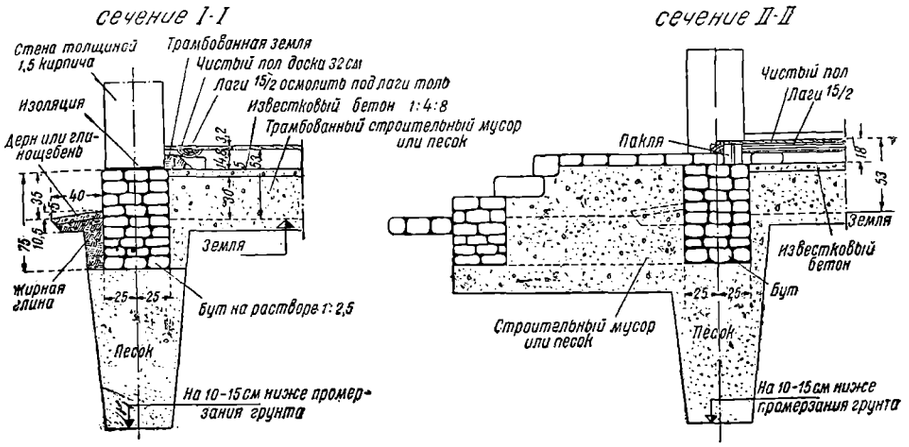
НБ УАДИ (ДІТ)



Фиг. 53в. План фундаментов_ш лаг



Фиг. 53с. Разрез по линии I—I



Фиг. 53d. Разрез фундаментов

Данные эти нанесены на соответствующим образом оформленный проект, представленный на фиг. 54.

Работу, очевидно, придется начать с планирования площадки (пор. № 1); срезки растительной земли на площади постройки (пор. № 4); отрывки рвов под ленточные фундаменты (пор. № 5). Необходимо остановиться на числе работающих землекопов. Согласно фиг. 53a имеется кругло 50 *пог. м* рвов под фундаменты. Если бы задаться условием закончить рвы в 1 день, это потребовало бы около 15 рабочих, т. е. на каждого приходился бы фронт $\frac{50}{15}$ около 3,3 *м*, что недостаточно. Кроме того вообще нет смысла привлекать к работе большое количество землекопов, ибо, как можно усмотреть из данных фиг. 54, всего потребуется 37,6 рабочих дней землекопов.

Из этих соображений остановимся на 5 чел.

Тогда работа пор. № 1 будет окончена $\frac{2,7}{5} \cong 0,5$ дня принято 1 день

» » № 4 » » $\frac{2,7}{5} \cong 0,5$ » » 1 »

» » № 5 » » $\frac{18,5}{5} \cong 3,7$ » » 4 дня.

Так как задачу мы будем решать с точностью до одного дня, то условимся 0,5 и более принимать за 1; время продолжительностью менее 0,5 дня в расчет не вводить.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Наносим на график (фиг. 54) против соответствующих граф 1, 4, 5, горизонтальные столбцы (прямоугольники), соответственно равные 1; 1; 4 дням. Цифры внутри столбцов обозначают число занятых рабочих. Планирование площадки будет производиться 1-й день; срезка растительной земли на территории постройки —2-й день; рытье рвов—с 3-го по 7-й (6-й день выходной).

§ 63. После этого, очевидно, необходимо приступить к устройству песчаных подушек (пор. № 7). Работа эта займет $\frac{20}{8} = 2{,}5$ дня. Для расчета принимается три дня. Опять наносим в соответствующей графе горизонтальный столбик длиной 3 дня, занимающий 8, 9, 10 числа месяца.

Для землекопов теперь остается работа: заполнение пазух фундаментов (пор. № 6). Работа эта требует всего 3,4 рабочих дня и может быть исполнена после возведения фундаментов. Поэтому нашу бригаду землекопов в 5 чел. необходимо перевести на аналогичную работу на другие здания, если последние имеются, а в противном случае перевести на другие работы.

Следовательно вообще эта бригада с 11 числа месяца должна быть исключена из колонны, работающей на рассматриваемом здании.

У столбика графы 7 (последнее место работы бригады) ставим стрелку, направленную вправо, что и будет обозначать, что бригада землекопов перешла на другие работы.

Теперь можно приступить к кладке фундаментов. Собственно говоря, если бы речь шла о большом здании, с большим периметром, эту работу следовало бы начинать раньше, по мере готовности рвов и песчаной подушки, но ввиду небольших размеров рассматриваемого нами объекта можно кладку фундаментов начать уже после окончательного устройства песчаной подушки, тем более, что последняя работа занимает всего три дня.

Число необходимых каменщиков можно было бы установить, исходя из периметра фундаментов и необходимого рабочего места.

Однако здесь надо принять во внимание то обстоятельство, что вслед за фундаментами начнется кладка стен теми же рабочими.

Поэтому необходимо, чтобы бригада имела по возможности постоянный состав.

Из двух работ—кладки фундаментов и кладки стен—расчет бригады надо вести по последней.

В данном случае мы предполагаем, что работы по устройству фундаментов и работы по возведению стен не идут параллельно и что к кладке стен мы приступаем после окончания фундаментов.

Избрали мы этот путь опять-таки вследствие небольших размеров здания. Если бы здание имело в плане большие размеры, работы по кладке стен можно было бы начать, не ожидая полного окончания устройства фундамента.

§ 64. Определим теперь состав бригады каменщиков. При кирпичной кладке все здание делится на пояса высотой 1,10—1,20 *м*; это та высота, которую каменщик может выложить за один раз, стоя на земле или на подмостях. Таким образом наше здание при высоте кирпичной кладки 3,38 *м* может быть выложено при двух подмащиваниях.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В плане же здание делится на три, шесть, девять и т. д. частей в зависимости от размеров. Деление на части, кратные трем, объясняется следующей организацией работ [1].

«Прежде всего рабочие заносят кирпич и раствор на первый участок. Когда будет заготовлено кирпича на два-три часа работы, часть рабочих переходит на второй участок и заносит туда кирпич. В это же время каменщики начинают работу на первом участке, а оставшиеся рабочие на этом же участке все время продолжают доставлять кирпич и раствор работающим каменщикам».

«Каменщики, выложив кладку на первом участке на заданную высоту (в данном случае $\frac{3{,}38}{3} \approx 1{,}1$ *м*), переходят на второй участок, затем на третий. Работа так все время и продолжается: впереди каменщиков рабочие заготовляют кирпич и раствор, а вслед за ними, переходя с участка на участок, двигается бригада каменщиков».

«Плотники начинают устраивать подмости с первого участка. Сделав подмости на первом участке, они переходят на второй, затем на третий и так все время идут за бригадой каменщиков».

Описанная выше система работы носит название «трехзахватной

В нашем примере примем разбивку здания в плане на три части длиной каждая по $\frac{50}{3} \approx 17$ *м*. При толщине стен в полтора кирпича, высоте захватки 1,1 *м* и длине 17 *м* количество кирпича в каждом поясе захватки

$$160 \quad 1{,}1 \quad 17 \approx 3000 \text{ шт.}$$

Каменщик Самарин при работе «тройкой» дал рекордную выработку 17 000 шт. в смену, выкладывая ежедневно 7—8 тыс. шт. Поскольку последняя цифра на наших строительствах стала ныне довольно обычным явлением, мы уверенно можем принять, что «тройка закончит работу на каждой захватке с установкой железо-кирпичных перемычек в течение 0,5 дня. Таким образом, кладка здания закончится в срок

$$3 \cdot 3 \cdot 0{,}5 \approx 5 \text{ дней.}$$

Кладка же фундаментов, если принять удвоенную против норм выработку [2], может быть закончена при трех каменщиках в

$$\frac{6{,}1}{5} \approx 2 \text{ дня.}$$

Наносим определенные таким образом данные на график фиг. 54.

Устройство подмостей можно начать через день после начала кладки стен, и закончены они должны быть за два дня до окончания кладки.

Число необходимых плотников $\frac{12}{3} = 4$ чел.

[1] «Стахановские методы работы в строительстве», ОНТИ, 1936 г.

[2] Удвоение нормы выработки для кладки бутовых фундаментов сделано нами на основании ряда достижений на наших стройках. См. например ссылку на стр. 60.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Непосредственно за окончанием стен для каменщиков остается работа по устройству кирпичных столбиков под лаги (пор. № 13) и оснований под крыльца (пор. № 18).

Эти работы, требующие затраты $0{,}6 + 0{,}6 = 1{,}2$ дня, может выполнить наша «тройка» каменщиков в течение остающихся 0,5 дней, ибо для работы пор. № 9 мы выше приняли 5 дней вместо 4,5 дней.

Внутри квадратиков против работ пор. № 13 и пор. № 18 мы пишем не число рабочих, а цифру 9, что означает, что эти работы исполняются в течение срока, исчисленного для работы пор. № 9, и специальных рабочих не требуют.

Пять рабочих, которые состоят при бригаде каменщиков, крайне нежелательно от них отделять и в дальнейшем, так как все рабочие внутри бригады сработались друг с другом.

Так мы и поступим. Вследствие же того, что первые два дня работы на фундаментах следующего здания каменщикам нужен лишь один рабочий, то эти два дня мы используем рабочих на работах пор. № 2 и 6.

Здесь требуется $5{,}4 + 3{,}4 = 8{,}8$ рабочих дней, следовательно работа может быть закончена 4 рабочими в 2 дня.

§ 65. Плотники, освободившиеся с устройства лесов, переходят в числе 3 чел. на устройство перегородок, где работают 2 дня, а затем на заготовку стропил под крышу, где уже 2 дня назад начал работать один плотник.

После этого плотники работают 2 дня на устройстве потолков.

Из плотничных работ теперь остается лишь настилка полов. Однако эту работу лучше делать после окончания штукатурки. Штукатурку же можно начать лишь после готовности кровли. Приходится следовательно плотников перевести на другие работы.

К столярным работам можно приступить после окончания кровли. Число рабочих дней 20 подсчитано по смете при условии, что все столярные работы будут производиться на строительном дворе. При заготовке на месте ручным путем число необходимых рабочих значительно увеличилось бы.

Задаемся окончанием столярных работ вместе с настилкой полов.

Между окончанием кровли и окончанием настилки полов 10 дней.

Следовательно столяров потребуется $\frac{59}{10} \cong 6$ чел.

Только теперь, когда закончены все работы, можно приступить к окраске. При сравнительно небольшом объеме работ можно ограничиться 4 малярами, следовательно работа будет исполнена в $\frac{27{,}8}{4} \cong 7$ дней.

Начало малярных работ с момента окончания всех остальных работ может приниматься крайне условно, ибо штукатурка к этому времени может еще не просохнуть, а без этого к покраске приступать, конечно, нельзя.

Итак при том плане работ, который мы избрали, работы заканчиваются 17 числа второго месяца.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

5. Проект производства работ по постройке группы зданий в пределах прорабского пункта

§ 66. Выше мы подробно рассмотрели пример составления рабочего проекта производства работ по постройке одного небольшого здания. Уже из этого примера было видно, с каким сложным комплексом производственных процессов нам приходится иметь дело при постройке даже такого простого здания, как разобранное в примере. При составлении этого проекта наша задача была в значительной мере упрощена, ибо в основном последовательность производства отдельных работ мы определяли лишь условиями технической целесообразности.

Но наша задача в значительной мере осложнится, когда, планируя работы по группе зданий прорабского пункта, общую последовательность работ в пределах заданных сроков мы подчиним условию непрерывного и равномерного потребления рабочей силы.

Возьмем самый простой пример. Пусть требуется в заданный срок построить группу зданий, для одного из которых мы составили рабочий проект производства работ (фиг. 54). Что означает принцип непрерывного и равномерного потребления рабочей силы?

В своем идеальном виде он означает, что, если задан срок производства работ t рабочих дней и если для постройки одного здания нужно израсходовать S_1 рабочих дней землекопов, S_2 рабочих дней каменщиков, S_3 рабочих дней печников и т. д., и если нам задано в упомянутый срок t рабочих дней построить n зданий, то ежедневно на работах должно быть занято

$\frac{nS_1}{t}$ землекопов,

$\frac{nS_2}{t}$ каменщиков,

$\frac{nS_3}{t}$ печников, и т. д., и т. д.

§ 67. Рассмотрим наш проект, представленный на фиг. 54. Прежде всего мы сталкиваемся с тем обстоятельством, что по условиям самого производства не все работы могут быть начаты одновременно. Заложение фундаментов может быть начато лишь после того, как на определенном протяжении будет выкопан котлован, кладка стен лишь после того, как будет на определенной части здания закончен фундамент, печные работы могут начаться лишь после того, как будет закончено вчерне все здание и т. д. При этом и окончание каждого вида работ будет производиться в разные сроки. Поскольку каждая работа требует разного времени для своего выполнения, количество рабочих дней для каждого вида работ будет иметь разную величину t_n. Исходя из этого, нам потребуется

$\frac{nS_1}{t_1}$ землекопов,

$\frac{nS_2}{t_2}$ каменщиков,

$\frac{nS_3}{t_3}$ печников, и т. д., и т. д.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ФИГ. 54. ПОДРОБНЫЙ РАБОЧИЙ ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ ОПЕРАЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 105 м²

Наименование работ и частей здания	№ № по пор.	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Единица измерения	Объем работ	Расход времени на 1 ед. объема чел./час.
Планировка	1	Планировка площадки строительства		347	0,06
	2	Подсыпка песка под полы, планировка песка под полом	*м* / *м²*	31,5 / 71,7	0,157
	3	Приготовление глино-щебеночного бетона и устройство отмостков толщ. 10 *см*	*м²*	17	комплекс
Рвы и котлованы	4	Срезка растит. слоя земли на 10 *см* на площади постройки с отвозкой тачками на 70 *м*	*м³*	12,6	1,7
	5	Вырыть рвы под ленточн. песч. основ. с постановкой распор на 50% площ. рвов под наруж. и внутр. стены	*м³*	74,6	комплекс
	6	Заполнить пазухи фундамента жирной глиной с наружной стороны и землей с внутренней	—	—	комплекс
Песчаные основания		Устроить песчаные основания под бутовые фундаменты		58,2	комплекс
Фундаменты	8	Бутовая кладка фундаментов под стены и печи, включая и изоляцию	*м³*	24,8	комплекс
Стены	9	Кладки стен с установкой железо-кирпичных перемычек	*м³*	168,3	—
	10	Устройство подмостей	*м²*	150	комплекс
	11	Устройство обшивных перегородок	*м²*	21,6	—
Полы	12	Устройство черного пола из известково-щебеночного бетона	*м²*	72,2	—
	13	Устройство кирпичных столбиков под лаги	мест	87	—
	14	Укладка лаг по кирпичным столбикам		77,2	—
	15	Настлать чистые полы	*м²*	76,1	—
Потолки	16	Устройство потолков (подшивка и смазка)	*м²*	78,5	—
Крыша	17	Устройство крыши		118,5	—
Крыльца	18	Устройство крылец	штук		—
Внутренние работы	19	Проемы	мест	18	—
	20	Местное отопление	штук	2	—
	21	Отделочные работы	—	—	—

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Расход времени на всю работу чел./дней	Наименование рабочих	1-й МЕСЯЦ — ШЕСТИДНЕВКИ 1	2	3	4	5 — числа месяца	2-й МЕСЯЦ — ШЕСТИДНЕВКИ 1	2	3 — числа месяца
2,7	Землекопы								
3,9 / 1,5 \ 5,4	Рабочие								
1,1	Рабочие (бетонщики)								
2,7	Землекопы								
18,5	Землекопы								
3,4	Рабочие (землекопы)								
20	Землекопы								
3,5 6,1	Рабочие Каменщики								
23,8 15,0	Рабочие Каменщики								
12	Плотники								
6,8	Плотники								
2,6 / 0,7 \ 3,3	(Бетонщики) Рабочие (Камнебойцы)								
0,6	Каменщики								
2,3	Плотники								
14,8	Плотники								
17,1 8,8 2,6	Рабочие Плотники Столяры								
15,1 5,3	Плотники Кровельщики								
0,6 4,5 13,5	Каменщики Камнебойцы Камнетесы								
20	Столяры								
8,8	Печники								
2,4 4,6 50,2 27,8	Рабочие Каменщики Штукатуры Маляры								

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Но дальнейшее рассмотрение производственного процесса показывает, что мы далеко еще не подошли к разрешению вопроса. Наше решение было бы правильно, если бы в течение времени t_1, t_2, t_3... рабочие были заняты непрерывно. Возможно ли это? Рассмотрим график фиг. 54. Землекопы освобождаются 10 числа первого месяца (пор. № 7). Если они начнут работу на следующем таком же здании 11 числа, то к кладке фундаментов можно приступить через 7 рабочих дней, т. е. 19 числа [1]. Между тем на первом здании как раз в это время освобождаются 3 каменщика. Таким образом, в данном случае вопрос обстоит благополучно; это объясняется тем, что окончание земляных работ на втором здании совпало с окончанием каменных работ на первом. Если бы здание оказалось не одноэтажным, как в рассматриваемом примере, а двухэтажным или вообще с бóльшим объемом каменных работ, то каменщики освободились бы значительно позднее и нельзя было бы сразу же приступить к устройству фундамента на следующем здании. Для третьего здания этот разрыв получился бы еще больше. Между тем по техническим соображениям разрыв во времени между устройством котлована и бучением фундамента недопустим.

§ 68. Можно было бы в этом случае прибегнуть к другому способу: увеличить количество каменщиков таким образом, чтобы опять-таки по времени сравнять сроки, но здесь мы наталкиваемся на вопрос—допустимо ли это по условиям рационального построения производственного процесса, в частности допускается ли это длиной фронта работ (рабочего места). В некоторых случаях это может оказаться возможным и к этому следует стремиться.

Плотники вступают на работу 15 числа первого месяца (пор. № 10). Между тем, если работа на втором здании начинается 10 числа первого месяца, то к работе на этом здании они должны уже приступить $10 + 15 + 3$ (нерабочие дни)$=28$ числа первого месяца, освобождаются же они с работ на первом здании лишь 9 числа второго месяца (пор. № 15).

Следовательно или опять-таки надо выравнять по времени производство плотничных работ с каменными и земляными или же привлечь к работе новых плотников.

К таким же выводам мы придем и при рассмотрении прочих работ.

Мы до сих пор имеем в виду постройку однотипных зданий. При сооружении же разного рода зданий вопрос усложняется в еще большей мере.

§ 69. Но мы вовсе не намерены отказываться от столь важного с нашей точки зрения принципа непрерывного и равномерного потребления рабочей силы, и если он оказывается для нас недостижимым в своем идеальном, чистом виде, мы в своих расчетах должны все же к этому стремиться.

Каков же в таком случае выход из положения? В данном случае он намечается тот же, какой мы приняли при рассмотрении рабочего проекта производства работ по группе малых искусственных сооружений, а

[1] Расчет ведем по рабочим дням. При установлении «календарных» чисел во внимание надо принимать выходные дни.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

именно: при проектировании производства работ необходимо выделить работы ведущих профессий и в отношении их добиваться непрерывной работы, равномерности числа рабочих, недопущения разрывов между теми работами, которые не допускают этого по условиям правильного технического ведения производственного процесса, полное использование механических снарядов, недопущение переброски бригад из одного района в другой, пока не окончены все работы по специальности этих рабочих в данном районе.

§ 70. Решить эту задачу можно только составлением ряда пробных вариантов и выбором из них наилучшего. Общая последовательность этой работы будет заключаться в следующем:

1. Составляются предварительно рабочие проекты производства работ по каждому однотипному зданию отдельно, как это было объяснено на примере (фиг. 54).

При этом для каждого типа зданий устанавливаются 2—3 ведущих работы. Следует стараться, чтобы время занятости рабочих ведущих квалификаций хотя бы в пределах одного и того же типа зданий было по возможности одинаковым.

2. Задаются ориентировочными сроками начала работ по каждому зданию и в зависимости от этого, пользуясь данными рабочих проектов по каждому зданию в отдельности, аналитическим или графическим путем получают то число ведущих квалификаций, которое должно иметься на работах в разное время.

3. Путем внутренней передвижки выравнивают по возможности число рабочих, в зависимости от чего меняются и сроки производства работ по отдельным зданиям.

§ 71. Графически вопрос выравнивания решается следующим образом. Пусть нам задано в течение 6 мес., с мая по октябрь, построить

зданий	типа	A	— 10	единиц
»	»	B	— 3	»
»	»	C	— 8	»
»	»	D	— 4	»

Задаваясь ориентировочными сроками постройки, расход рабочей силы ведущей по данному зданию профессии изображаем графически. Это изображение представлено на фиг. 55; время отложено по оси ординат, число рабочих—по оси абсцисс.

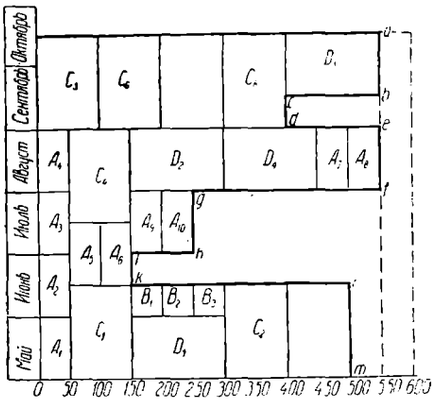
В результате мы получим, что занятость рабочей силы по времени выражается ломаной жирной линией, при чем число рабочих по месяцам колеблется от 150 чел. для второй половины июня до 550 чел. для второй половины сентября и первой половины октября.

Путем передвижки времени постройки зданий на фиг. 56 мы достигли значительного выравнивания числа рабочих.

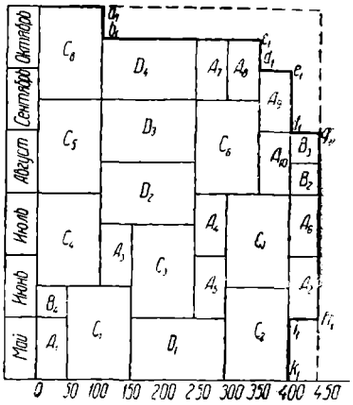
Теперь занятость рабочей силы выражается также ломаной жирной линией. Удачной передвижкой мы достигли того, что число рабочих нигде не превышает 450 чел.

Подобные же построения делаются и для другой ведущей профессии. Результаты для ведущих профессий (двух, не больше трех) сравниваются

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 55. Первоначальный график рабсилы для группы зданий



Фиг. 56. Выравненный график рабсилы

между собой, производят дальнейшую передвижку готовности зданий по срокам, пока в конце концов не достигают наилучшего решения.

6. Проект производства работ по постройке особо крупных зданий или больших поселков

§ 72. Принципиальным отличием проектов производства работ по постройке особо крупных зданий от проектов, рассматривавшихся нами до сих пор во II и в настоящей части нашего труда, является то положение, что в виду своеобразных условий постройки особо крупных объектов, нарастающих в высоту, или при наличии на строительной площадке большого количества зданий, основное выравнивание работ происходит не по принципу равномерности потребления рабсилы, а по принципу равномерности потребления материалов, укладываемых в дело. Выравнивание потока рабсилы является уже последующей стадией проектирования, но находящейся в зависимости от равнопоточности материалов.

Вторым, но уже непринципиальным отличием, является то большое место, которое уделяется в подобных проектах вопросам внутрипостроечного транспорта, о значении которого мы уже частично говорили выше.

По данным Гипрооргстроя даже в результате продуманной наперед и правильно запроектированной организации работ стоимость выгрузочно-транспортных работ составляет 25—40% общей стоимости работ, достигая при неправильной организации значительно большего размера.

Отправляя интересующихся к соответствующим трудам Гипрооргстроя [1], здесь мы коснемся лишь в общих чертах рассмотрения проекта организации работ по постройке больших поселков, излагая его в методологии, предложенной Гипрооргстроем (Вавилов и Коноров).

§ 73. Материалы, поступающие на строительную площадку, прежде чем быть обращенными в законченное сооружение, проходят полностью или частично следующие фазы производства:

[1] «Материалы по проектированию организации производства строительных работ», Гипрооргстрой, Госстройиздат 1932 г. См. также литературу в конце.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фаза I. Выгрузка материалов на строительную площадку, размещение и хранение их на складах постройки.

Фаза II. Перемещение материалов со складов в места обращения их в полуфабрикаты (камнедробильный завод, столярная мастерская и т. д., промывочные установки).

Фаза III. Операции по предварительной обработке материалов (промывка гравия).

Фаза IV. Изготовление полуфабрикатов (приготовление бетона, гнутье арматуры).

Фаза V. Перемещение материалов (полуфабрикатов) к месту укладки их в дело.

Фаза VI. Укладка материалов в дело.

Фаза VII. Последующий уход за готовыми частями сооружения.

Как мы уже отметили, не все материалы проходят обязательно через все семь фаз. Например кирпич проходит только фазы I, V, VI; песок, если не требуется промывки,—фазы I, II, IV.

§ 74. Ведущей фазой, по которой должны быть рассчитаны все звенья производственного процесса, является фаза VI—укладка материала в дело.

Проектирование производства работ начинается с составления сводной ведомости, перечисляющей все намеченные к постройке объекты с указанием их основных размеров; при этом каждый объект имеет свой порядковый номер, совпадающий с номером его по титульному списку. Под этим же номером каждый объект должен фигурировать и в дальнейшем.

Затем по форме табл. 27 составляется сводная ведомость объемов основных работ.

Таблица 27

№№ по пор.	Виды работ	Единица измерения	Номера объектов по титульному списку							Итого по всему строительству
			1—12	13—18	19—21	и т. д.	деревянная эстакада	мосты	переезды	
			количество работ							
1	Земляные работы									
2	Бутовая кладка фундамент. и т. д.									

После этого составляется очередность производства отдельных строительных работ, в зависимости от имеющихся заданий, а также технически рационального построения производственного процесса. Например предварительная планировка площадок, предварительное производство подземных работ (канализация, водопровод), ввод домов в эксплоатацию отдельными законченными кварталами и т. д.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 28

ВЕДОМОСТЬ ТЕМПОВ ПО ОБЪЕКТАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

Наименование объекта

№ № по порядку	Виды работ	Единица измерения	Количество работ для одного корпуса	Количество работ, подлежащих выполнению в календарный день	Рабсила: средние нормы выработки рабочего в смену	Рабсила: наименование квалификации рабочих	Рабсила: число потребных чел.-дней (смен)	Рабсила: число потребных рабочих на 1 календ. день	Рабсила: число календ. дней, необходимых для выполнения работ на одном корпусе	Материалы: наименование материалов	Материалы: общая потребность материалов	Материалы: расход материалов в календ. день	Порядковая номерация месяцев производства работ: 1	2	3	4	5	6	7	Графическое изображение распределения по времени производства работ по постройке 12 корпусов (цифры обозначают число месяцев)
1	Планировка площадки																			
2	Копка котлована																			
3	Бутовая кладка фундаментов																			

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Имея таким образом установленной общую последовательность работ, приступают к составлению по определению Гипрооргстроя «ведомости темпов». Назначение этой ведомости заключается в том, чтобы установить минимальные сроки, в которые могут быть наиболее рационально выполнены сначала отдельные объекты строительства, а затем все строительство в целом. Образец ведомости темпов представлен в табл. 28.

§ 75. Ведомости, представленные на табл. 27 и 28, в этом виде составляются только при проектировании эскизных проектов, когда не имеется еще рабочих проектов производства работ по постройке отдельных зданий. При составлении же окончательного генерального проекта из имеющихся рабочих проектов можно получить уже совершенно точные данные о «темпах» работы, т. е. о времени, потребном для постройки каждого здания и каждой операции в отдельности. Затем задаются сроком готовности отдельных групп сооружений, откуда можно получить, какова должна быть производительность 1—2 ведущих работ. Изображая их графически подобно тому, как это дано на фиг. 55, производят перестановку объектов по времени (фиг. 56) с тем, чтобы по возможности достигнуть равнопоточности ведущих работ.

После этого аналогичное выравнивание производят и для других основных неведущих работ. Это второе выравнивание может потребовать также частичной передвижки сроков готовности сооружений. Делая эту передвижку, все время имеют в виду, чтобы она резко не отразилась на равнопоточности ведущих работ.

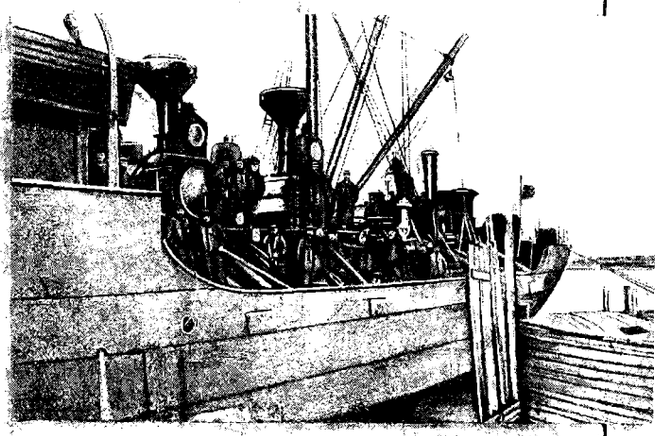
Затем аналогичные построения делают и для ведущих профессий рабочих.

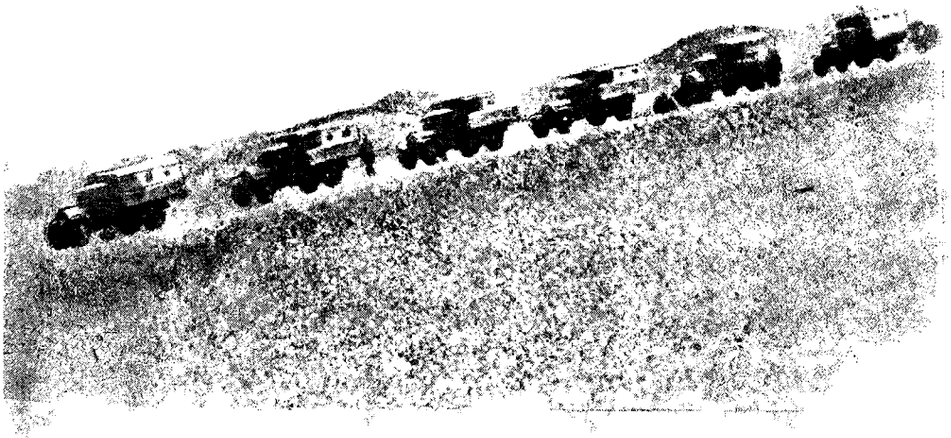
Окончательное наилучшее решение получается лишь в результате многих пробных решений.

Таким образом эта задача может быть решена лишь приближенно.

§ 76. Отличие проекта организации работ для особо крупного объекта заключается в том, что вначале задаются ориентировочными сроками окончания ведущих работ, строго соблюдая при этом требующуюся последовательность в порядке производства работ. Основное выравнивание также производится по ведущей работе, которая затем корректируется равнопоточностью других основных неведущих работ и равнопоточностью рабочей силы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)





РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

НБ УДУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

ТРАНСПОРТ ВО ВРЕМЯ ПОСТРОЙКИ

Глава I
ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Глава II
СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПЕРЕВОЗОК

Глава III
ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЕЙ

Глава IV
УСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕТНЕЙ ВРЕМЯНКИ

Глава V
УСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ЗИМНИХ СНЕГОВЫХ ДОРОГ

Глава VI
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА

ГЛАВА I

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

§ 1. В настоящем разделе рассмотрению подлежат следующие вопросы: составление плана перевозок; обзор и характеристика способов перемещения грузов в условиях новостройки; методы устройства и поддержания в порядке пути, служащего для перемещения грузов в разных условиях.

В заключение будут изложены вопросы, касающиеся общей организации транспорта.

§ 2. Поскольку при постройке железных дорог строителю приходится иметь дело только с путями, имеющими временный характер, наше описание имеет в виду устройство лишь временных дорог. Следует однако обратить внимание, что устройство этого типа дорог, известных в ж.-д. строительстве под наименованием «времянок», с соблюдением выработанных теорий и практикой технических правил, вызывая небольшие излишние первоначальные затраты, обладает рядом несомненных преимуществ.

Правильно устроенная дорога обеспечивает непрерывную и бесперебойную доставку грузов и значительно удешевляет стоимость перевозок.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для характеристики приведем следующие ориентировочные данные о стоимости перевозок по различным дорогам, если принять стоимость перевозки по железной дороге за единицу.

а) Железная дорога	1
б) Усовершенствованная автомобильная дорога	5 — 7,5
в) Шоссе	7,5—12,5
г) Улучшенная грунтовая дорога .	15—25
д) Грунтовая дорога в естественном состоянии	50—60

Таким образом улучшение грунтовой дороги даже простейшими методами, излагаемыми ниже, удешевляет стоимость перевозок в 2—3 раза.

Вместе с тем надо обратить внимание и на следующее обстоятельство.

В ряде случаев вновь сооружаемая времянка или улучшаемая существующая дорога помимо обслуживания строительства на время работ в дальнейшем останется для обслуживания местного населения.

В этом случае вопрос надлежащего качества работ приобретает особенно большое значение.

Вместе с тем и население всегда охотно пойдет навстречу строительству и, принимая участие в работе личным трудом, значительно сократит расходы, падающие на долю строящейся железной дороги.

§ 3. Неоднократно, уже при предыдущем изложении отдельных разделов нашего курса, приходилось упоминать о том большом значении для нормального хода строительства, которое имеет своевременная, заблаговременная доставка грузов к месту работ.

Это особенно относится к новостройке при сооружении первых путей.

Как общее правило, трасса новостроящихся ж.-д. линий только в редких случаях проходит вблизи имеющихся обыкновенных дорог.

Однако даже при наличии этих дорог вблизи от трассы, как общее правило, ж.-д. строительным организациям приходится брать на себя большую заботу по ремонту и по непрерывному поддержанию дорог в исправном состоянии на все время строительства.

Так как существующие дороги находятся в самом различном удалении от трассы, то к местам назначения материалов приходится устраивать подъездные пути.

Все же и это обстоятельство полностью не удовлетворяет строительных требований, ибо в течение строительства должно быть обеспечено непрерывное сообщение вдоль трассы.

Только в случае пересечения болот и очень сложного рельефа местности устройство времянки вдоль трассы сопряжено с такими большими расходами, что приходится иногда отказываться от проведения ее в непосредственной близости со строящейся железной дорогой и местами вести обходным путем.

При затяжных болотах и заболоченностях нахождение времянки рядом трассой в свою очередь не имеет большого значения, так как в этом случае жилые помещения располагаются в стороне и земляное полотно отсыпается обычно локомотивной возкой.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Вопрос здесь сводится к доставке материалов к искусственным сооружениям, которую лучше произвести в зимнее время, санным путем.

В гл. VIII ч. I нашего труда мы упоминали уже о том, что до прохода укладки в отношении местных материалов выгоднее итти на большое количество мелких заготовок, лишь бы возка была наименьшей.

Доставка этих грузов связана с устройством поперечных дорог, и, как правило, подвоз этих материалов также лучше вести санным путем, ибо устройство зимних дорог несравненно проще и дешевле.

При обдуманно составленном плане транспорта грузов это почти всегда возможно даже во время форсированного периода подготовительных работ—с октября по март.

Устройство подъездных путей к трассе требуется и в тех случаях, когда приходится соединять место работ с пристанями водных путей, по которым производится доставка грузов строительства.

При постройке, например, Западно-Амурской ж. д. из общего числа колесных путей 980 *км* на устройство подъездных путей от шилкинских и амурских пристаней падало свыше 350 *км*.

Кроме того для доставки тяжелого оборудования и подвижного состава пришлось устроить две подъездные ветки нормальной колеи: Часовинскую—длиной 30 *км* и Рейновскую—длиной 67 *км*.

Общий план внутрипостроечных перевозок обнимает не только перевозки по обыкновенным дорогам; он должен составляться с учетом максимального использования водного транспорта. Мы имели уже случай обратить внимание на то, что помимо сплава леса водные пути, быть может в обычное время и несудоходные, можно использовать для перевозки грузов, пользуясь весенним половодьем.

Все приводимые здесь рассуждения касаются периода постройки до прохода укладки. С проходом укладки вопросы транспорта для строящейся линии сразу получают второстепенное значение, и нашей задачей в дальнейшем является рассмотрение вопросов транспорта лишь в период до прохода укладки.

§ 4. В ряде случаев при сооружении железных дорог вопросы транспорта имели решающее значение, влиявшее на весь ход производственного процесса. Это положение можно иллюстрировать рядом исторических примеров. Забайкальская ж. д. (Мысовая—Сретенск) начала строиться еще в то время (1895—1900 гг.), когда второй участок—Средне-Сибирская ж. д. (Красноярск—Иркутск)[1]—находился в постройке (1894—1898 гг.). Таким образом станция Мысовая находилась в расстоянии 1 600 *км* от ближайшей ж.-д. станции. Гужевая доставка грузов занимала свыше 4 месяцев.

К другому конечному пункту линии (Сретенск) доставка грузов возможна была лишь кругосветным путем через Суэцкий канал во Владивосток и дальше по Амуру и Шилке: длина этого пути достигла свыше 30 000 *км*. Доставка ж.-д. подвижного состава стоила так дорого (а доставить его можно было только кругосветным путем), что, для того, чтобы

---

[1] Ветвь Иркутск—Байкал была закончена лишь в октябре 1898 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

не сорвать сроков постройки, оказалось более выгодным свыше 400 000 *м*³ баласта перевезти гужом.

Отсутствие путей сообщения при постройке Кит.-Восточной ж. д. заставило принять план, в основу которого была положена спешная постройка на легких участках постоянного пути, а на трудных—временного по обходам. Материалы доставлялись опять-таки кругосветным путем через Владивосток и далее по рекам Амуру, Уссури, Сунгари. Для целей ж.-д. строительства потребовалось даже создание собственного речного флота.

Подобное форсирование укладки при отсутствии сносных путей сообщения и дальности доставки грузов имело место и при постройке Уссурийской ж. д., и при сооружении в последнее время Туркестано-Сибирской ж. д., и в целом ряде других случаев.

Для характеристики состояния дорог западной части Амурской ж. д. служит, например, такой факт. В станице Игнашинской (центр округа) в 1909 г. имелся всего один колесный экипаж, которым пользовались лишь для поездки к минеральному источнику, находившемуся в 7 *км*. Почта доставлялась по первобытным тропам, вьюком[1].

Сооружение Великого сибирского пути, Амурской, Мурманской ж. д. начиналось с устройства вдоль трассы временных грунтовых дорог на протяжении сотен и тысяч километров.

Этот же вопрос получит серьезнейшее значение для предстоящего в ближайшем будущем строительства, когда ряд направлений пройдет по совершенно бездорожным лесистым местам, во многих случаях в условиях вечной мерзлоты. Ряд линий, намеченных даже в центральной части СССР, находится в условиях, немного лучших. Например, линия Шекшема—Юрьевец имеет участки по 60—70 *км*, проходящие по нетронутым лесным массивам в условиях полнейшего бездорожья.

§ 5. Чрезвычайно разнообразны способы транспортирования грузов, применяющиеся при постройках железных дорог в зависимости от местных условий. Помимо общеизвестного наиболее широко применявшегося у нас конного транспорта, а ныне тракторов и автомобилей, при постройке Мурманской ж. д. в широких размерах были использованы олени, для которых не надо было подвозить фураж. Олени питались мхом ягелем, который они сами разыскивали под снежным покровом. При сооружении Турксиба в весьма широких размерах были применены караваны верблюдов. Применялись и волы.

На постройке ж.-д. ветки Таки—Раза в Персии, при необходимости

---

[1] «С лета 1909 г. было приступлено к подготовительным работам. Для домов 1-й очереди все строительные материалы, кроме дерева и кирпича, приходилось доставлять от пристаней на реках Шилке и Амуре на вьюках по просекам и кое-где по едва заметным тропам, протоптанным ороченами. По этим тропам вьючная лошадь не поднимала более 65 *кг*, и фураж для вьючных караванов приходилось возить с собою на протяжении 70 *км*».

«К концу августа 1909 г. по времянке вдоль трассы можно было передвигаться только верхом по просекам, по топким марям и головоломным каменным россыпям со скоростью $2^1/_2$—3 *км* в час или 15 *км* в сутки. Более продолжительную дорогу не выносили ни люди, ни животные».

(«Западно-Амурская ж. д. в период ее созидания», Чита, 1913 г.).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

передвижения по вьючным тропам, значительную часть необходимых грузов автор вынужден был перебросить вьючным путем на мулах.

При сооружении железной дороги к берегам Гудзонова залива в Канаде во время снежных бурь и перерывов в сообщении были использованы в больших размерах собачьи упряжки.

При постройке некоторых железных дорог (например Амурской, Кировской) зимой по снегу укладывался путь нормальной колеи к местам сосредоточения больших земляных работ и к карьерам. По этому пути доставлялись экскаваторы и подвижной состав. Перед весной путь, сослуживший уже свою службу, разбирался. Таким образом к началу работ тяжелое оборудование находилось на месте.

ГЛАВА II

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ПЕРЕВОЗОК

§ 6. Для того чтобы составить календарный план перевозки грузов, надо сделать следующее:

а) В зависимости от установленных проектом производства работ по постройке ж.-д. линии и рабочими проектами сроков постройки отдельных частей линии и отдельных сооружений определить календарную потребность отдельных грузов.

б) На основании исчисленной потребности завоза грузов по отдельным периодам определить календарную потребность в транспортных средствах для выполнения намеченного плана перевозок.

Генеральный технический проект и проект производства работ по постройке ж.-д. линии содержат в себе достаточные данные для составления общего плана перевозок. Последующее составление технических проектов и рабочих проектов производства работ помогает уточнению плана. Однако приходится считаться с тем, что составление последних всегда несколько запаздывает. Ввиду этого с достаточной для практических целей точностью при составлении плана перевозок можно опираться на проекты производства работ по постройке ж.-д. линии.

Для составления плана перевозок, по методам расчета потребности, все грузы могут быть разбиты на следующие виды:

а) материалы, необходимые для постройки основных сооружений линии;

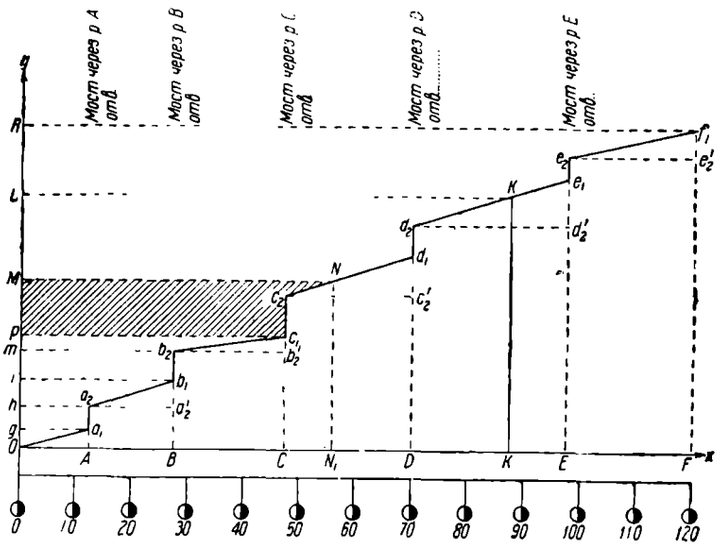
б) материалы, необходимые для устройства временных гражданских сооружений;

в) оборудование, инвентарь и материалы, необходимые для питания механических снарядов;

г) продовольствие и фураж.

Данные для исчисления количеств и веса материалов, необходимых для постройки основных сооружений линии, т. е. для искусственных постоянных гражданских сооружений, связи, обустройств находятся в проектах производства работ. Кроме того для приближенного расчета этих материалов могут служить указания гл. IX ч. I нашего труда и настоящей части.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 57. График расчета грузоперевозок для грузов централизованного снабжения

Потребность в материалах для временных гражданских сооружений исчисляется по укрупненным измерителям.

Оборудование, инвентарь и материалы, необходимые для питания механических снарядов, исчисляются по действительной потребности.

Необходимые сведения по этому вопросу приведены в ч. II нашего труда и дополнительно даются в отдельных разделах настоящей части.

§ 7. На основании определенной, согласно изложенному выше, потребности в грузах производится исчисление объема перевозок в тонно-километрах. Последнее дает возможность рассчитать необходимое количество транспортных средств.

Определение объема перевозок в тонно-километрах лучше всего сделать графическим путем. Приводим разработанную нами методику подобного исчисления для грузов централизованного снабжения и для местных материалов.

Ознакомления с излагаемыми ниже случаями достаточно, чтобы полностью понять предлагаемую методику и использовать ее и для других случаев.

1-й случай. Требуется рассчитать объем перевозок в тонно-километрах для искусственных сооружений для материалов централизованного снабжения.

Пусть у нас имеется отрезок линии протяжением 120 *км* (фиг. 57). По оси абсцисс *OX* в избранном масштабе откладываем расстояния.

Для генеральных планов перевозок можно принять с достаточной для практических целей точностью, что кубатура малых искусственных сооружений распределена по пространству равномерно.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

При составлении же планов перевозок для отдельных участков и прорабских пунктов допущения этого делать не следует.

В этом случае объем перевозок для каждого сооружения следует наносить отдельно. Однако излагаемая методика совершенно аналогична для обоих случаев. При наших дальнейших рассуждениях мы будем исходить из первого предположения.

Пусть будет: V_1—кубатура кладки малых искусственных сооружений на участке от O до A, т. е. до места нахождения среднего или большого искусственного сооружения.

Тогда помножением этой кубатуры на вес централизованных материалов (цемент, железо), приходящихся на 1 $м^3$ кладки, мы получим вес этих материалов в тоннах p_1, кубатура же кладки берется из соответствующих ведомостей.

Производя подобные же действия и для остальных отрезков линии, получим:

p_2 — вес материалов для малых искусственных сооружений от A до B;
p_3 — то же от B до C;
p_4 — то же от C до D;
p_5 — то же от D до E;
p_6 — то же от E до F

Также будем иметь: p_a; p_b; p_c; p_d; p_e; для индивидуальных сооружений A; B; C; D; E.

Откладываем (фиг. 57) от точки A ординату Aa_1, которая в избранном масштабе будет равна p_1. На продолжении этой ординаты откладываем $a_1a_2 = p_a$.

Тогда ордината $Aa_2 = Aa_1 + a_1a_2 = p_1 + p_a$ будет как-раз выражать вес материалов для всех искусственных сооружений (включая и мост A) от начала линии O до точки A.

Затем, восстанавливая ординату в точке B, откладываем $Ba_2' = Aa_2$ и над ней $a_2'b_1 = p_2$ и $b_1b_2 = p_b$.

Тогда длина всей ординаты:

$$Bb_2 = Ba_2' + a_2'b_1 + b_1b_2 = p_1 + p_a + p_2 + p_b.$$

Таким образом эта ордината также выражает вес материалов для всех искусственных сооружений от начальной точки O до B.

Продолжая аналогичное построение, будем иметь:

$$Cc_2 = p_1 + p_a + p_2 + p_b + p_3 + p_c,$$
$$Dd_2 = p_1 + p_a + p_2 + p_b + p_3 + p_c + p_4 + p_d$$

и т. д., и т. д.

Таким образом про всякую ординату KK мы можем сказать, что длина ее выражает вес материалов для всех искусственных сооружений от начальной точки O до места сечения, т. е. до точки K.

§ 8. Рассмотрим теперь, что выражает собою площадь треугольника Oa_1g.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Площадь эта, очевидно, равна $\frac{Og \cdot ga_1}{2}$ Так как $Og = Aa_1 = p_1$ как-раз выражает собою в принятом масштабе вес грузов для малых искусственных сооружений от O до A и $\frac{ga_1}{2} = \frac{OA}{2}$ будет равна средневзвешенной дальности возки для всех малых искусственных сооружений от O до A, то отсюда следует:

площадь треугольника Oa_1g равна произведению из веса на средне-взвешенную дальность возки.

Следовательно, если веса выражены в тоннах, а расстояние в километрах, то площадь треугольника Oa_1g как-раз выражает число тонно-километров перевозок от O до A.

Площадь четырехугольника $ghha_2a_1$ будет равна $hg \cdot ha_2$. Так как $hg = p_a$, а $ha_2 = OA$ будет равна дальности возки для моста A, то и в этом случае площадь четырехугольника $ghha_2a_1$ будет равна произведению из веса на дальность возки.

Таким образом площадь эта также выражает объем перевозок в тонно-километрах для моста A.

Очевидно, что сумма площадей $Oa_1g + ghha_2a_1$, т. е. площадь всей фигуры $Ohha_2a_1$, дает количество тонно-километров перевозок для всех сооружений от O до A, включая и мост A.

Совершенно аналогичные рассуждения приложимы и к трапеции hib_1a_2, выражающей тонно-километры перевозок для отрезка линии AB, и к четырехугольнику imb_2b_1, площадь которого выражает тонно-километры перезозок для моста B.

Площадь же фигуры $Omb_2b_1a_2a_1 = Oa_1g + ghha_2a_1 + hib_1a_2 + imb_2b_1$ как-раз равна тонно-километрам перевозок для всех сооружений от O до B, включая и мост B.

И, вообще говоря, если провести любую секущую KK и точку ее пересечения K с ломанной объемов спроектировать на ось ординат OY, то образующаяся таким образом площадь, ограниченная линиями OL, LK и ломанной объемов $Oa_1a_2b_1b_2c_1c_2d_1d_2K$ будет выражать объем перевозок в тонно-километрах для всего рассмотренного участка от начальной точки O до рассматриваемого сечения KK.

Если провести какие-либо две параллельные прямые MN и Pc_1, то получающаяся таким образом площадь, на фиг. 57 заштрихованная, будет означать тонно-километры перевозок для отсекаемого прямыми MN и Pc_1 участка, в данном случае для участка CN_1.

Пользуясь этими свойствами нашей кривой, можно решить ряд задач, касающихся расчета транспортных средств.

а) Для любого участка линии можно определить необходимое число тонно-километров перевозок. Так например, избирая участок CN_1, проектируя точку C в точку c_1 и точку N_1 в точку N и затем проектируя точки c_1 и N на ось ординат, мы получаем заштрихованную на фиг. 57 площадь, выражающую, согласно изложенному выше, тонно-километры перевозок для избранного участка CN_1.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

б) Можно, имея для заданного участка OF ломанную объемов $Oa_1a_2b_1..$ $e_1e_2e_1$, а следовательно и площадь, ограниченную этой ломанной, осью ординат и прямой Rf_1, провести горизонтальные прямые, которые выделяли бы заранее заданные площади (тонно-километры) и тем самым участки линии, объем перевозок которых соответствовал бы заранее заданному объему перевозок (имеющимся транспортным средствам).

в) Можно, установив очередность подвозки материалов на разные отрезки линии, определить объем перевозок (тонно-километры) для заданного периода и тем самым определить необходимое количество транспортных средств.

§ 9. При расчете перевозок местных грузов (камень, песок) в случае, если последние расположены на трассе, график строится аналогичным образом.

Если же карьеры находятся в стороне от линии, то здесь приходится учитывать и расстояние подвозки грузов до трассы.

Обстоятельство это учитывается соответствующим построением графика, при чем графики эти составляются раздельно для каждого вида карьеров (каменного, баластного), ибо обычно они находятся в разных местах и на разном удалении от трассы.

Пусть, например, у нас имеются на каком-то отрезке линии песчаные карьеры (фиг. 58) в следующих точках и в следующем удалении от трассы:

карьер	№	1	на	*км*	10 .	в расстоянии	от	трассы	5	*км*
»	№	2	»	»	22	»	»	»	2,5	»
	№	3	»	»	34 .		»	»	6	»
	№	4	»	»	52 .			»	2	»
	№	5		»	75 .		»	»	5	»
	№	6			85 .		на трассе			

Для дальнейших рассуждений принимаем, что после предварительного тщательного обследования все эти карьеры оказываются пригодными для разработки.

Так как все карьеры, за исключением карьера № 6, находятся в стороне от трассы, то обстоятельство это в графике учитывается следующим образом.

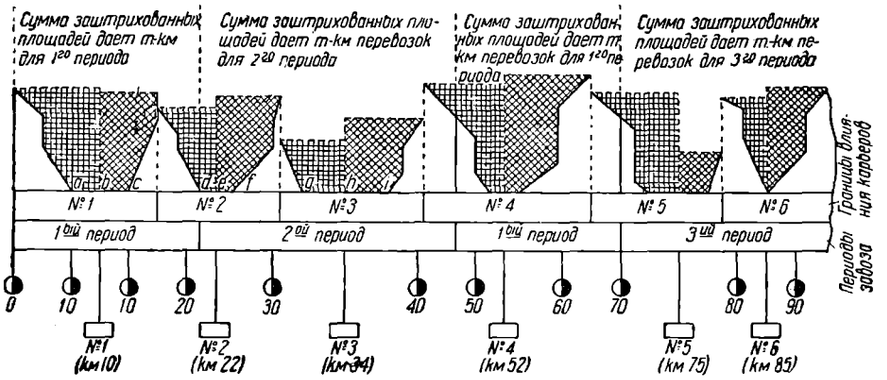
Для карьера № 1.

После *км* 10 откладывается расстояние 5 *км*, наносится местоположение карьера № 1 (фиг. 58), затем вновь откладывается расстояние 5 *км*. Это протяжение $5 + 5 = 10$ *км* в счет расстояний по трассе не входит. Таким образом километровый знак 10 как бы перескакивает через этот промежуток.

Для карьера № 2.

После *км* 22 откладывается расстояние 2,5 *км*, наносится местоположение карьера № 2, вторично откладывается расстояние 2,5 *км*. Таким образом протяжение $2{,}5 + 2{,}5 = 5$ *км* в счет расстояний также не входит, и расстояние между километровыми знаками 20 и 30 будет $10 + 2{,}5 + 2{,}5 = 15$ *км*.

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 58. График расчета грузоперевозок для грузов местного снабжения

Таким образом продолжается нанесение карьеров № 3; № 4; № 5. Карьер № 6, как находящийся непосредственно на трассе на *км* 85, откладывается в соответствующем промежутке, и расстояние между *км* 80 и *км* 90, измеренное по чертежу, будет равно 10 *км*.

После этого в графе «границы влияния карьеров» наносятся те границы, в пределах которых предполагается вывозка материалов из данного карьера. При прочих равных условиях, если расстояние между карьерами по трассе будет L, удаление какого-либо карьера от трассы l_1 и смежного с ним l_2, то точка K, граница возки из каждого карьера (фиг. 58*а*), определяется, очевидно, из условия:

$$l_1 + x = L - x + l_2,$$

т. е. из равенства дальностей возки, откуда

$$x = \frac{L - l_1 + l_2}{2}$$

§ 10. Так как на фиг. 58 расстояние каждого карьера трассы учтено самым построением графика, то в графе «границы влияния карьеров» расстояние между отдельными карьерами делится на равные части. Это и будет границами влияния отдельных карьеров. Подобное построение и произведено на фиг. 58.

При этом вес песка, необходимого для каждого искусственного сооружения (или для группы малых искусственных сооружений) откладывается от каждого карьера вправо и влево до пределов, где начинается влияние смежного карьера.

Откладывание объемов начинается для карьера № 1 от точек *a* и *c*, при чем $ba = bc = 5$ *км*.

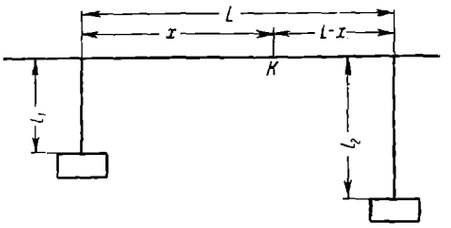
Для карьера № 2 откладывание начинается влево от точки *d* и вправо от точки *f*, так что $ad = ef = 2{,}5$ *км*.

Для карьера № 3—от точек *g* и *i*, при чем *hg* и *hi* = 6 *км* и т. д.

Тогда площади, заштрихованные прямой штриховкой, будут обозначать в принятых масштабах тонно-километры перевозок для искус-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ственных сооружений влево от карьеров и заштрихованные наклонной штриховкой—для искусственных сооружений, расположенных вправо от карьеров.



Фиг. 58а. Определение границы возки из смежных карьеров.

§ 11. Проектами организации работ устанавливается очередность постройки искусственных сооружений. Следовательно, может быть определена и очередность завоза материалов, в данном случае песка.

Тогда, выделяя вертикальными линиями границы завоза материалов в разные периоды и вычисляя площади частей заштрихованных фигур, попадающих между этими линиями, можно получить путем измерения площадей тонно-километры перевозок в разные периоды завоза.

Пользуясь изложенной методикой построения графиков, можно определить объем необходимых перевозок по отдельным грузам в различные периоды завоза материалов и тем самым рассчитать количество необходимых для каждого периода транспортных средств.

ГЛАВА III

РАСЧЕТ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

§ 12. Указания, изложенные выше, дают возможность рассчитать, какое количество грузоперевозок в тонно-километрах необходимо произвести и в какие сроки.

В зависимости от времени года, от состояния дорог, от предполагаемых возможностей в смысле наличия разного рода транспортных средств можно установить, какая доля работы, каким видом транспорта должна быть выполнена.

После этого можно перейти к следующей задаче—к расчету количества транспортных средств.

1. Автомобильный транспорт

§ 13. Пусть количество перевозок, падающих на автомобильный транспорт, будет V_1 *ткм*, при чем эти перевозки должны быть выполнены в течение d календарных дней.

Таким образом, ежедневно должна быть выполнена работа:

$$v' = \frac{V_1}{d} \text{ ткм}. \tag{1}$$

Если суточная производительность автомашины принятого типа—r_1 *ткм*, то для обеспечения перевозок потребуется ежедневно действующих автомашин:

$$N_1 = \frac{V_1}{dr_1} \tag{2}$$

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Дневная производительность автомашин при условии, что перевозка грузов совершается в одном направлении, может быть определена из следующих соображений.

Время, затрачиваемое на один рейс (туда и обратно):

$$\frac{2l}{c} + t,$$

где:

l—длина пути в одну сторону в *км*;

c—средняя техническая скорость туда и обратно в *км/час*;

t—время нагрузки и выгрузки в час.

Тогда количество рейсов в один день:

$$\frac{T}{\frac{2l}{c} + t},$$

где T—чистое время езды в течение суток в часах.

Дневная работа машины в *ткм* будет равна:

$$r_1 = \left(\frac{T}{\frac{2l}{c} + t}\right)(l \cdot a \cdot k) = \frac{Tlak}{\frac{2l}{c} + t}. \qquad (3)$$

Здесь: a—тоннаж машины,

k—коэфициент использования тоннажа.

§ 14. По поводу величин t и T надо заметить следующее.

Время простоя под нагрузкой и выгрузкой t имеет значение при коротких расстояниях, когда в течение одной 8-часовой смены делаются два рейса и больше. При более длинных расстояниях можно для плановых соображений эту величину во внимание не принимать.

T—время чистой езды в часах—определяется из следующих соображений.

Если возка ведется на короткие расстояния, когда машина ежедневно может возвращаться в гараж и, следовательно, смена шоферов может производиться беспрепятственно, величина T может быть принята 8 часов при односменной работе и 16 часов при двухсменной.

Если возка ведется на длинные расстояния, то здесь возможны следующие варианты.

Если участок пути может быть разбит на две части таким образом, чтобы в пути происходила смена шоферов (спаренная езда), и если условия работы (состояние дороги и прочие условия) таковы, что допускают двухсменную работу,—T попрежнему можно принять равным 16 часам.

При более длинных расстояниях перевозки придется перейти на такое положение, когда машину ведет только один шофер.

В формулу (3) входит величина k —коэфициент использования тоннажа. Обычно $k = 1$, и только в случаях перевозки громоздких грузов,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

не позволяющих полного использования тоннажа машины, коэфициент этот может быть соответственным образом уменьшен.

Для плановых расчетов можно пользоваться табл. 29 ориентировочных средних технических скоростей.

Таблица 29

СРЕДНИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМАШИН в км/час

Тоннаж машины	Хорошая дорога	Среднее качество дороги	Плохая дорога
0,5 .	35	30	20
1,5 .	35	30	20
2,5 .	30	25	18
3	25	20	15
4,5	25	18	—
5	20	18	—

§ 15. Формула (2) дает ответ на вопрос о необходимом числе ежедневно действующих машин. Между тем в связи с необходимостью производства планово - предупредительных ремонтов, чтобы обеспечить состояние на работе определенного числа автомашин, необходимо иметь так называемый ремонтный резерв. Порядок расчета ремонтного резерва приведен ниже в § 45.

Таблица 30

РАСХОД БЕНЗИНА НА 100 км ПРОБЕГА АВТОМАШИН [1]

Тип	Расход бензина в кг	Тип	Расход бензина в кг
ГАЗ—А («Форд» А)	10	ЯГ—4	38,5
«Форд» (8-цилиндр.)	12,5	Я—5	41
ГАЗ—АА	17	СПА—3	30
АМО № 15	23	СПА—5	37,5
АМО—2; АМО—3	27	Бюссинг (6-цилиндр.)	45
ЗИС—6	30	То же (4-цилиндр.)	40
ЯГ—3	36,5		

Нормы расхода бензина, приведенные в табл. 30, являются средними и могут приниматься в расчет при составлении проектов организации работ. При этом для автомобилей, проработавших более половины амортизационного срока, нормы табл. 30 могут быть повышены на 5%, а для проработавших полный амортизационный срок—на 10%.

Для грузовых машин, работающих в зимнее время с прицепами, для машин, перевозящих горючие материалы, применяются поправочные коэфициенты в соответствии с приказом Цудортранса № 87/ДВ от 10/V 1934 г. В среднем—25—30%.

В зимний период норма увеличивается на 10%.

Расход автола для машин, проработавших меньше половины амортизационного срока, принимается в 4% и для машин, проработавших более половины указанного срока—6% от расхода горючего по весу.

[1] Нормы табл. 30 основаны на постановлении Цудортранса от 13/VI 1935 г. и потому отличаются от норм, приведенных в ч. II нашего труда.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Расход тавота для легковых машин, работающих в одну смену—100 *г*; тоже для грузовых—150 *г* в день. При работе в две смены приводимые цифры увеличиваются на 10%.

Средняя норма расхода керосина—0,5% от веса горючего. Концы и тряпки для обтирки машин рассчитываются на 1 месяц из нормы: на легковую машину—4 *кг*; на грузовую—3 *кг*.

2. Живые двигатели

§ 16. Если количество перевозок, падающих на какой-либо вид живого транспорта, будет V_2 *ткм*, то по аналогии (§ 13) получим, что ежедневно должна выполняться работа:

$$v'' = \frac{V_2}{d} \text{ ткм} \tag{4}$$

для обеспечения перевозок потребуется ежедневно единиц живых двигателей (лошадей, волов и т. д.):

$$N_2 = \frac{V_2}{dr_2} \tag{5}$$

при чем также

$$r_2 = \frac{Tlak}{\frac{2l}{} + t} \text{ ткм}. \tag{6}$$

Таблица 31

АМОРТИЗАЦИОННЫЕ НОРМЫ ПРОБЕГА АВТОМАШИН[1]

Наименование автомашин	Нормы амортизации пробега в *км*
1. Грузовые автомобили типов:	
ГАЗ—АА	100 000
АМО—3—4, ЗИС—5, Я—5, ЯГ—3—4. .	160 000
Бюссинг», «Лейланд»	180 000
2. Легковые автомобили типов:	
ГАЗ—А	100 000
«Бьюик», «Мерседес» . . .	160 000
«Рольс-Ройс», «Линкольн», «Кадилляк» .	200 000

При коротких расстояниях возки, когда животное к вечеру может быть возвращено в свою конюшню, можно принять $T=10$ час.

При длинных расстояниях перевозки обычно совершаются так: 5—6 часов хода; 3—4 часа отдыха; 5—6 часов хода; отдых на ночь.

[1] Утверждено Цудортрансом 10/V 1934 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом чистое время хода в течение дня—10—12 часов.

Однако по прибытии на конечные станции лошадям дается суточный отдых, а при очень больших расстояниях—и до двух суток.

Таким образом в данном случае можно принять в среднем $T = 9$ час.

Определим теперь величину r_2, т. е. работу в *ткм*, совершаемую животным (лошадь, вол) в течение суток.

Полная сила тяги животного—это сила тяги на подковах (на ободе колеса по аналогии с паровозом). Эта полная сила тяги затрачивается на передвижение животного и на преодоление сопротивления перемещаемого груза.

На горизонтальном пути сила тяги животных «на крюке», т. е. за вычетом силы, затрачиваемой на преодоление собственного веса, может быть принята:

для лошадей $\frac{1}{5} - \frac{1}{6}$ от собственного веса

для волов $\frac{1}{6} - \frac{1}{7}$ от собственного веса

Таблица 32

СИЛА ТЯГИ ЖИВОТНЫХ «НА КРЮКЕ»

Наименование животного	Вес животного	Сила тяги на крюке	Скорость передвижения в *м/сек*
Тяжелая лошадь	450	80	1,4
Средняя »	330	70	1,4
Легкая »	250	45	1,4
Тяжелый вол	—	—	0,7
Средний »	500	80	0,7

Сила тяги животных F, приведенная в табл. 32, при подъемах уменьшится на величину iP, где i—уклон и P—вес животного.

Уравнение, связывающее вес животного, состояние пути, вес передвигаемого груза, может быть получено следующим образом:

Согласно изложенному выше, сила тяги животного «на крюке» при уклоне пути i будет: $F—iP$.

Если вес повозки брутто будет T и коэфициент сопротивления пути передвижению будет f, то, очевидно, при уклоне i полное сопротивление повозки будет:

$$(f + i)\,T,$$

следовательно

$$F - iP = (f + i)\,T,$$

откуда

$$T = \frac{F - iP}{f + i} \qquad (7)$$

При этом не следует забывать, что T—это вес брутто, т. е. вес груза плюс вес повозки.

Веса разных приборов перемещения могут быть получены из табл. 33.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 33

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРОВ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Наименование приборов	Собственный вес в *кг*	Наибольшая грузоподъемность в *кг*
Крестьянская телега	250	700—800
Урало-казанская телега	200—230	700
Дроги	280	800—900
Пароконная крестьянская бричка	350	1 000
Пароконная фабричная бричка	385—420	1 400
Сани крестьянские	200	800

Таблица 34

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФИЦИЕНТОВ ТРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОРОГ. ДЛЯ ЛЕТНИХ ДОРОГ f—ТРЕНИЕ КАТАНИЯ, ДЛЯ ЗИМНИХ μ—ТРЕНИЕ СКОЛЬЖЕНИЯ

№№ п/п.	Характеристика дорог		μ	
			деревянные полозья	железные полозья
1	Плотная грунтовая дорога в хорошем состоянии	0,05	—	—
2	Грунтовая дорога в среднем состоянии	0,08—0,1	—	—
3	Песчаная дорога	0,15	—	—
4	Хорошее шоссе	0,03	—	—
5	Шоссе в скверном состоянии и булыжная мостовая в хорошем состоянии	0,05	—	—
6	Чистая малонаезженная снежная дорога	—	0,033	0,020
7	Чистая, хорошо укатанная снежная дорога	—	0,016	0,010
8	Снежная дорога, сильно загрязненная	—	0,270	0,155

Верблюд может поднимать вьюком 250 *кг* и проходить в день с вьючным грузом 30 *км*.

Олень везет от 80 до 160 *кг* и бежит со скоростью 12—15 *км/час*. Без отдыха может итти 2 часа. С грузом проходит в день 40—50 *км*.

Подставляя в формулу (6) соответствующие цифровые значения, определим величину работы r_2. Относительно величины t остаются в силе замечания § 14.

Общее число животных, рассчитанное по формуле (5), должно быть увеличено на больных.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ГЛАВА IV

УСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕТНЕЙ ВРЕМЯНКИ

1. Технические условия на сооружение времянок

§ 17. Нашему рассмотрению подлежат лишь те типы дорог, которые применяются в условиях сооружения новых ж.-д. линий, т. е. дорог грунтовых с естественной одеждой проезжей части; грунтовых дорог улучшенных типов и дорог с проезжей частью, сооруженной из дерева.

Перейдем к установлению тех технических условий, коим должно подчиняться устройство времянок. При этом мы предполагаем, что движение по времянкам может совершаться при помощи гужевого и автотракторного транспорта.

Времянку, по возможности, следует располагать с нагорной стороны, как обеспечивающей лучший и более быстрый отвод воды, при чем крайне нежелательно расположение ее в выемках.

В местности равнинной желательно сохранение радиусов не менее 50 *м*, с устройством между обратными кривыми $R<30$ *м* прямых вставок не менее 15 *м*. В местностях гористых радиусы могут быть уменьшены до 15 *м* с устройством прямых вставок не менее 10 *м* между обратными кривыми $R<30$ *м*.

Ширина проезжей части делается не менее 3,5 *м*. При этом, если имеются кривые $R = 25$ *м* и менее, то проезжей части и полотну дороги (проезжая часть+обочины) придается уширение в пределах кривых и в расстоянии 10 *м* от тангенсов. Необходимое уширение определяется согласно табл. 35.

Таблица 35

УШИРЕНИЕ ВРЕМЯНОК В КРИВЫХ ЧАСТЯХ ПУТИ

Радиус в *м*	Уширение полотна в *м*	Уширение проезжей части в *м*
25	0,4	0,4
20	1	0,8
15	1,8	1

При употреблении для гужевых перевозок лошадей среднего веса (350 *кг*) допускаются предельные уклоны полотна согласно табл. 36.

При этом допускаются короткие протяжения дороги с перегрузом (табл. 37).

Отвод воды имеет для грунтовых дорог совершенно исключительное значение. И продольный и поперечный профили дороги должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить наибыстрейший отвод воды:

а) с поверхности проезжей части,

б) воды, просачивающейся через одежду проезжей части,

в) в сторону от полотна.

Только в случаях сыпучих песков возникает обратное положение, ибо при этом желательно сохранить влажность песка возможно длительное время.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 36

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПРОДОЛЬНЫЕ УКЛОНЫ ПОЛОТНА ВРЕМЯНОК

Местность	Дорога в средних условиях	Дорога в хорошем состоянии
Равнинная	0,02	0,03
Холмистая	0,03	0,04
Предгорная	0,04	0,05
Горная	0,05	0,07

Таблица 37

ДОПУСКАЕМЫЕ ДЛИНЫ ПУТИ С ПЕРЕГРУЗОМ

Степень перегруза	Наибольшая длина в м
2,5 раза	50
2 »	100
1,8 »	200
1,6	300
1,4	400
1,2	500

При пересечении болот и заболоченностей вопрос отвода воды значения уже не имеет, ибо самая конструкция и полотна и проезжей части соответственным образом это учитывают (см. ниже §§ 31 и 32).

В целях быстрого отвода воды продольному профилю желательно придавать уклон не менее 0,01, в крайнем случае 0,005.

Перейдем теперь к рассмотрению поперечного профиля дороги под углом зрения только что высказанных положений. Проезжая часть имеет или очертание по плавной кривой (фиг. 59*a*) или составляется из двух пересекающихся прямых (фиг. 59*b*).

Поперечный уклон проезжей части $\frac{f}{l/_2} = \frac{2f}{l}$, с одной стороны, должен быть настолько крутым, чтобы выпадающая вода немедленно скатывалась в кюветы, и с этой точки зрения отношение $\frac{2f}{l}$ желательно брать возможно большим.

С другой стороны, излишне большой поперечный уклон создает неудобства при движении, в виду чего экипажи стараются ездить посредине, устраивая глубокие колеи.

Нормально величину $\frac{2f}{l}$ можно принимать для грунтовых времянок 0,04—0,06.

Кюветы устраиваются или треугольного (фиг. 60*a*) или трапецоидального (фиг. 60*b*) сечения.

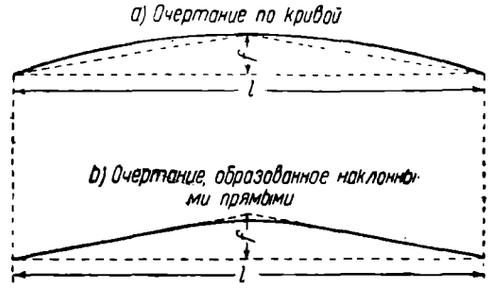
Преимущество первого типа кюветов—возможность их устройства при помощи простейших механических снарядов (§ 19) и возможность использования обочин для разъезда экипажей. Кроме того они безопаснее для движения, ибо экипажам не грозит опасность при попадании колес в кювет.

С другой стороны, недостатком треугольных кюветов является то, что они гораздо легче заплывают, и при этом условии уменьшается их дренирующее действие на полотно.

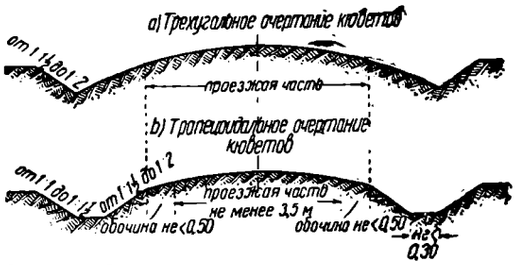
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Отвод воды, просочившейся через верхнюю одежду дороги, достигается устройством в обочинах поперечных канавок, отводящих воду в резервы и боковые канавы, согласно фиг. 81.

Канавки эти заполняются каким-нибудь дренирующим материалом: галькой, крупным песком или в крайнем случае фашинами и располагаются вразбежку на взаимном расстоянии 4—8 *м*.



Фиг. 59. Очертание проезжей части



Фиг. 60. Основные типы кюветов

2. Снаряды для постройки и содержания грунтовых дорог

§ 18. Прежде чем перейти к дальнейшему, остановимся в кратких словах на конструкции и способах действия простейших дорожных снарядов, которые большей частью легко могут быть изготовлены на месте работ и чрезвычайно облегчают и удешевляют постройку и содержание грунтовых дорог.

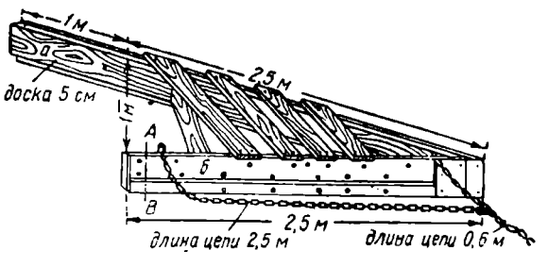
А. Канавокопатель

§ 19. Вид и размеры простейшего деревянного канавокопателя изображены на фиг. 61. Схема его действия следующая:

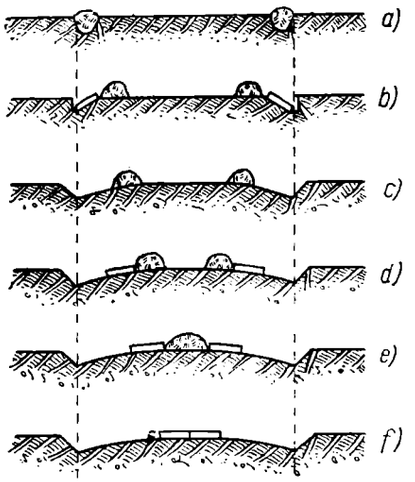
Вдоль оси дорожных канав плугом пробираются борозды (фиг. 62*а*). Борозды эти служат направляющими для длинной (направляющей) доски канавокопателя. При передвижении канавокопателя парой лошадей параллельно оси дороги с длинной доской, погруженной в вырытую плугом борозду, грунт от ранее вспаханной плугом полосы движется вдоль короткой доски (отвала) по направлению к оси дороги и остается на полотне в виде непрерывной ленты (фиг. 63). При этом на досках, служащих связью между направляющей и отвалом и одновременно помостом (фиг. 61), стоит человек, который, передвигаясь вперед или назад по помосту, регулирует большее или меньшее погружение передней части канавокопателя в грунт.

Пользуясь этим, при вторичном и следующих проходах можно обойтись в мягких грунтах даже без дальнейшего рыхления плугом.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 61. Деревянный канавокопатель



Фиг. 62. Схема последовательных операций по устройству дороги при помощи канавокопателя и утюга

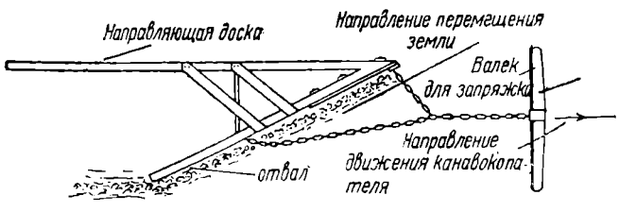
В конце концов после нескольких проходов канавокопателя и утюга профиль полотна принимает вид, изображенный на фиг. 62.

Если длинную доску (направляющую канавокопателя) направить к центру, то отвал будет выбрасывать грунт на бровку канавы, в сторону от полотна. Этим можно пользоваться для очистки канав.

Б. Утюг

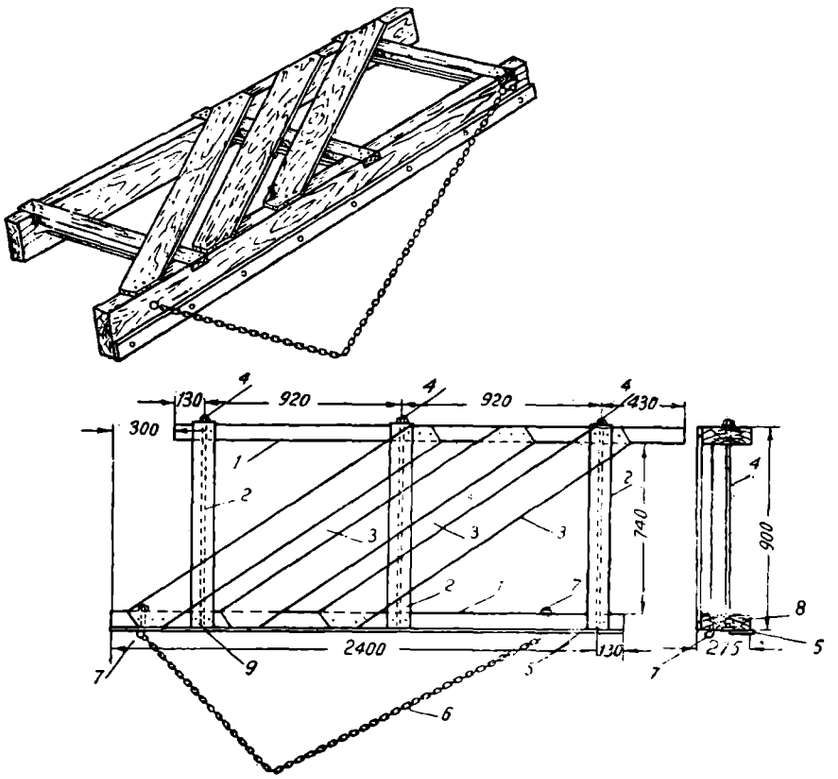
§ 20. Простейшие типы самодельных утюгов изображены на фиг. 64, 66.

Как можно усмотреть из этих чертежей, утюг в основном представляет две связанные между собой пластины, доски или два куска рельсов, поставленные на ребро и несколько сдвинутые один относительно другого. К передней части утюга прикрепляется цепь, к которой прилагается тяговое усилие (пара лошадей, трактор); при этом точка приложения тягового усилия выбирается с таким расчетом, что прямая, проведенная через два конца, находящихся с одной стороны утюга, при движении последнего остается все время параллельной оси



Фиг. 63. Схема действия канавокопателя

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 64. Самодельный деревянный утюг

дороги. Сверху имеется настил, на котором может стоять и двигаться рабочий.

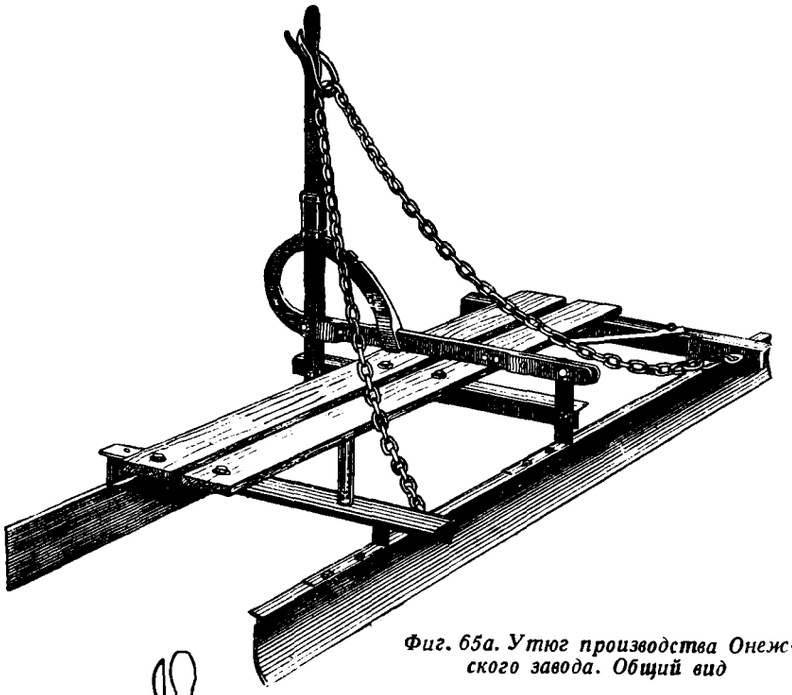
При перемещении (фиг. 67) вдоль оси дороги собирающаяся впереди утюга земля скользит вдоль его передней части, а так как она (так же, как и задняя часть) составляет с осью пути острый угол, то земля перемещается по направлению к средине дороги.

Таким образом, если утюг имеет перед собой кучи земли, отрытой ранее канавокопателем (фиг. 62*b*), то, двигаясь, он перемещает землю последовательно ближе к центру (фиг. 62*c*, *d*, *e*, *f*).

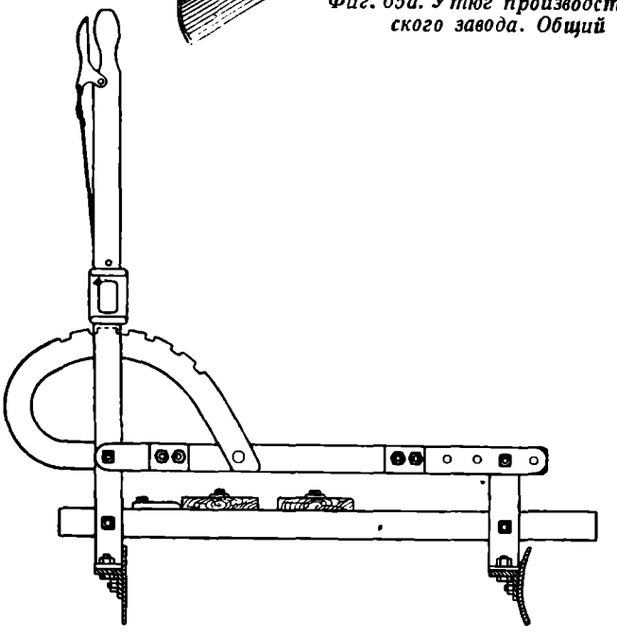
Рабочий, стоя на помосте утюга и передвигаясь ближе к передней части утюга и к одному из его боковых концов, может путем несложных приемов регулировать степень давления передней части утюга на землю и тем самым придавать дороге необходимый поперечный уклон.

Этим же свойством утюга пользуются для ремонта дороги, заравнивая колею и придавая дороге необходимый профиль, частично ею утрачиваемый при движении экипажей. Изображенный на фиг. 66 утюг из рельсов пригоден лишь для последней цели.

НБ УДУНТ (ДИТ)

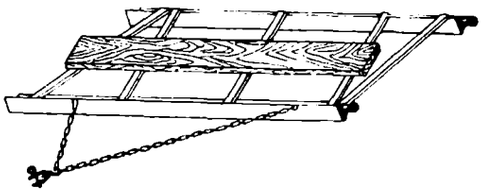


Фиг. 65а. Утюг производства Онежского завода. Общий вид

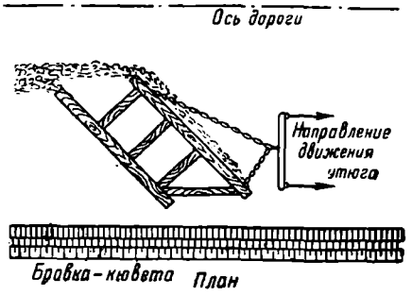


Фиг. 65b Утюг производства Онежского завода. Поперечный разрез.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 66. Утюг из кусков рельсов



Фиг. 67. Схема действия утюга

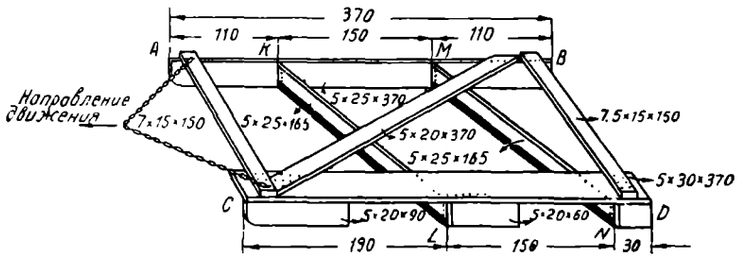
В. Плейнер

§ 21. К внутренней стороне двух деревянных полозьев—одного непрерывного *AB* и второго, состоящего из отдельных кусков, *CD*—прикреплены поперечные доски *KL* и *MN* (фиг. 68). Доски *KL* и *MN* прикреплены к полозьям под некоторым углом и снизу окованы железом. При движении плейнера в направлении, указанном стрелкой, неровности дороги срезаются досками *KL* и *MN* и благодаря тому, что они составляют угол с полозьями, а следовательно и с осью дороги, срезаемая ими земля скользит вдоль них и затем выходит наружу через прорези в полозе *CD*.

Плейнер более устойчив, чем утюг, и поэтому употребляется для выглаживания поверхностей, представляющих значительное сопротивление срезыванию, например для гравийных дорог. Передвигается двумя парами лошадей или небольшим трактором.

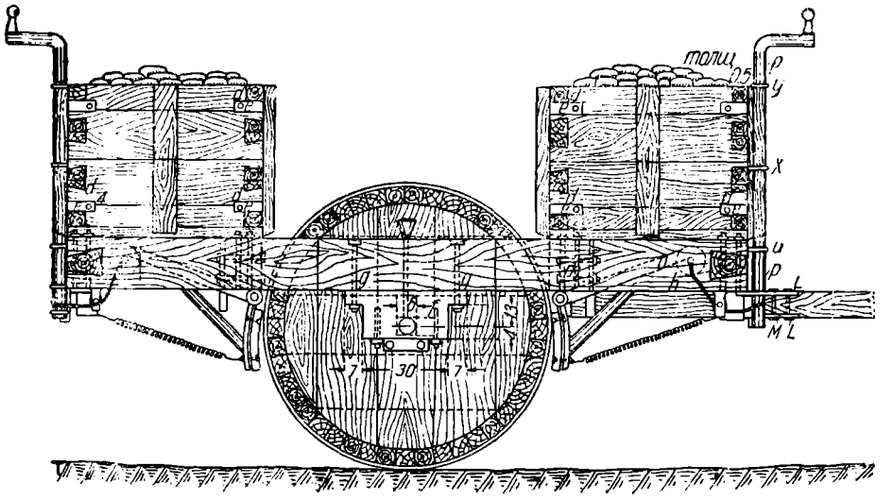
Г Дорожный деревянный каток

§ 22. Деревянный дорожный каток изображен на фиг. 69*a*, *b*, *c*. Путем загрузки ящиков камнем или песком вес катка может быть доведен до 2 *т*.



Фиг. 68. Деревянный плейнер

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 69а. Деревянный дорожный каток. Общий вид

Удельным давлением катка называется вес в килограммах, приходящийся на 1 *пог. см* образующей (ширины) барабана. Для изображенного на фиг. 69 катка наибольшее удельное давление будет:

$$\frac{2\,000}{142} = 14\ кг.$$

При возможности получить катки фабричного изготовления для укатки грунтовых дорог лучше выбирать катки с удельным сопротивлением несколько бо́льшим (от 20 до 30 *кг*).

Укатка полотна начинается с обочин и ведется к середине. Существуют два способа укатки.

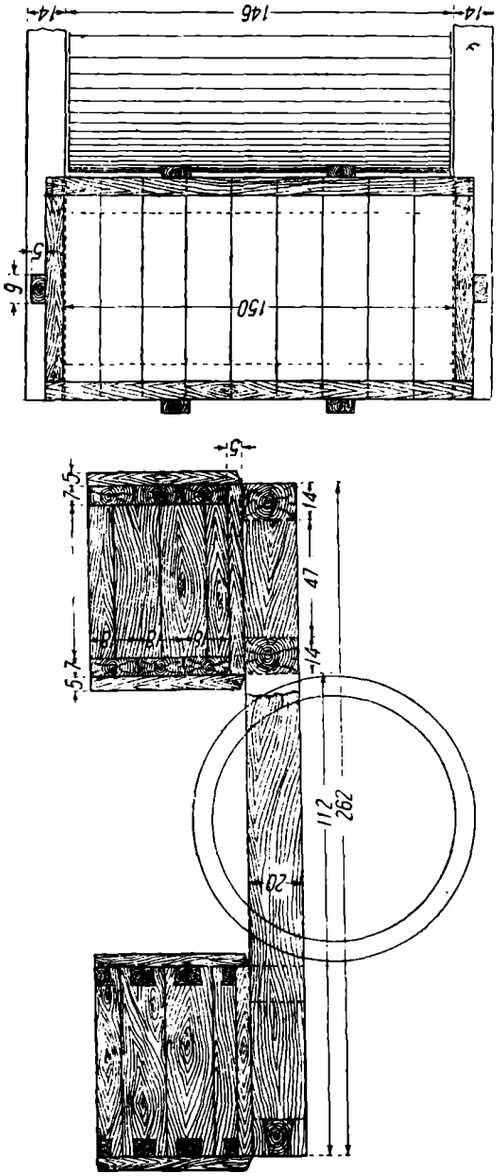
1-й с п о с о б, или «укатка проходами», заключается в следующем (фиг. 70). Каток движется по полосе *AA*, крайней к кювету, захватывая и обочину. Дойдя до конца участка, он переходит на другую сторону полотна и движется в обратном направлении по полосе *BB*. Далее, дойдя до начала участка, переходит на полосу *CC*, затем *DD*, потом *EE* и наконец *FF*.

Укатав таким образом все полотно за один раз, каток опять переходит на полосу *AA*, затем *BB* и т. д., пока не укатает полотно за второй раз. Так повторяется до тех пор, пока полотно дороги не будет укатано надлежащее число раз.

При каждом следующем проходе каток на 15—20 *см* захватывает предыдущую полосу, чтобы достигнуть таким образом перекрытия.

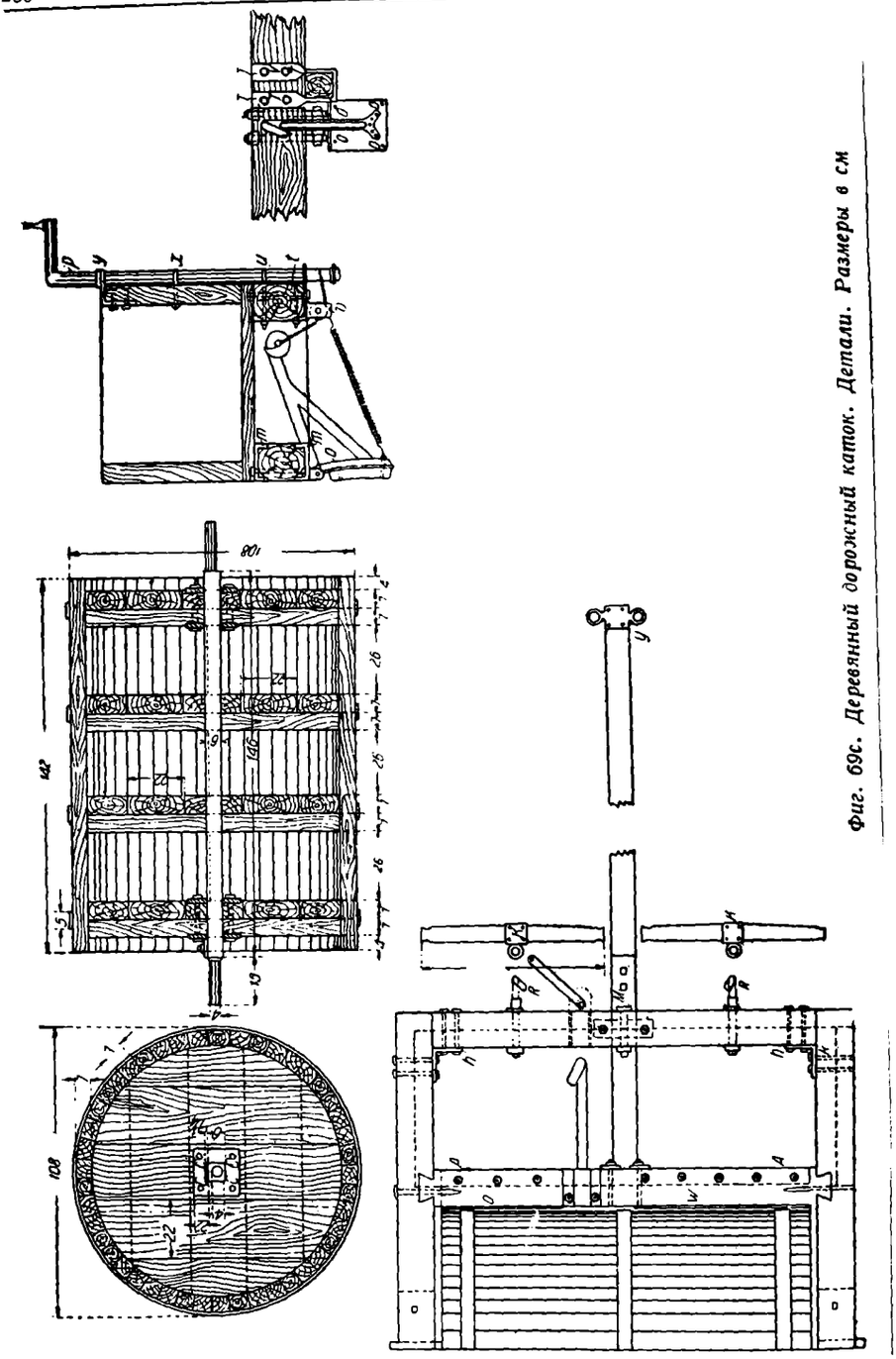
2-й с п о с о б укатки «полосами» заключается в том, что каток укатывает каждую полосу (*AA*, затем *BB*, затем *CC*, затем *DD* и т. д.) нужное число раз, двигаясь по ней взад и вперед, и только после этого переходит на укатку симметрично с другой стороны расположенной полосы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



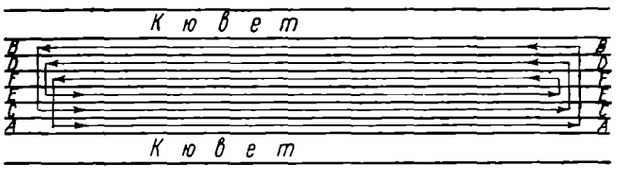
Фиг. 69б. Деревянный дорожный каток. Деревянные части катка. Размеры в см

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 69с. Деревянный дорожный каток. Детали. Размеры в см

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 70. Схема укатки дороги

Поворот катка в каждом конце хода настолько затруднителен, что необходимо участки одновременной укатки делать возможно более длинными, а, во-вторых, катки устраивать таким образом, чтобы не требовалось их повертывания, а можно было бы, отстегнув всю упряжку и обогнав каток, сделать прицепку лошадей с другой стороны.

Число необходимых лошадей при работе на горизонтальной местности можно принимать согласно табл. 38.

Таблица 38

Для катка весом в m .	2	3	4
Число лошадей .	4	5	7

При работе на подъем количество лошадей увеличивается по формуле $\frac{Pi}{60}$, где P—вес катка в m, i—подъем в тысячных.

При движении под уклон каток идет на тормозе.

Д. Дорожный струг (грейдер)

§ 23. Из описания простейших снарядов—канавокопателя, утюга—мы могли уже усмотреть принцип действия машин, профилирующих дорогу. Какая-либо поверхность (передняя доска или пластина утюга, короткое крыло канавокопателя, наклоненное к оси дороги под острым углом) при передвижении вперед начинает захватывать и передвигать грунт ближе к оси. Можно одновременно заставить эту рабочую поверхность несколько врезаться в землю и тем самым снимать стружку (планировать).

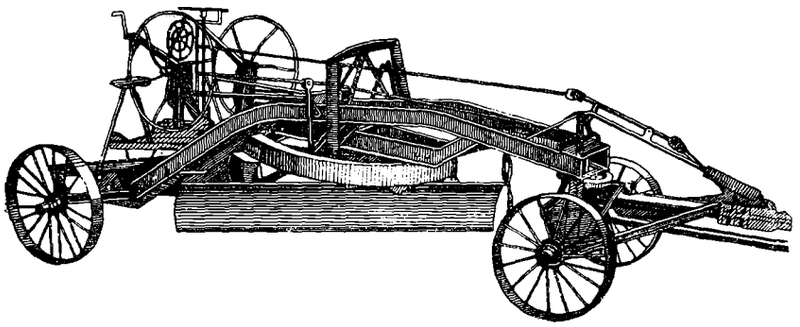
Эта идея и получает свое более совершенное выражение в так называемых дорожных стругах (грейдерах).

К четырехколесному ходу (фиг. 71) тем или иным путем упруго подвешен длинный вогнутый нож. При необходимости этот нож может занимать следующие самые разнообразные положения по отношению к повозке, а следовательно и по отношению к дороге (фиг. 72).

1. Можно поднимать или опускать один или два конца ножа. Таким образом можно то регулировать погружение ножа в землю, то заставлять его поворачиваться в вертикальной плоскости (фиг. 73).

2. Нож может быть повернут вокруг вертикальной оси и тем самым быть установлен под любым углом к направлению движения.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



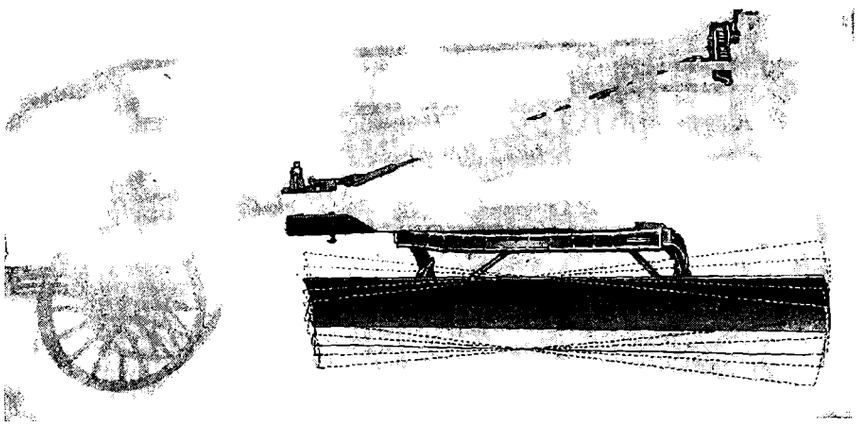
Фиг. 71. Дорожный струг (грейдер) производства Онежского завода в Петрозаводске

3. Нож при желании может быть повернут вокруг горизонтальной си.

Следовательно, можно регулировать угол и глубину погружения ножа в грунт.

4. В особо тяжелых современных типах нож можно смещать в правую и в левую стороны от среднего положения (на фиг. 73 нож целиком смещен в правую сторону).

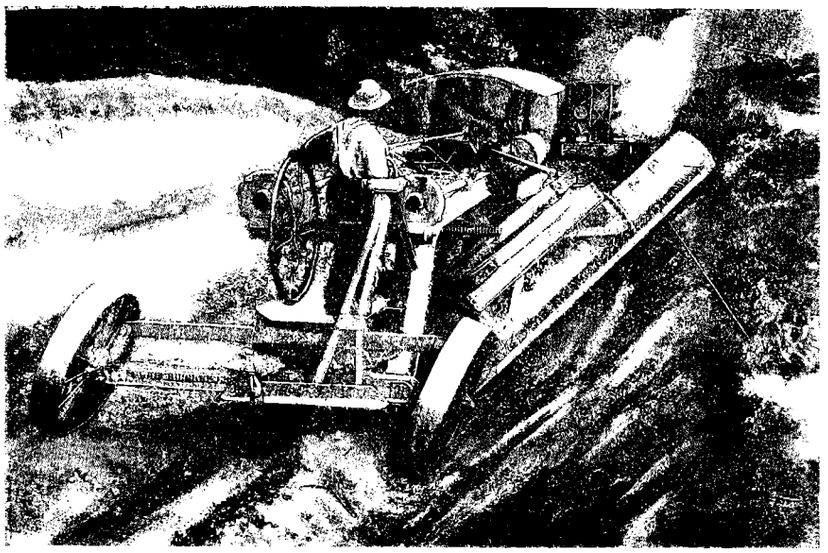
Практикой выработан ряд схем образования стругом заданного профиля дорожного полотна. На фиг. 74 представлена схема, разработанная фирмой «Катерпиллер»[1] для благоприятных условий.



Фиг. 72. Различные положения ножа струга

[1] На стр. 154 и дальше книги Орнатский, Курс грунтовых дорог, изд. 1933 г., описана схема, разработанная Зернотрестом, сопровождаемая рядом иллюстраций.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 73. Срезка откосов стругом

Положение 1. На месте будущего кювета при первом заезде вырезывается неглубокая трехугольная борозда. Дерн срезан и сдвинут ножом плуга на край дороги, где позже он будет засыпан землей.

Положение 2. Взята вторая борозда, несколько глубже первой

В первом и втором случае нож струга составлял с горизонтом угол, величина которого равна углу наклона образовавшихся в грунте «ступенек».

Положение 3. Нож приведен в горизонтальное, но наклонное по отношению к оси дороги, положение. Поэтому валик земли сглажен и передвинут несколько ближе к оси.

Положение 4. Нож установлен более круто; глубина кювета увеличилась.

Положения 5—6. Нож установлен аналогично положению 3. Валик земли снижен и передвинут ближе к оси.

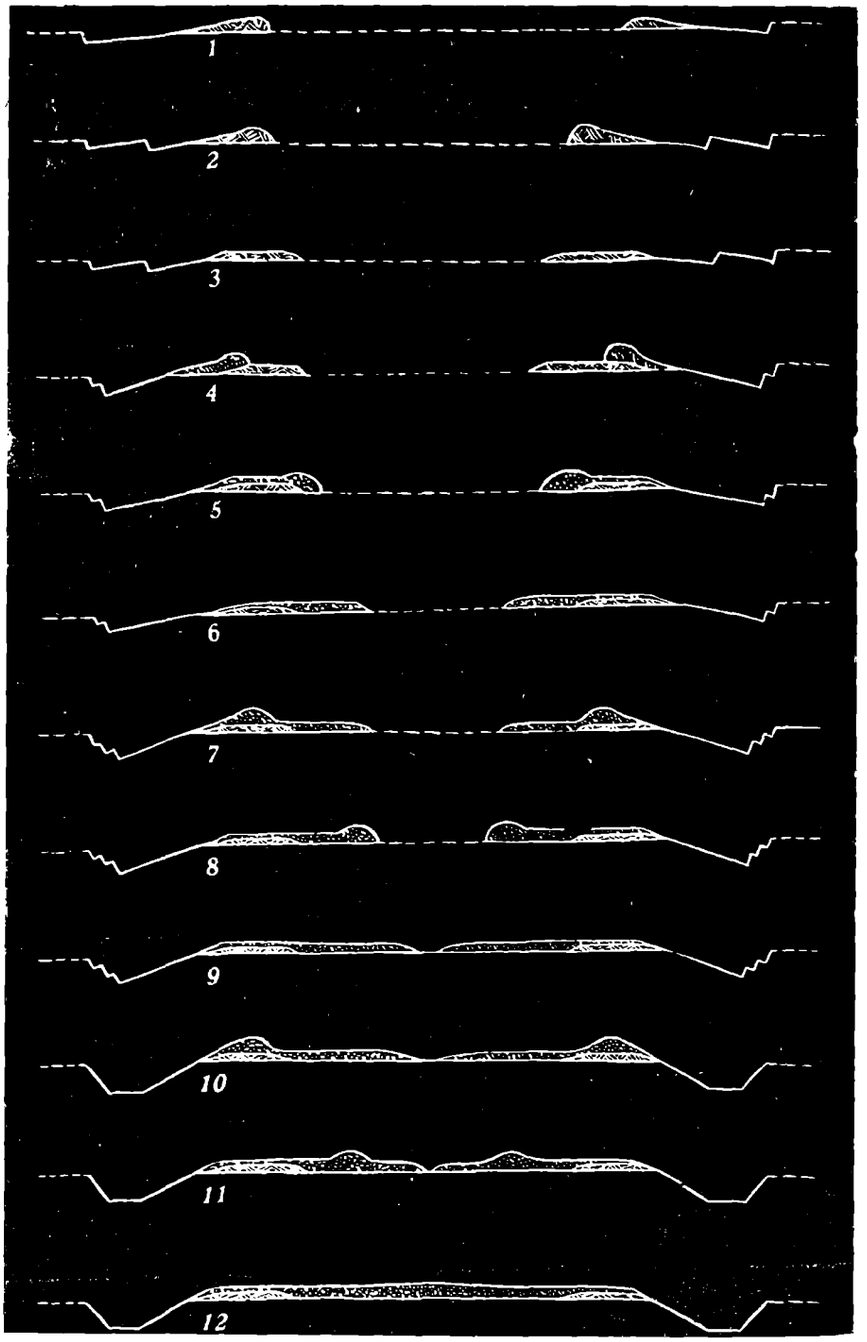
Положение 7. Нож установлен более круто; кювет углублен еще больше.

Положения 8—9. Земля передвинута ближе к оси дороги.

Положение 10. К ножу грейдера прикреплен откосник (описание см. ниже). Кювет начинает получать трапецоидальную форму.

Положения 11—12. Окончательная сдвижка земли к оси дороги; окончательное оформление профиля дороги.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

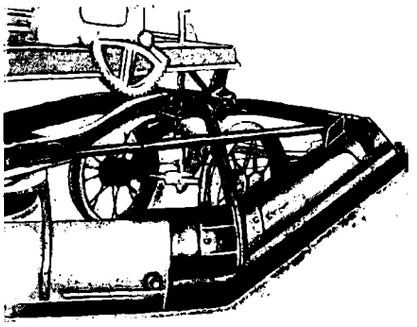


Фиг. 74. Схема образования профиля дороги

НБ УДУНТ (ДИТ)

Для образования трапецоидальных кюветов к ножу струга под углом к нему укрепляется откосник (фиг. 75 и 76), составляя с ножом одно целое.

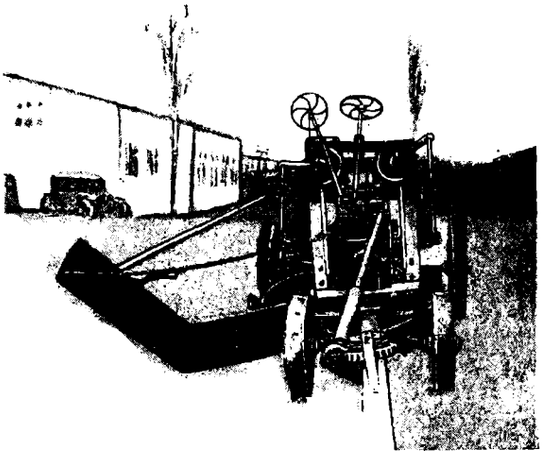
В твердых грунтах работе струга предшествует разрыхление грунта плугом.



Фиг. 75. Укрепление откосника к ножу (вид сзади)

3. Устройство грунтовых дорог

А. Общие замечания



Фиг. 76. Укрепление откосника к ножу (вид спереди)

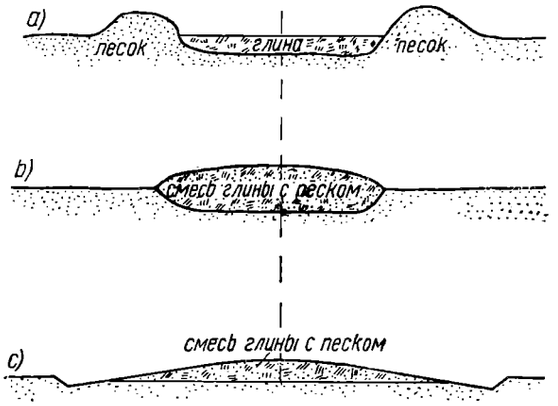
§ 24. Применяемые на практике типы грунтовых дорог весьма разнообразны и в основном зависят от местных условий: от грунтов, среди которых дорога проходит, и от наличия местных материалов. В грунтах каменистых, хрящеватых, галечных, в крупных песках с небольшой примесью глины можно обойтись без всякого укрепления проезжей части, ограничиваясь приданием ей определенного профиля и ширины, необходимой для разъезда экипажей. Во всех остальных случаях обычно приходится прибегать к искусственному укреплению проезжей части.

Перейдем к рассмотрению способов укрепления проезжей части грунтовых дорог.

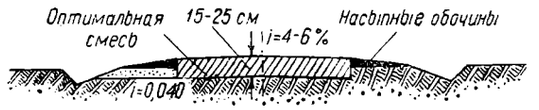
Б. Укрепление с помощью оптимальных смесей

§ 25. Идея этого способа заключается в том, чтобы ввести в грунт полотна, в пределах его проезжей части, другие грунты и путем смешения получить третий грунт, который обладал бы наибольшей устойчивостью

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 77. Укрепление проезжей части глинованием



Фиг. 78. Укрепление проезжей части пескованием

в смысле сопротивления действию проезда и атмосферных осадков. Полученный таким образом грунт носит название «оптимального».

В настоящее время при устройстве проезжей части грунтовых дорог специальными дорожными организациями (ЦУДОРТРАНС) «оптимальный» состав смесей определяется путем лабораторных исследований. Так как при проведении грунтовых времянок в условиях ж.-д. строительства к подобного рода исследованиям придется прибегать крайне редко, то мы не будем рассматривать здесь методику подобного рода исследований, с которой при необходимости можно ознакомиться из описательных курсов дорожного дела. В средних условиях оптимальным может считаться грунт со следующим соотношением составных частей: песка среднего 55—75%; мелких пылеватых частиц (0,01—0,07 *мм*)—20—30% и глины 7—15%.

Таким образом к глинистым грунтам добавляется песок, а к песчаным—глина.

Употребление суглинка взамен глины более желательно, ибо последний лучше смешивается с песком.

Кроме того в качестве смеси употребляется еще так называемый земляной бетон, состоящий из смеси 1 ч. растительной земли и 2—3 ч. крупного песка или гравия.

Самая работа по устройству проезжей части производится следующим образом:

В глинистых грунтах предварительно выкапываются боковые канавы; в песчаных грунтах канав выкапывать не надо, можно ограничиться лишь устройством неглубоких треугольных кюветов, роль которых будет скорее заключаться в отделении дороги от окружающей местности.

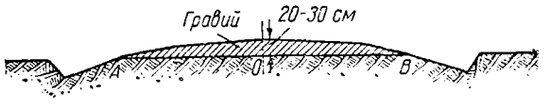
Затем в проезжей части дороги прокапывается ящик (фиг. 77 и 78) глубиной 15—20 *см*. В этот ящик равномерным слоем расстилается добавляемый грунт, вперемежку с местным, если последний пригоден. Если же грунт полотна непригоден в качестве составной части смеси, его надо выбросить и заменить другим.

НБ УДУНТ (ДИТ)

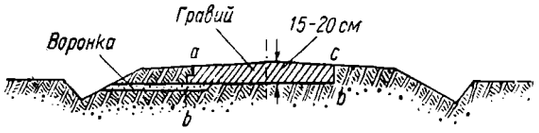
Затем грунты, находящиеся в ящике, тем или иным способом смешиваются до однородного состояния, профилируются утюгом и укатываются катком.

Всю эту работу лучше всего производить в сырое время года, но отнюдь не во время дождя.

Рассыпка и разравнивание добавок для получения улучшенной дорожной одежды могут быть сделаны или вручную или с помощью утюгов.



Фиг. 79. Гравирование без устройства корыта



Фиг. 80. Гравирование с устройством корыта

В первом случае добавки, сложенные в кучи, разбрасываются и разравниваются рабочими вручную. Если при этом производятся разбивка комьев (чтобы достигнуть полной равномерности материалов) разравнивание ручными граблями, то отпадает надобность в последующем бороновании.

При разравнивании добавок с помощью утюга последний захватывает ножом добавки, выставленные заранее на обочинах дороги в виде куч или сплошных валов. Последующими проходами укрепляющая добавка распределяется по проезжей части равномерным слоем.

При работе конным утюгом в среднем (без различия рода добавок) можно принимать производительность расстилки добавок на один утюг (табл. 39):

Таблица 39

При слое	5 *см*	166 *м*³
»	10	220 »
»	20 »	320

Хорошего, равномерного смешения грунтов, предназначенных для образования проезжей части, можно достигнуть и путем боронования смеси.

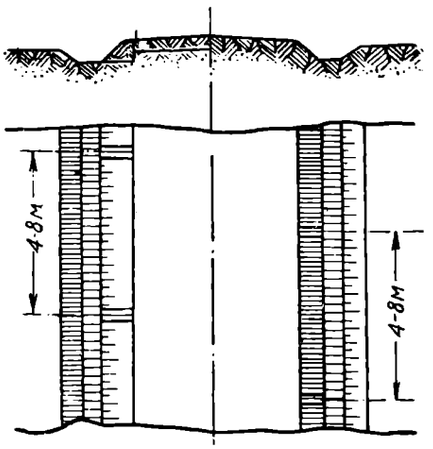
В. Гравирование

§ 26. Гравий представляет собою прекрасный материал для укрепления проезжей части. Применение гравия для постройки постоянных дорог много сложнее описываемого ниже, и в случае необходимости знакомство с этим может быть получено из соответствующей литературы.

В простейшем случае, при устройстве времянок, гравирование проезжей части производится следующим образом.

§ 27. 1-й с п о с о б (фиг. 79). Полотно предварительно планируется так, чтобы от средины полотна к бровкам *A* и *B* был сохранен уклон 0,02—0,03.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 81. Расположение поперечных дренирующих канавок

По спланированному таким образом полотну производится рассыпка, профилирование и укатка гравия.

§ 28. 2-й способ (фиг. 80). В полотне дороги, на ширину проезжей части, выкапывается корыто *abbc*, в которое насыпается гравий. Последний также профилируется утюгом и укатывается.

При рассыпании добавок или гравия в корыте, как то показано на фиг. 80, обочины прорезаются поперечными канавками, заполняемыми гравием или крупным песком, а сверху землей, из которой сделаны обочины. Назначение этих поперечных канавок состоит в том, что они отводят в кюветы воду, выпадающую на полотно и просачивающуюся в корыто. С другой стороны, они дренируют и самое полотно.

Располагаются канавки в шахматном порядке, справа и слева, в расстоянии друг от друга (считая по одной стороне) от 4 до 8 *м* в зависимости от грунта полотна.

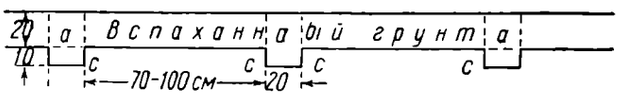
В супесчаных грунтах—8 *м*, в тяжелой глине—4 *м* (фиг. 81).

Г. Укрепление глинистых грунтов обжигом

§ 29. 1-й способ. Обжиг глины при устройстве серповидного профиля.

Все полотно по ширине проезжей части предварительно вспахивается на глубину 20 *см*. Затем поперек полотна пробираются плугом или вручную канавки, обозначенные на фиг. 82 буквами *a*. Эти канавки пробираются на глубину 30 *см*, т. е. на 10 *см* ниже глубины пахания, и в расстоянии 70—100 *см* друг от друга. Земля из канавок складывается в виде валика между смежными канавками. На дне канавок укладывается хворост, но так, чтобы он опирался на заплечики *c*. Тогда под хворостом образуется как бы поддувало высотой 10 *см*.

На топливо укладывается слой глины, затем опять слой топлива с добавлением мелкого горючего. Слои топлива и глины чередуются до полной засыпки всего вынутого из канавок грунта.



Фиг. 82

НБ УДУНТ (ДИТ)

По окончании укладки глины и топлива поверхность слегка утрамбовывается, и хворост зажигается. Обжиг продолжается в течение 12—15 часов. Затем обожженные комья разравниваются утюгом, профилируются и укатываются.

При серповидном профиле (фиг. 59а) требуется следующее количество хвороста для обжига 1 *пог. м* дороги:

Ширина полотна в *м* . .	6,5	7,5	8,5
Количество хвороста в *м*³ .	4,5	5,3	6

2-й с п о с о б. Обжиг в напольных печах.

При этом способе глинистый грунт полотна вспахивается для образования корыта (ящика) в месте проезжей части. Вспахивание стараются вести так, чтобы получить глину возможно большими комьями.

Из этой глины на дне корыта выкладываются одна за другой напольные печи емкостью около 5 *м*³. Свод печей покрывается постепенным напуском комьев глины или железным листом. Печь загружают дровами и зажигают. Обжиг продолжается 12—15 часов. Обожженные комья разравниваются в корыте, профилируются и укатываются.

Расход материалов при этом способе обжига на 1 *пог. м* дороги приведен в табл. 41.

Таблица 40

РАСХОД ГРАВИЯ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ГРАВИРОВАННОЙ ДОРОГИ (в рыхлом теле)
НОРМЫ В м³ НА 100 пог. м ДОРОГИ

Способ рассыпки	Ширина проезжей части в *м*	Толщина слоя в *см*		
		10	15	20
В корыте	5,5	55	83	110
То же	4,5	45	68	90
По всей ширине полотна .	9,5	48	71	95
	8,5	43	64	85

Прим. При рассыпке по всей ширине полотна толщина слоя принята в середине дороги.

Таблица 41

Ширина проезжей части в *м* .	5,5	4,5	3,5
Сухих березовых дров в *м*³	0,41	0,34	0,26

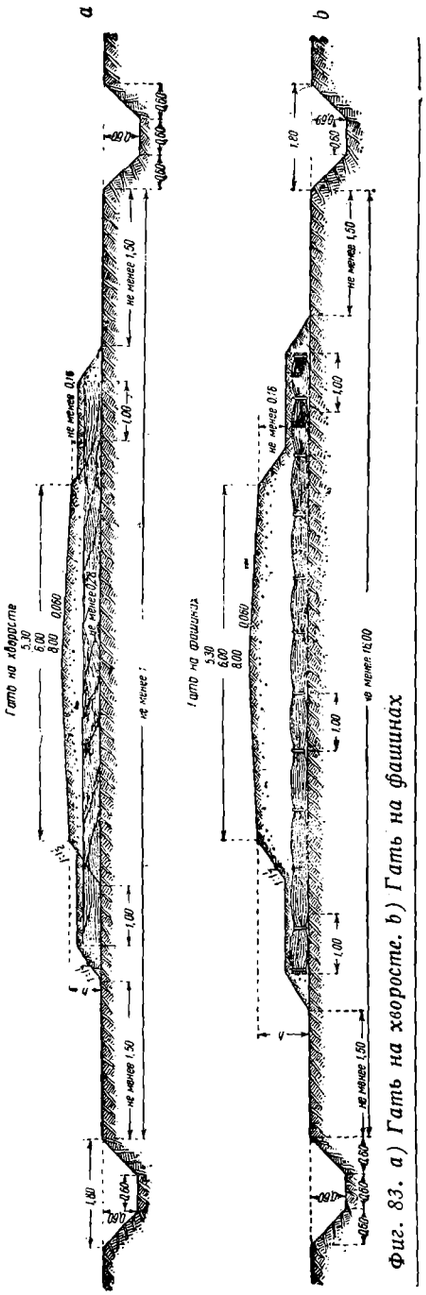
Д. Укрепление лесными материалами. Укрепление песчаной дороги помощью мелких лесных материалов

§ 30. На спланированной поверхности или в специально вырытом в полотне корыте, глубиной около 15 *см*, расстилается 8—10-*см* слой хвойных лапок или вереска, с пересыпкой их песком и утрамбовкой.

Поверх упомянутого выше слоя насыпаются песчано-глинистая добавка, земляной бетон или гравий. Затем поверхность планируется. Работу лучше всего производить в сырую погоду.

Нормы расхода материалов приведены в табл. 42.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 83. a) Гать на хворосте. b) Гать на фашинах

Для кратковременных дорог в песках возможно применять простую выстилку дороги соломой, с присыпкой сверху песком или земляным бетоном.

а) Хворостяная выстилка

§ 31. Сплошная хворостяная выстилка применяется в глинистых грунтах и при небольших заболоченностях.

Поперек полотна расстилается хворост слоем 20—40 *см*, вершинами к оси полотна и возможно плотнее друг к другу (фиг. 83*a*).

Выстилка покрывается 15—20-*см* слоем глинистого грунта, который по возможности втрамбовывается в хворост и сверху покрывается 10—20-*см* слоем гравийного материала, земляного бетона или какой-либо иной оптимальной смесью.

В болотистых местах хворостяная выстилка обычно заменяется укладкой двухкомельных фашин (фиг. 83*b*), при чем под фашины в случае неустойчивости основания подкладываются продольные лежни. При глубоких болотах приходится прибегать к укладке двух и нескольких рядов фашин, при чем отдельные ряды отделяются друг от друга 12—15-*см* прослойками глины или суглинистого грунта.

Таблица 42

НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ДОРОГИ В ПЕСКАХ ПРИ ПОМОЩИ ЛЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ В м³

Наименование материалов	Ширина проезжей части в м		
	3,5	4,5	5,5
Лапник	0,35	0,45	0,55
Песок, земля или гравий	0,28	0,36	0,44

НБ УДУНТ (ДІІТ)

б) Деревянные настилы

§ 32. При интенсивном движении и при наличии на месте достаточного количества лесных материалов проезжая часть дороги делается сплошь из лесных материалов: жердей, накатника, пластин, досок.

Прежде чем перейти к способам устройства проезжей части таких дорог, необходимо заметить, что при неправильном устройстве подобного рода настилов они не только не выполняют своего назначения, но лишь мучают людей и животных.

Проезжая часть, устраиваемая из деревянного настила, должна непременно удовлетворять следующим требованиям:

1. Основание, на которое укладывается настил, должно быть в достаточной мере прочным.

Для этого настил укладывается на продольные лежни, под которые в свою очередь при слабом основании укладываются поперечины или хворост. Полотно выравнивается заподлицо с верхней гранью лежней присыпкой песка или земли.

2. Материал настила (жерди, накатник, пластины) должен быть так подобран по толщине или соответствующим образом притесан, чтобы верхняя поверхность их находилась на одном уровне. Доски и пластины должны образовать гладкую, ровную поверхность.

3. Настил должен быть засыпан гравием, крупным песком или земляным бетоном, в крайнем случае землей так, чтобы над верхней поверхностью накатника, жердей, пластин и досок был обеспечен посредине слой 6—7 *см*.

Таблица 43

РАСХОД ЛЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ЖЕРДЕВОГО НАСТИЛА (на 1 пог. м дороги)

Наименование материалов	Ширина проезжей части в *м*		
	3,5	4,5	5,5
Жерди 8—10 *см* в *пог. м* .	45	58	71
Накатник 12—16 *см* в *пог. м* .	4	5	6
Нагеля или колья с сучьями в шт. .	5	5	5

Таблица 44

РАСХОД ЛЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА НАСТИЛА ИЗ ПЛАСТИН (на 1 пог. м дороги)

Наименование материалов	Ширина проезжей части в *м*		
	3,5	4,5	5,5
Пластины размером 27×13 *см* в *пог. м*	14	18	22
Накатник толщ. 15×20 *см* в *пог. м* .	6	7	8
Нагеля или колья с сучьями в шт. .	5	5	5

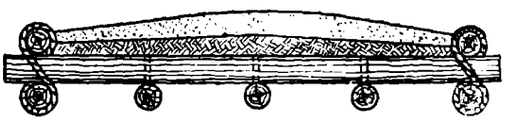
Настил лучше всего укладывать под углом около 30—45° к оси. В этом случае каждая жердь, доска, пластины, накатник испытывают давление только от одного колеса. От этого прогиб получается меньшим и ход экипажей более спокойным.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

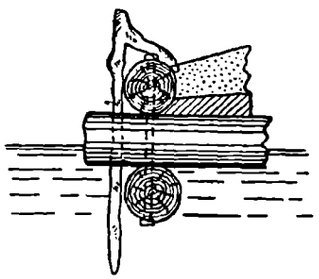
По краям настил удерживается продольными «прижимами» (фиг. 84) с прорезями для стока воды. Прорези эти лучше располагать в шахматном порядке.

Скрепление прижима с настилом достигается самыми разнообразными способами: крючкообразными сучьями и деревянными нагелями (фиг. 85), проволокой (фиг. 86) и т. д.

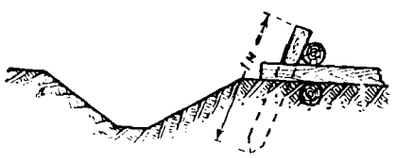
Для удержания настила от бокового сдвига иногда применяется забивка около прижимов сваек в расстоянии 2—3 *м* друг от друга (фиг. 87).



Фиг. 86. Скрепление поперечин с прогонами проволокой



Фиг. 85. Скрепление поперечин с прогонами крючкообразными сучьями и деревянными нагелями



Фиг. 87. Свайки для удержания прижимов от бокового сдвига

НБ УДУНТ (ДІІТ)

4. Содержание времянки в исправности

А. Весенние работы

§ 33. Текущий ремонт времянки должен начинаться немедленно же вслед за ее постройкой. Только при этом условии дорога может находиться в хорошем состоянии.

Мосты на времянках могут быть разборными, затопляемыми и капитальными, рассчитанными на пропуск весенних вод. Пролетное строение у затопляемых мостов располагается ниже самого низкого горизонта ледохода. Мосты первого рода должны быть разобраны перед наступлением паводка.

Мосты эти могут потребовать разборки пролетного строения, настила проезжей части и перил, или же можно ограничиться загрузкой проезжей части камнем.

Так как камень теряет в воде часть своего веса, то в ряде случаев дополнительная загрузка производится по мере затопления проезжей части. Надо при этом иметь в виду, что по мере спада воды камень должен постепенно убираться.

У опор мостов обязательно скалывается лед. Отверстия труб и небольших мостов прочищаются, к ним и от них в снегу прорываются подходные и отводные русла.

Вдоль дорожных канав прорываются снеговые канавы; с полотна удаляется навоз, препятствующий равномерному таянию снега; с проезжей части скалывается лед.

В обочинах выкапывается ряд поперечных снеговых канавок, благоприятствующих быстрому удалению с полотна тающего снега. Убираются снеговые щиты.

Перечисленные работы производятся вручную и частично при помощи снарядов, описываемых ниже.

Б. Летние работы

§ 34. Летние ремонтные работы в основном связаны с действием выпадающих дождей.

Заравниваются ямы, ухабы и колеи проезжей части, частично вручную, частично при помощи утюгов, канавокопателей и стругов. Таким же образом прочищаются канавы, срезываются обочины.

После каждого дождя, как только земля чуть обсохнет, необходимо производить выглаживание и профилирование проезжей части утюгом.

Иногда препятствием к передвижению экипажей служит образующаяся на дороге пыль. В северной части Турксиба в солончаковых и лёссовидных грунтах толщина пыли доходила до 10 *см*.

В этих случаях необходимо счищать пыль с дороги. Пыль можно укрепить и хлористым кальцием, поливая раствором его проезжую часть или посыпая дорогу порошком.

Поливку хлористого кальция или рассыпку его производят вечером. В случае, если хлористый кальций применен в виде порошка (или хлопьев),

НБ УДУНТ (ДИТ)

ночная роса к утру растворяет соль. Благодаря свойству кальция притягивать и удерживать воду влажность связывает частицы пыли.

Для подобной же цели может быть применен сульфитный щелок.

Расход упомянутых химических веществ составляет 0,25 *кг* на *кв. м* преезжей части, и описываемая работа должна производиться 2—3 раза в сезон.

В. Осенние работы

§ 35. В основном осенние работы не отличаются от летних. Поздней осенью перед выпадением снега трубы и малые мосты закрываются щитами; в противном случае они будут занесены снегом и не смогут ранней весной пропускать воду. Очистка же их от снега крайне затруднительна, а в случае малых отверстий невозможна.

Необходимо обратить самое серьезное внимание на то, чтобы дорога ушла под снег гладкой и спрофилированной.

Это нужно и для хорошего состояния зимнего пути и для того, чтобы с наступлением весеннего таяния снега вода быстро сходила с полотна.

Поэтому последняя утюжка полотна должна производиться одновременно с приближением заморозков.

ГЛАВА V

УСТРОЙСТВО И СОДЕРЖАНИЕ ЗИМНИХ СНЕГОВЫХ ДОРОГ

§ 36. Правильное устройство и содержание зимних снеговых дорог, требуя сравнительно небольшого труда и средств, дает большие сбережения в стоимости перевозки грузов. К сожалению, эта простейшая истина редко усваивается, и вопросу этому наши ж.-д. строительства не уделяют достаточного внимания, а зимняя дорога—дешевый и легкий путь сообщения—иногда искусственно превращается при значительном движении в пытку и для лошадей и для людей.

Посмотрим, что обычно происходит с зимней дорогой.

С выпадением снега экипажи начинают ездить по первой пробитой колее. Первый же легкий поземок заносит колеи, междуколейное пространство и небольшие полосы дороги справа и слева, ибо поверхность дороги в этих пределах благодаря движению экипажей представляет неровности, благоприятные для отложения снега при любом поземке. Следующий за поземком проезд экипажей производится, как правило, по ранее пробитой колее как по наиболее твердому и наезженному месту, выбивая на этом же месте новую колею, но находящуюся несколько выше прежней. Следующий поземок опять заносит колею, опять повышает несколько дорогу и т. д.

В результате этого дорога представляет собою узкую $2—2^1/_2$-*м* полосу, возвышающуюся над окружающей местностью иногда на $1^1/_2—2$ *м* и больше и окруженную с боковых сторон глубоким рыхлым снегом.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При встрече экипажей последние не в состоянии разъехаться в пределах наезженной дорожной полосы, и поэтому встречные обозы должны с риском поломки съезжать с дороги в глубокий снег и выжидать, пока обоз другого направления не проследует мимо.

Обгон легковыми экипажами грузовых обозов почти невозможен. Для возможности обгона надо или ехать сзади по нескольку километров, выжидая подходящего для разъезда места, или заставлять весь обоз останавливаться.

К середине зимы лошади и экипажи выбивают в дороге ухабы, и передвижение по дороге заключается в беспрерывном нырянии с ухаба на ухаб.

С наступлением оттепели вода легко застаивается под снегом, который хуже тает сверху, ибо прикрыт снаружи навозом, образуются на дороге «провалы», в которых проваливаются копыта лошадей, и дорога становится непроезжей задолго до того, как растает почва.

Нарисованная картина является достаточно типичной.

Между тем небольшой затратой средств и труда можно достигнуть поддержания дороги в прекрасном состоянии. К рассмотрению этого мы и переходим.

§ 37. Если для зимнего движения предназначена существующая летняя дорога, то, как уже было указано выше, надо принять меры к тому, чтобы дорога ушла под снег без выбоин и колей. Поэтому дорога должна быть выутюжена перед самыми заморозками.

Если зимнее движение открывается по целине, то происходит предварительная «пробивка дороги».

Эта «пробивка дороги» заключается в том, что перед открытием движения по оси намеченной дороги пропускают обоз, при чем первые сани загружены лишь на $^1/_3$, а при большей глубине снега идут иногда без всякой загрузки. Вслед за ними идут сани с нагрузкой $^1/_3$—$^1/_2$ грузовой подъемности, затем загруженные на $^3/_4$ и наконец сани, загруженные полностью. Иногда впереди протаскивают срубленное дерево с волочащейся по земле кроной.

При глубоком снеге прибегают к предварительной расчистке дорожной полосы снеговым треугольником (см. ниже).

При прокладке дорог на незамерзающих болотах вопрос обстоит несколько сложнее, ибо по непротоптанной дороге нельзя пускать впереди лошадей, так как они начинают проваливаться.

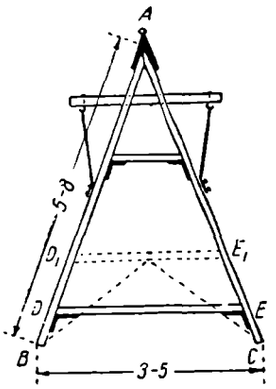
Поэтому здесь приходится вначале перед пуском пробивающих дорогу саней пройтись по нескольку раз взад и вперед легким ручным катком.

Устройство простейшей зимней времянки собственно на этом и заканчивается, и дальше начинается главная часть работы—это поддержание зимней времянки в исправности.

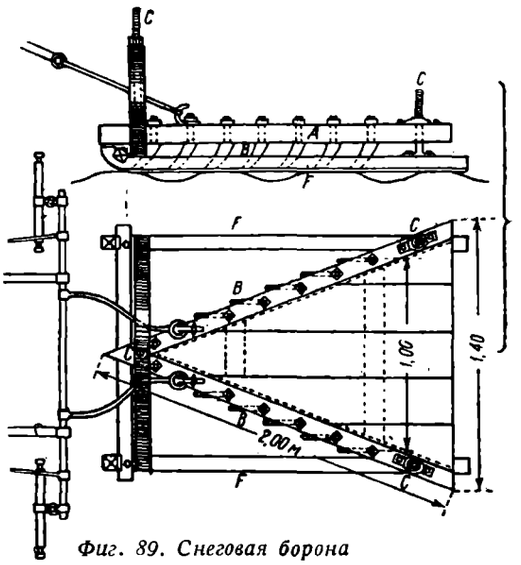
Помимо защиты дороги от снежных заносов, на которой мы здесь останавливаться не будем, поддержание в исправности времянки состоит в удалении излишнего снега с дороги и утюжке выбоин и колей.

Удаление снега достигается при помощи снегового треугольника, схематический вид которого изображен на фиг. 88. Треугольник этот

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 88. Треугольник для очистки дорог от снега



Фиг. 89. Снеговая борона

протаскивается так, чтобы его передний угол A был направлен по оси дороги; тогда снег сбрасывается по бокам крыльями AB и AC. Неудобство расчистки подобным треугольником заключается в том, что для пропуска встречных или обгоняющих экипажей работа должна приостанавливаться и треугольник сбрасываться в сторону. Чтобы этого избежать, при устройстве треугольника поперечную доску DE передвигают несколько ближе к A, в положение D_1E_1. При этом в точках D_1E_1 устраиваются шарниры, которые позволяют частям крыльев BD_1 и CE_1 складываться и тем частично освобождать проход экипажам.

§ 38. Для сглаживания ухабов, лестниц и ступеней, выбиваемых копытами лошадей, служит борона, изображенная на фиг. 89. Борона состоит из следующих частей:

1) треугольной рамы A с заделанными в нее зубьями B;

2) полозьев F, на которых покоится рама;

3) трех железных стержней C, укрепленных на двух полозьях и на передней поперечине. По этим направляющим треугольная рама A может быть перемещаема по высоте.

При слежавшемся снеге и при льде зубья опускаются на небольшую высоту, так как в этом случае требуется большое тяговое усилие.

Для работы в борону впрягают трех лошадей. Снег, взрытый из ступеней, сгребается в ухабы.

Чтобы зубья бороны не скользили при работе, а врезались, необходимо борону загрузить. Обычно на ней стоит погонщик. Для работы с бороной нужны 2—3 человека.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ГЛАВА VI

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА

1. Административное руководство

§ 39. При управлениях по постройке отдельных линий в составе планово-производственных отделов выделяются транспортные подотделы, ведающие всеми транспортными средствами строящейся линии, включая и лошадей, принадлежащих строительству, занятых и на перебросках в собственном смысле этого слова и на грабарных работах.

Транспортные подотделы в своем непосредственном распоряжении никаких перевозочных средств не имеют; роль их заключается в общем планировании перевозок, распределении и перераспределении транспортных средств и снабжении участков необходимым инвентарем.

В отношении эксплоатации весь гужевой и автомобильный транспорт находится в непосредственном распоряжении строительных участков и в качестве вспомогательного подсобного предприятия состоит на полном хозрасчете.

Только очень крупные гужевые и автотракторные парки в зависимости от местных условий могут быть выделены в самостоятельные единицы, непосредственно подчиненные транспортным подотделам строительства. Это относится также к крупным водным единицам.

Подобные самостоятельные парки обычно существуют при необходимости очень дальних перевозок, как это имело частично место, например, при постройке Туркестано-Сибирской ж. д.

При постройке Амурской, Мурманской и других ж. д. водные транспортные средства были подчинены непосредственно управлению строительства.

Для руководства и эксплоатации транспорта в зависимости от величины транспортных парков в составе участков создаются специальные транспортные части.

Наконец, в зависимости от потребности и местных условий организуются конные базы на прорабских пунктах[1], причем заведующий конной базой в административном отношении подчиняется прорабу, а в отчетном отношении—заведующему транспортом строительного участка.

2. Оперативный учет транспорта[2]

§ 40. На каждую лошадь должны иметься:

а) Регистрационная карточка всесоюзной формы, которая является сопроводительным документом вместе с лошадью при покупке, продаже или передаче ее в другие хозединицы вне пределов строительного участка. Карточка хранится в транспортной части строительного участка. В кар-

[1] Мы здесь придерживаемся сохраняемого в настоящее время деления линии на участки и участков—на прорабские пункты.

[2] Подробно о порядке учета и отчетности по гужевому и механическому транспорту см. «Инструкцию по учету и отчетности гужевого и автомобильного транспорта на капитальном строительстве ж.-д. транспорта в системе НКПС», 1934 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

точке делаются отметки о стоимости лошади, откуда лошадь прибыла и куда выбыла. В случае падежа лошади карточка приобщается к акту о падеже.

б) Учетная паспортная карточка (табл. 45) заводится у заведующего конбазой для повседневного учета состояния лошади и ее работы. На основании этой карточки лошадь со сбруей при ней в целях сохранности и персональной ответственности прикрепляются к определенным конюхам, о чем в карточке на соответствующей странице делаются отметки.

На обязанности конюха лежит правильный уход, кормление и своевременный водопой лошади. При каждом осмотре лошадей ветнадзором совместно с заведующим базой вносятся в учетные карточки замечания о состоянии лошадей. Результаты этих осмотров служат основанием при премировании конюхов за хороший уход за лошадьми.

Указанная учетная паспортная карточка является и табелью работы лошади и служит контролем правильности занесения в журнал работы транспорта и расхода фуража.

По выбытии лошади в конбазы карточки отсылаются в транспортную часть стройучастка, где и сохраняются в деле (табл. 45).

Кроме того в карточку заносятся:

1) замечания по уходу и состоянию лошади;

2) результаты ветеринарного осмотра;

3) итоги комиссионных осмотров;

4) табель работы лошади.

§ 41. Наличие лошадей и всякое изменение в их составе регистрируются в транспортной части стройучастка по регистрационной описи (табл. 46).

Порядковый номер, под которым лошадь зарегистрирована по регистрационной карточке, присваивается лошади на все время нахождения ее на строительном участке.

Присвоенный лошади номер наносится на металлическую или деревянную пластинку, которая прикрепляется к гриве или хвосту лошади, или, по согласованию с ветнадзором, делается таврение лошадей.

Основанием для разнарядки лошадей с конных баз на работу служат наряды, составленные заведующим транспортом или прорабом накануне каждого рабочего дня.

В нарядах должны быть указаны работы и перевозки, подлежащие выполнению на данный день, с указанием количества и места их производства, а при предоставлении лошадей для разъездов указывается, кому именно и для какой надобности предоставляются лошади.

После выполнения наряда последний возвращается заведующему базой и затем заносится в особые учетные журналы.

При производстве земляных работ бригадами скреперщиков и грабарей на предоставляемых им строительством лошадях учет производимых работ оформляется карточками задания и исполнения, которые выдаются непосредственно прорабами.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 45

Образец учетной конской карточки НКПС

Дорога _____

Трест _____

Стройучасток _____

Прорабский пункт _____

Учетная конская карточка (паспорт) №_____

Тавро № _____

Бирка №_____

Составлена _____ 193____ г.

Конбаза _____

Конюшня _____

Точное состояние лошади в день составления паспорта:

Пол _____

Год рождения _____

Масть _____

Кличка _____

Исключить _____

Приметы и пороки _____

Рост _____

Упитанность _____

Ветврач _____

Стоимость лошадей	Амортизация
Балансовая Изменение по инвентаризации Акт № . . от » № . . от . » № . . от .	За 193 . . г . » 193 . . г . » 193 . . г . » 193 . . г Ликвидация Акт № . . . от . По причине .

ОПИСАНИЕ ПРИКРЕПЛЕННЫХ К ЛОШАДИ СБРУИ, ГРАБАРКИ И СКРЕПЕРА

№№ по порядку	Наименование и описание закр. сбруи, грабарки и скрепера	Количество	Отметка о списании или сдаче в ремонт	
			дата сдачи или списания	дата возвращения из ремонта

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 46

Регистрационная опись

конского поголовья гужтранспорта на стройучастке . . . . . .

№ п/п.	№ регистрац. карточки	Кличка	Пол	Год рождения	Рост	Масть	Особые приметы	Знаки: тавро	Знаки: бирки	№ учетной воинской карточки	Стоимость: балансовая	Стоимость: инвентарн. 193 . г.	Стоимость: инвентарн. 193 г.	Стоимость: инвентарн. 193 . . г.	Движение лошадей: прибыли: откуда	прибыли: дата	прибыли: № документа	убыли: куда	убыли: дата	убыли: № документа	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

При выпуске лошадей с конной базы указанной группе рабочих ежедневно выписываются установленным порядком путевые листы, которые по окончании рабочего дня бригады обязаны, одновременно с возвращением лошадей на базу сдать заведующему базой, со сведениями о проработанном времени в человеко-часах, о количестве выполненных работ.

§ 42. По окончании каждого рабочего дня лошади сдаются заведующему конной базой, где и находятся на довольствии до наступления следующего рабочего дня.

Точно так же при отдаленности работ от конной базы не свыше одного километра лошади в обеденный перерыв доставляются на конные базы для отдыха, кормежки и ухода за ними.

При более отдаленном расстоянии фураж для лошадей передается в ведение техперсонала (десятников), которые и довольствуют лошадей по установленным нормам.

При нахождении лошадей в рабочее время в распоряжении рабочих-сдельщиков на них возлагается ответственность за сохранность лошадей, их работоспособность и здоровое состояние. Это основные требования работы на лошадях строительства сдельщиков-рабочих и бригад, и их следует обязательно оговорить в заключаемых с последними договорах.

На каждую машину должна быть составлена и вестись карточка-паспорт в двух экземплярах. Один экземпляр карточки хранится в конторе.

3. Технический надзор за автомашинами

§ 43. Не приходится доказывать, какое громадное значение для нормальной работы автотранспорта имеют правильный уход и своевременный ремонт автомашин.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В настоящее время разработаны твердые технические нормы ухода за автомашинами и система планово-предупредительного ремонта [1].

Установлено четыре рода планово-предупредительного ремонта: № 0, № 1, № 2 и № 3, сроки производства которого можно усмотреть из табл. 47.

Таблица 47

СРОКИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА

Род ремонта	Межремонтный пробег автомобиля в *км*			
	ГАЗ—А	ГАЗ—АА	ЗИС—3	Я—5
№ 0. .	Производится ежедневно, в среднем после пробега для грузовиков 130 *км*, для легковых 100 *км*			
№ 1. .	Каждые 500 *км*	Каждые 650 *км*	Каждые 650 *км*	Каждые 650 *км*
№ 2. .	10 000 *км*	9 750 *км*	13 000 *км*	13 000 *км*
№ 3.	30 000 *км*	29 250 *км*	39 000 *км*	39 000 *км*

Период времени между ремонтом № 3 и следующим таким же называется ремонтным циклом для данной машины.

Под ремонтом № 0 подразумевается работа, которую следует производить ежедневно перед выездом автомашин на работу. Ремонт № 0 заключается в наружной проверке крепления отдельных наружных частей и механизмов. Состоит он в осмотре и проверке: креплений двигателя к раме; состояния радиатора и вентиляторного ремня; состояния бензинового бака и бензинопроводов; состояния рессор и рулевых тяг; работы двигателя; креплений динамо, стартера, аккумулятора, сигнала, приборов зажигания и освещения; крепления и работы тормозной системы.

В ремонт № 1 входят те же работы, что и в ремонт № 0, но с добавлением промывки, очистки и регулировки некоторых частей механизмов и мелких исправлений, не требующих для своего производства длительного времени и применения сложного заводского оборудования.

Ремонт № 2 обнимает все работы ремонта № 1 и кроме того имеет в виду замену или разборку одного или двух механизмов с заменой негодных деталей и т. д.

По своему характеру ремонт № 2 требует уже специальных мастерских.

Ремонт № 3 состоит в полной разборке и ремонте всех частей автомашины и требует для своего производства специально оборудованных мастерских.

[1] Подробнее см., например: Медведев, Гаражное хозяйство и эксплоатация автотранспорта, Гострансиздат, 1935 г.; Семыкин, Ткаченко, Каневский, Автомобильный справочник, ОНТИ Украины, Харьков, 1935 г., а также приказ Цудортранса от 28/IX 1933 г. № 223/ДВ-32.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Кроме того может потребоваться внеплановый ремонт, являющийся следствием неправильной эксплоатации машины или результатом аварии.

§ 44. Из короткой характеристики отдельных видов планово-предупредительного ремонта можно вывести следующее заключение.

Ремонт № 0 производится везде, где бы машина временно или постоянно ни находилась.

Ремонт № 1 может производиться распоряжением участков, которые должны при гаражах иметь специально оборудованные небольшие мастерские.

Ремонт № 2, как правило, производится строительным управлением.

Для производства работы ремонта № 3 машина передается специальным организациям.

В случае отдаленности строительного управления от подобных ремонтных баз управления должны иметь соответствующие собственные мастерские.

Мастерские для производства ремонта № 2, а иногда и № 3 должны иметься при больших материальных базах, снабжающих значительное протяжение линии, т. е. в тех точках, через которые обычно проходит значительное число автомашин. Мастерские для ремонта № 2 могут потребоваться и в местах больших сосредоточенных работ в случае, если на них занято значительное число автомашин.

§ 45. Произведем теперь примерный расчет ремонтного запаса автомашин.

Ремонт № 0, очевидно, не требует для своего производства специального времени и совершается ежедневно перед выездом на работу.

Ремонт № 1 производится таким образом, что весь парк автомашин разбивается на m групп с тем, чтобы ежедневно $\frac{1}{m}$ часть парка находилась в этом ремонте.

Таким образом в ремонте № 1 каждая машина простаивает $\frac{360}{m}$ минус $\frac{1}{m}(d_2+d_3)$ дней, падающих на полное время нахождения в ремонтах №2 и №3.

Следовательно, ремонт № 1 занимает $d_1=\frac{360}{m}-\frac{1}{m}(d_2+d_3)$ дней.

Ремонт № 2 делается после пробега (см. табл. 47) 9 750—13 000 *км*. Если принять пробег автомашин 30 000—39 000 *км* в год, то, следовательно, потребуется в течение года два ремонта № 2 (один ремонт № 2 вычитаем, так как машина в это время находится в ремонте № 3).

Ремонт № 3 при принятых нами нормах годового пробега должен совершаться 1 раз в год.

Время, требуемое для ремонтов, зависит от состояния оборудования мастерских и методов организации работы.

Общее время ремонта:

$$D=d_1+d_2+d_3 \text{ дней.}$$

НБ УДУНТ (ДИТ)

Ремонтный запас определяется по формуле:

$$n_1 = \frac{D}{360-D} \cdot N_1. \quad (7)$$

Таким образом общее число автомашин, которое должно находиться в парке для того, чтобы обеспечить ежедневную работу N_1 машин, будет:

$$N = N_1 + n_1 = N_1 \left(1 + \frac{D}{360-D}\right). \quad (8)$$

4. Организация перевозок по автогужевым дорогам

§ 46. Мы уже упоминали о том, на какие значительные расстояния приходится иногда вести доставку грузов.

В таких случаях правильная организация перевозок имеет решающее значение для хода работ.

Остановимся на этом вопросе несколько подробнее.

В случае, если грузы доставляются на расстоянии 200 *км* и более, т. е. если мы имеем дело с транзитными перевозками, доставку грузов от баз к участковым складам лучше всего производить распоряжением строительства (треста) через специально организуемые парки (см. § 39). В противном случае каждый участок должен иметь свою агентуру на материальных базах. Обслуживание же транспорта в пути все равно требует специальной организации, подчиненной строительству (тресту); ведь нельзя же примириться с тем, что каждый участок будет создавать собственные параллельные организации.

Обслуживание транспорта в пути заключается в создании сети опорных пунктов, где люди могли бы найти необходимый отдых и питание, где можно было бы дать необходимый отдых животным, произвести мелкий ремонт автомашин, получить фураж для животных и горючее для механических транспортных средств

Организация этих пунктов подчиняется следующим требованиям. После 5—6 часов хода через каждые 25—30 *км* пробега и люди и лошади должны иметь 3—4-часовой отдых. При автомобильном транспорте это расстояние может быть доведено в зависимости от состояния дорог до 60—100 *км*. Поэтому для гужевого транспорта через каждые 25—30 *км*, а для автомобильного через каждые 60—100 *км* должны быть устроены места отдыха и снабжения.

При смешанных перевозках можно в среднем принять, что каждый второй или третий пункт, обслуживающий гужевые перевозки, одновременно должен обслуживать и автомашины.

Каждый пункт, обслуживающий гужевые перевозки, должен располагать следующими помещениями:

1. Общежитие для людей в среднем не менее 5 $м^2$ на каждого отдыхающего транспортного работника. При массовых перевозках людей на строительство площадь на одного отдыхающего можно принимать 4 $м^2$.
2. Помещение для приема пищи, кухня, кипятильник.
3. Ларьки с продажей основных продуктов питания.
4. Склады фуража.

НБ УДУНТ (ДИТ)

5. Теплые конюшни из расчета 7 *м*² на голову.

6. Небольшие кузницы с одним горном.

На пунктах, обслуживающих одновременно и автомобильные перевозки, должны дополнительно иметься следующие помещения:

1. Гаражи с небольшой мастерской для производства ремонта № 1.

2. Погреба горючего и смазочных масел.

Расчет площади гаражей и мастерских приводится ниже.

§ 47 При расстояниях доставки короче 200 *км* распоряжение всеми перевозками можно оставить в ведении начальников участков.

Если доставка грузов происходит вдоль трассы, то начальники ближайших к базе участков обязаны обеспечить обслуживание проходящих на другие участки транспортных перевозок.

Если же доставка грузов происходит вдали от трассы, обслуживание перевозок должно принять на себя Строительное управление.

Перевозка грузов от участкового или прорабских складов к месту работ производится транспортными средствами, находящимися в непосредственном распоряжении начальников участков и прорабов.

5. Расчет помещений, обслуживающих автотранспорт

§ 48. В гл. XI ч. I нашего труда мы приводили общие соображения о размерах гаражей и мастерских для автотранспорта.

В настоящее время мы получаем возможность уточнить эти данные применительно к существующим ныне нормам.

В общем случае помещения, обслуживающие автотранспорт, разделяются на следующие:

1. Места стоянки автомобилей (собственно гаражи).

2. Места ремонта машин (мастерские), склады и пункты.

3. Склады и пункты заправки горючим. В местах, к которым приписаны значительные парки, необходимы кроме того:

4. Специальные помещения для уборки машин (мойка, чистка) и ремонта № 0.

5. Административно-хозяйственные помещения, жилье для обслуживающего персонала, бытовые устройства и пр.

Таблица 48

ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ АВТОМОБИЛЕЙ И НЕОБХОДИМАЯ ПЛОЩАДЬ МЕСТ СТОЯНКИ

Т	Длина в *м*	Ширина в *м*	Высота в *м*	Площадь для вмещения контура машины в *м*²	Необходимая площадь гаража в *м*²
ГАЗ-А	4	1,7	1,9	7	20
ГАЗ-АА	5,2	2,1	2	11	25
АМО-3	6	2,2	2,25	13	30
Я-5	6,6	2,4	2,6	17	35
ЗИС-5	6,05	2,25	2,25	14	30
Мотоцикл с коляской	—	—	—	6	10

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Принимая во внимание необходимость оставления проходов и пр., для предварительных расчетов площадей стоянки можно принять данные табл. 48.

Для помещений ремонта в среднем можно принимать на каждую грузовую машину 13 $м^2$ и на легковую 6 $м^2$; для помещения уборки (обслуживания)—3 $м^2$ на каждую грузовую и 2 $м^2$ на каждую легковую машину.

Для предварительных расчетов группа административно-хозяйственных жилых и прочих помещений в среднем может быть принята на одну машину согласно табл. 49.

Таблица 49

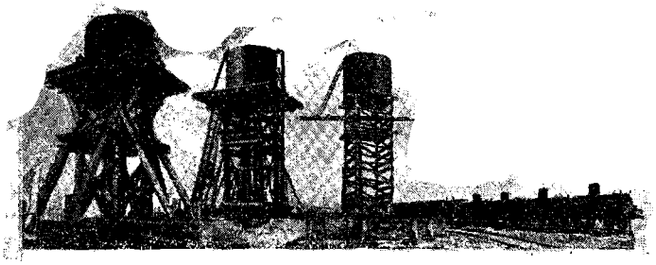
СРЕДНИЕ НОРМЫ ДЛЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ, ЖИЛЫХ И ПРОЧИХ ПОМЕЩЕНИЙ В $м^2$, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА КАЖДУЮ МАШИНУ

Число машин в гараже	5	10	20	30	50	100
Площадь помещений, приходящихся на 1 машину, в $м^2$	22	19	18	16	15	10

Если под стоянку автомобилей приспосабливается сарай, деревянный пол должен быть обязательно снят и заменен бетонным, или в крайнем случае глинобитным. Деревянный потолок обивается асбестовыми листами или железом по войлоку. Деревянные перегородки должны быть сняты или обиты железом. Постройка гаражей ведется по специальным проектам. Имеются разработанные типы разборно-переносных гаражей [1].

[1] См. Соков, Гаражи, т. I, Гострансиздат, 1935 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

НБ УДУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПОСТРОЙКИ

Глава I
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Глава II
УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДЪЕМА И НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ. НАСОСЫ

Глава III
ВРЕМЕННЫЕ ВОДОПОДЪЕМНЫЕ И ВОДОЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

ГЛАВА I

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

§ 1. Водоснабжение во время постройки, имеющее назначением удовлетворять все технические, хозяйственные и питьевые нужды строительства, осуществляется главным образом при помощи временных устройств, так называемых временных водоснабжений.

Эти временные водоснабжения существуют или только во время строительства или устраиваются так называемого усиленного типа с тем, чтобы в течение некоторого времени частично обслуживать нужды временной эксплоатации. В свою очередь иногда и установки постоянных устройств обслуживают нужды постройки с тем, чтобы впоследствии быть обращенными в постоянные водоснабжения.

§ 2. В зависимости от местных условий вопрос снабжения водой строительства иногда не представляет особых затруднений, а иногда он выливается в большую и сложную проблему, от разрешения которой зависит успех прочих работ, как то имело, например, место при сооружении Закаспийской ж. д. [1], а частично и Турксиба.

Не касаясь вопросов отыскания воды, не вникая глубоко в требования, предъявляемые к качеству воды, и в конструктивные детали, свою задачу в отношении описания временного водоснабжения мы усматриваем в том именно разрезе, в каком это необходимо в условиях ж.-д. строительства строителю, предоставленному очень часто лишь собственным силам и собственным возможностям. Так как вопросы временного водоснабжения, обеспечивающего первоначальное движение, в нашей литературе почти не затрагиваются и так как этот вопрос для строителя

[1] См. далее описание постройки Закаспийской ж. д., а также ч. II, стр. 166.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

представляет чрезвычайную актуальность, то на нем мы остановимся несколько подробнее [1].

Для питьевых и хозяйственных нужд, если только не имеется открытых пригодных источников и воду не приходится привозить издалека, можно применять устройство обычного типа колодцев с простейшими способами подъема воды наверх.

Водоснабжение же паровозов представляет задачу сравнительно более сложную. При рабочем движении можно ограничиться водоснабжениями упрощенного типа, когда вода поступает в тендер, минуя водоемные устройства. При временной же эксплоатации приходится уже прибегать к устройству водоснабжений усиленного типа, отличительной чертой которых является наличие водоемных устройств. Благодаря последнему водоснабжение имеет более надежный характер, и значительно ускоряется процесс набора воды паровозами.

§ 3. В соответствии с изложенным выше мы свое описание поведем в следующем порядке:

1. Определение расхода воды и требования, предъявляемые к ее качеству; простейшие анализы, возможные в полевой обстановке с помощью самых примитивных приборов.

2. Требования, предъявляемые к устройству питьевых колодцев.

3. Описание простейших устройств для подъема воды; рассмотрение типов и характеристики насосов. При описании последних мы сообщим ряд данных, которые необходимы для правильного подбора и использования насосов как для целей водоснабжения, так и в качестве водоотливных средств.

Краткое схематическое описание работы специальных типов (например, пульзометров, эжекторов и т. д.) поможет читателю составить ясное представление о порядке их действия.

4. Описание устройства временных водоснабжений для снабжения водой паровозов.

1. Исчисление расхода воды на строительстве

§ 4. Расход воды на технические и хозяйственные нужды строительства можно исчислить на основании следующих данных:

Расход воды паровозами на перегонах может быть определен путем общеизвестных подсчетов на основании действительного профиля.

Для упрощения подсчетов с достаточной степенью точности определение расхода может быть сделано на основании таблицы 50.

Приближенные нормы расхода воды на разные технические и хозяйственные и прочие надобности приведены в таблице 50 *а*.

Расход воды для паровозов под экскаваторами, для паровых экскаваторов был приведен в ч. II нашего труда на стр. 160 и 161.

---

[1] Наиболее полный материал по этому вопросу имеется в брошюре НКПС, «Наставление по устройству временных водоснабжений на железных дорогах». М. 1928.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 50

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ВОДЫ ПАРОВОЗАМИ НА 1 КМ ПРОБЕГА

№№ по порядку	Серия и тип паровозов	Летом				Зимой			
		Вес поезда в *т*							
		800—850	700	800	1000 и более	600—650	700	800	1000 и более
1	Э—0—5—0	0,18	0,21	0,23	0,25	0,15	0,17	0,19	0,2
2	О—0—4—0	0,18	0,19	0,2	0,22	0,15	0,16	0,17	0,18
3	Р—1—4—0	0,18	0,19	0,2	0,22	0,15	0,16	0,17	0,18
4	Ш—1—4—0	0,2	0,21	0,23	0,25	0,16	0,17	0,19	0,2
5	Е—1—5—0	0,2	0,23	0,26	0,29	0,16	8,18	0,21	0,23

Примечание. Расход воды при двойной тяге следует увеличивать в 1,5 раза.

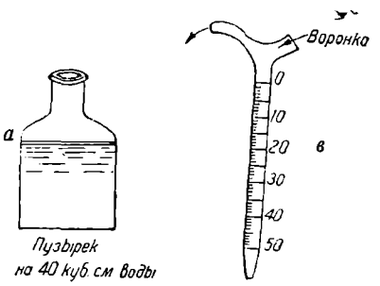
Таблица 50а

НОРМЫ РАСХОДА ВОДЫ НА РАЗНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

№ п/п	Наименование потребностей	Расход воды в $м^3$
1	На поддержание паровозов в горячем состоянии на каждый час стоянки в резерве	0,4
2	На промывку и наполнение после промывки паровозных котлов при горячей промывке .	10
	» холодной » . . .	20
3	На маневровые паровозы серии Э, Щ, Е в сутки	30
4	» » » менее мощных серий в сутки	20
5	На производственные и хозяйственные потребности депо, включая занятых в депо рабочих и служащих и 1 действующее стойло в сутки.	5
6	На 1 чел. в сутки . .	0,03—0,04
7	На бани при мытье 1 раз в неделю (на одного человека).	0,02
8	На 1 голову крупного скота .	0,05
9	На 1 голову мелкого скота.	0,01—0,02
10	Для приготовления 1 $м^3$ раствора цементного	0,3
11	» » 1 » » известкового	0,3
12	» » 1 » » сложного .	0,25
13	» » 1 » бетона	0,2
14	Для поливки 1 000 шт. кирпича	0,2
15	» » 1 $м^3$ бетона в день	0,05
16	» промывки 1 $м^3$ гравия или щебня	1—2
17	» мойки автомашин и наливки водой радиатора	0,3

[1] Подробные нормы расхода воды разными потребителями имеются также ТУМ 1934 г., стр. 129—132.

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 90

2. Требования, предъявляемые к качеству воды. Простейшие анализы

§ 5. Для того чтобы вода была пригодна для питья и технических надобностей, она должна обладать определенными качествами. Мы укажем здесь лишь простейшие методы исследования, возможные в полевой обстановке.

Прозрачность воды проверяется следующим образом. Только что взятую из источника воду, пока не успела еще осесть муть, наливают в большой стеклянный сосуд так, чтобы получить слой воды высотою 20 *см*. Под стакан подкладывается книга или газета. Тогда, если печать отчетливо видна сквозь воду, прозрачность признается удовлетворительной.

Цвет. Хорошая вода, как известно, должна быть бесцветна. Исследуемую воду предварительно пропускают через фильтровальную бумагу, а затем наливают в бесцветный стеклянный сосуд, чтобы получить слой воды высотою 20 *см*. В другой такой же сосуд наливают дестиллированную воду, а затем, поставив оба сосуда рядом на лист белой бумаги, сравнивают цвета, рассматривая белую бумагу сквозь толщу воды.

Запах. Вода наливается в две бутылки, из которых одна закрывается пробкой, а другая остается открытой. Если через сутки не будет запаха ни в одной из бутылок, значит вода хорошая.

Делается и другая проба, заключающаяся в том, что воду подогревают до 45—50° Ц при непрерывном взбалтывании. В этом случае вода также не должна издавать никакого запаха.

Жесткость. Простейшая проверка воды на жесткость, т. е. на содержание в ней минеральных примесей, производится следующим образом.

Испытываемую воду в количестве 40 $см^3$ наливают в пузырек (фиг. 90*а*). Затем в стеклянную трубку, изображенную на фиг. 90*в*, называемую гидрометром, наливают через воронку мыльный раствор[1] до верхнего деления с цифрой 0.

Из тонкого второго отверстия мыльный раствор понемногу переливают в пузырек с испытываемой водой до тех пор, пока при взбалтывании не образуется пена слоем около 5 *мм*, которая будет стоять на поверхности воды не менее 10 мин. В зависимости от числа отлитых делений считаются и французские градусы жесткости. Таким образом, если отлито 20 делений, то следовательно вода обладает жесткостью в 20 французских градусов. На железных дорогах жесткость воды принято считать на немецкие градусы; для получения немецких градусов надо французские градусы умножить на 0,56. По ТУМ допускаемая жесткость не должна превышать 20 немецких градусов.

[1] Этот мыльный раствор состоит из смеси 10 *г* белого содового мыла, растворенного в 160 *г* 90-градусного алкоголя. Смесь нагревается до кипения, охлаждается, фильтруется, после чего к ней добавляются 100 *г* дестиллированной воды.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

3. Технические условия на сооружение открытых грунтовых колодцев

§ 6. Устройство колодцев, особенно питьевых, должно удовлетворять ряду требований, направленных к тому, чтобы обеспечить воду от загрязнения и заражения.

Как известно, колодцы разделяются на шахтные, или открытые, представляющие собой вырытые в земле отвесные шахты, укрепленные деревом, бетоном, кирпичом или камнем, и на трубчатые, или закрытые, т. е. круглые, небольшого диаметра отверстия, укрепленные металлическими трубами. К последним относятся абиссинские колодцы, углубляемые в землю при помощи завинчивания или забивания труб, и буровые скважины, где осадка труб достигается при помощи бурения. Сооружение трубчатых колодцев разбирается в специальных курсах и в наше рассмотрение не входит.

Располагаться колодцы должны на пригорках, в крайнем случае на ровном месте, с тем чтобы обеспечить колодец от притока поверхностной воды. В местах же, заливаемых дождевыми или полыми водами, колодцы вообще не должны закладываться. Выбранное для колодца место должно находиться не ближе 20 *м* от проезжих дорог и не ближе 35 *м* от уборных, помойных ям и т. д.

Обычный размер колодцев 1,4 × 1,4 *м* в очень плотных грунтах уменьшается до 1 × 1 *м*, хотя следует заметить, что при небольших размерах, имеющих в плане менее 1,2 × 1,2 *м*, работа из-за недостатка места становится мало производительной. Поперечное сечение колодца обычно одинаково по всей высоте; однако, если существует опасность замерзания, то верхняя часть на высоту 0,9 *м* делается уже, но не менее 0,7 *м* в свету; стенки этой суженной части делаются двойными и отепляются.

Расширенная нижняя часть (фиг. 91*а*) делается в одном из следующих случаев:

а) если вода поступает только со дна;

б) если приток воды настолько незначителен, что необходимо иметь некоторый запас воды в расширенной части колодца;

в) при плывунах, когда расширенная часть облегчает производство работ и представляет некоторую гарантию от быстрого заплывания колодца.

Если первый водоносный слой залегает неглубоко от поверхности земли (3—4 *м*), то колодец необходимо доводить до второго водоносного слоя. С углублением шахты в водоносный слой приток воды увеличивается; что же касается поперечного размера, то он обычно мало влияет на приток воды, за исключением тех случаев, когда водоносные пласты отличаются неоднородностью и в них попадаются камни или прослойки глины, затрудняющие проникновение воды в колодец.

Если разбор воды небольшой, то во избежание застоя глубина воды в колодце не должна быть более 1 *м*.

Дно колодца устраивается следующим образом.

При плотных породах дно колодца выкладывается фильтрующей массой общей высотой не менее 0,5 *м*, в виде слоев песка средней крупности, среднего или крупного гравия, булыжных камней, при чем слой булыжного камня располагается по верху.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При р ы х л ы х грунтах устраивается пол из досок с небольшими отверстиями для притока воды.

Деревянный пол предупреждает заплывание колодца и облегчает чистку.

Если колодец заложен в плывуне, то дно устраивается следующим образом: при слабом притоке воды деревянного пола не делают, а на дно колодца насыпают слой щебня толщиной до 15 *см*; при б о л ь ш о м притоке воды забрасывают дно расширенной части камнями (но не кирпичом), затем крупным щебнем (но не кирпичным) и потом уже настилают пол.

На поверхности земли вокруг колодца делается повышенная площадка на протяжении 1 *м*, со скатом от колодца не менее $^1/_{10}$, в целях отвода от колодца как поверхностной воды, так и той, которая получается при разборе, при чем надо обеспечить дальнейший отвод этой воды при помощи соответствующей канавы.

Верх колодца должен подниматься над уровнем повышенной площадки не менее, как на 0,7 *м*.

Колодцы закрываются сверху специальными крышками, которые желательно держать на замке.

Корыта для водопоя скота устанавливаются не ближе 4 *м* от колодца, при чем вода подается в корыто по особому желобу, сделанному из досок или выдолбленному из дерева.

Неиспользованная вода должна спускаться из корыта через отверстие, закрываемое деревянной пробкой, при чем дальнейший сток воды в сторону от колодца должен быть обеспечен канавой.

Для мытья посуды и белья отводится место не ближе 3—4 *м* от колодца.

ГЛАВА II

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДЪЕМА И НАГНЕТАНИЯ ВОДЫ

1. Простейшие самодельные устройства для подъема воды

§ 7. Простейшие механизмы для подъема воды—журавль и ворот—общеизвестны и дополнительных пояснений не требуют.

При глубоких колодцах и большом водоразборе целесообразнее устраивать самодельные деревянные насосы, которые могут поднимать воду с глубины 13—15 *м* и давать при этой глубине усилием одного человека до 400 *л* воды в час.

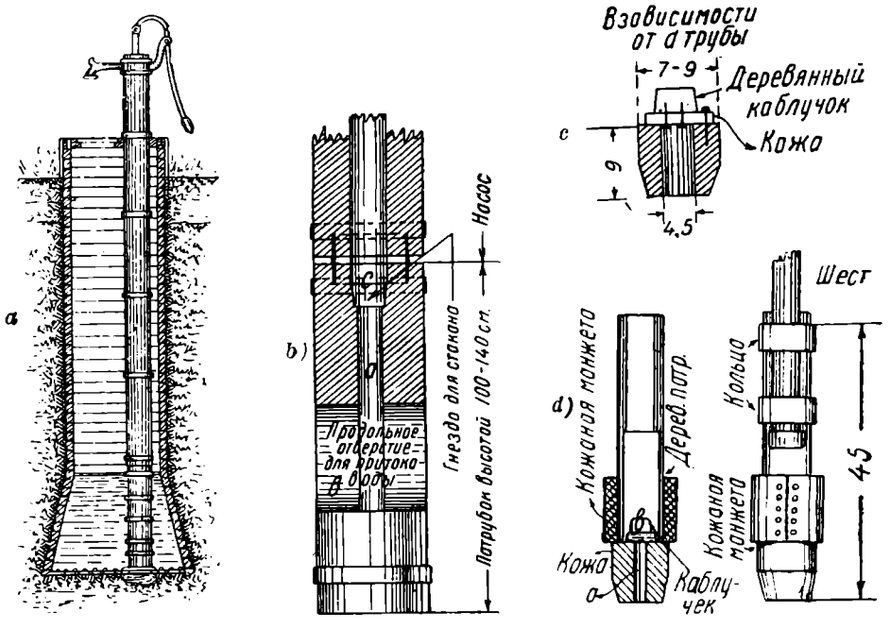
Общий вид такого насоса изображен на фиг. 91*a*.

Деревянные насосы изготовляются из деревянных сверленных труб с внутренним диаметром 7—9 *см*. В зависимости от глубины колодца трубы эти могут делаться или из одного цельного бревна или состоять из нескольких бревен, соединенных между собою муфтами.

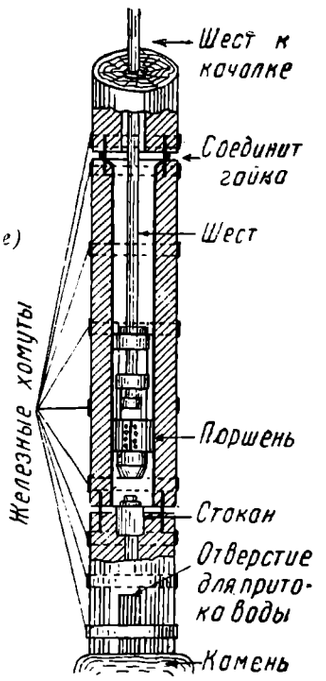
Насос состоит из основных частей: патрубка, стакана, поршня, шеста и упомянутой выше деревянной сверленной трубы.

Патрубок (фиг. 91b) представляет собою нижнюю часть насоса и делается из куска бревна высотой 100—140 *см*, с высверленным в нем

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 91 a, b, c, d, e. Общий вид и детали деревянного насоса, установленного в колодец



каналом *a* и двумя продольными отверстиями (поперек волокон) *b*, служащими для притока воды в канал.

В верхней части патрубка *c* выбирается гнездо для так называемого стакана, изображенного на фиг. 91*c*.

Стакан выделывается также из дерева и сверху него устраивается кожаный клапан, прибиваемый к стакану гвоздями. К клапану сверху прибивается деревянный каблучок, назначение которого—придавать клапану больший вес и не давать ему коробиться.

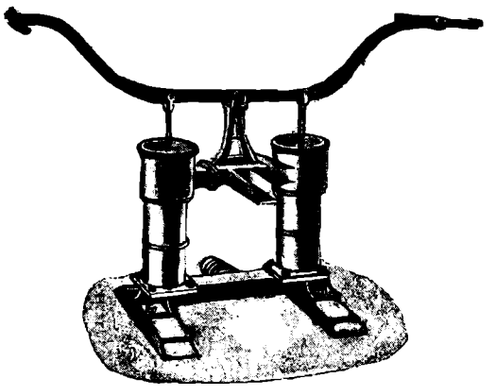
Поршень изображен на фиг. 91*d* слева в разрезе и справа в собранном виде.

Канал поршня *a* прикрывается таким же клапаном *b*. Остальные детали устройства понятны из чертежа.

На фиг. 91*e* представлена вся нижняя часть насоса в собранном виде.

Если поднимать вверх шест, то он потянет за собой поршень, вследствие чего между поршнем и стаканом образуется вакуум, и

НБ УДУНТ (ДИТ)



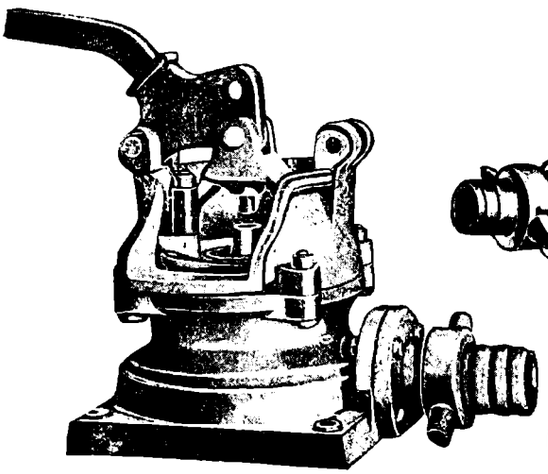
Фиг. 92. Насос Летестю

вода, приподняв поршень стакана, войдет в пространство между стаканом и поднятым вверх поршнем. При опускании поршня вниз эта вода закроет клапан стакана, и, открыв клапан поршня, соберется над ним. При следующих качаниях столб воды получится в конце концов такой высоты, что вода начнет переливаться наружу.

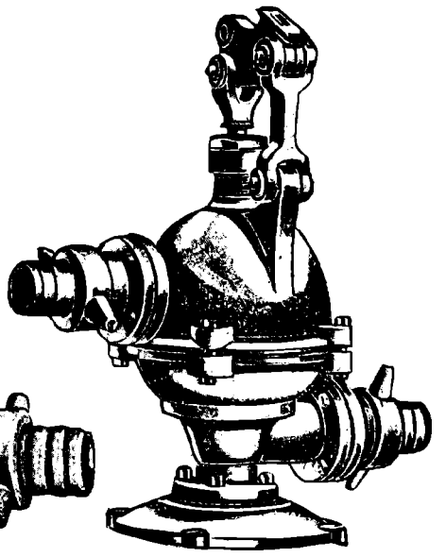
2. Ручные насосы

§ 8. Насос «Летестю» (фиг. 92) обладает только всасывающим действием и может работать лишь на излив при наибольшей глубине всасывания до 7 *м*. Пригоден для откачки грязной воды, содержащей ил, песок и пр.

Насос «Диафрагма», иногда называемый насос «лягушка», изготовляется двух типов: или только всасывающий (фиг. 93), или всасывающе-нагнетательный (фиг. 94). Насосы этого типа по конструкции чрезвычайно просты и могут откачивать воду, содержащую ил, песок, мелкие камешки и пр.



Фиг. 93. Насос «Диафрагма», всасывающий



Фиг. 94. Насос «Диафрагма», всасывающе-нагнетательный

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 95. Насос «Диафрагма», соединенный с бензиновым двигателем

§ 9. Наибольшая глубина всасывания 6 *м*. Наибольшая высота подъема (всасывание + нагнетание) 12 *м*. На Турксибе с большим успехом были применены насосы «Диафрагма», соединенные с небольшим двигателем внутреннего сгорания (фиг. 95).

Таблица 51

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ ЛЕТЕСТЮ (фиг. 92)

Размеры в *мм*			Производительность при 40 двойных ходах в *л/мин*	Потребно рабочих	Вес в *кг*
цилиндров	всасывающего отверстия	ход поршня			
150	75	250	320	4—6	136
200	88	250	560	6—8	180
250	113	250	900	6—8	278
300	138	250	1 300	8—10	425
350	175	250	1 760	8—10	—
400	175	250	2 300	10—14	—

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 52

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ «ДИАФРАГМА»
(фиг. 93 и 94)

Размеры в *мм*		Производит. в *л/мин*	Потребно рабочих
всасывающего отверстия	нагнетательного отверстия		
75	75	300	1
100	100	400	1

Таблица 53

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ «АЛЬВЕЙЛЕР»
(фиг. 96)

№№ насосов	Размер всасывающего отвер. в *мм*	Производительность в *л/мин*	Потребно рабочих	Вес в *кг*
1	19	36	1	7
2	25	46	1	13
4	32	90	1	17
6	38	125	1	21
8	50	200	1	37
10	75	360	1	51

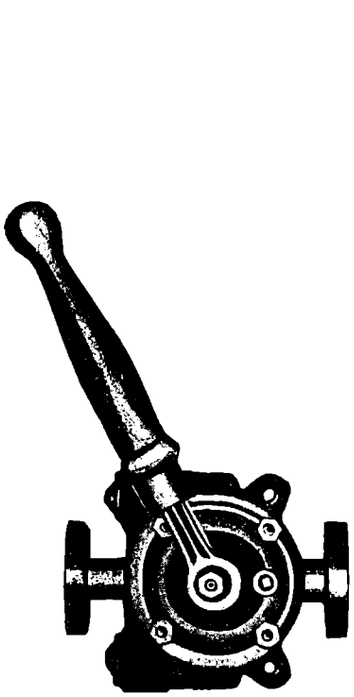
Альвейлер (фиг. 96) может качать только чистую воду. Обладает всасывающе-нагнетательным действием. Полная высота подъема (всасывание + нагнетание) 10 *м*.

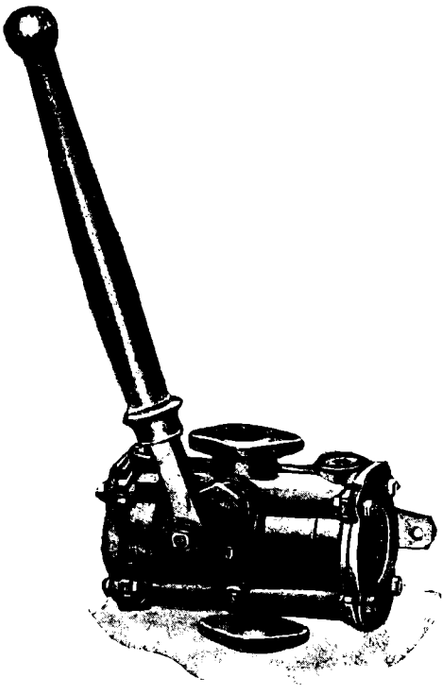
«Иматра» (фиг. 97). Всасывающе-нагнетательный. Наибольшая глубина всасывания 6 *м*. Может качать воду, содержащую песок.

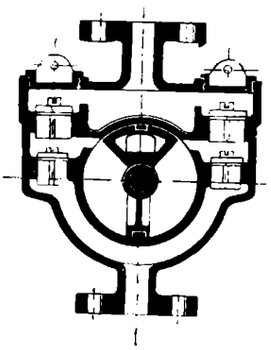
Пожарные трубы (фиг. 98).

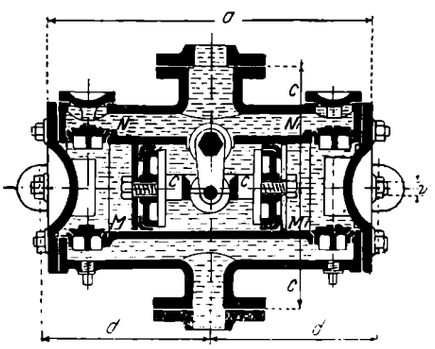
Всасывающе-нагнетательные. Пригодны лишь для откачки чистой воды.

НБ УДУНТ (ДІІТ)





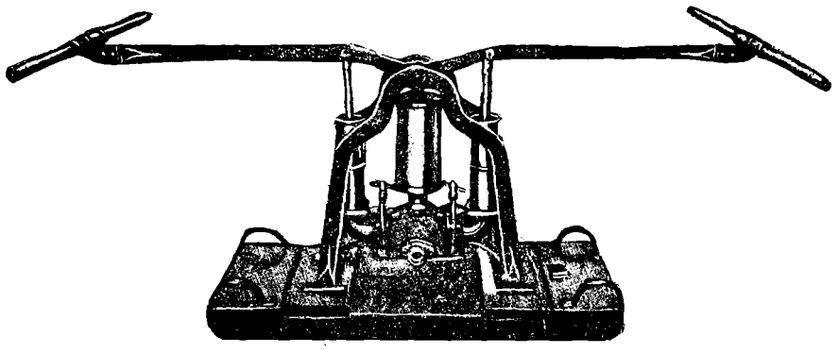




Фиг. 96. Насос Альвейлера

Фиг. 97. Насос «Иматра»

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 98. Пожарная труба

Таблица 54

ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСОВ «ИМАТРА» (фиг. 97)

№№ насосов	Размеры в *мм*		Производительность на один двойной ход в *л*	Наибольшая производительность в *л/мин*	Потребно рабочих	Вес в *кг*
	всасывающего отверстия	цилиндра				
1.	19	63	0,3	30	1	14
2.	25	63	0,5	48	1	20
3.	32	75	0,78	66	1	30
4.	38	88	1,2	96	1	42
5.	50	100	1,8	132	1	80

Таблица 55

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЖАРНЫХ ТРУБ (фиг. 98)

Размеры в *мм*			Производительность при 40 двойных качаниях в *л/мин*	Потребно рабочих
цилиндров	всасывающего отверстия	нагнетательного отверстия		
71	38	31	95	2
83	45	38	130	4
89	45	38	145	4

НБ УДУНТ (ДІІТ)

3. Пульзометр

§ 10. Действие пульзометра заключается в следующем (фиг. 99*b*).

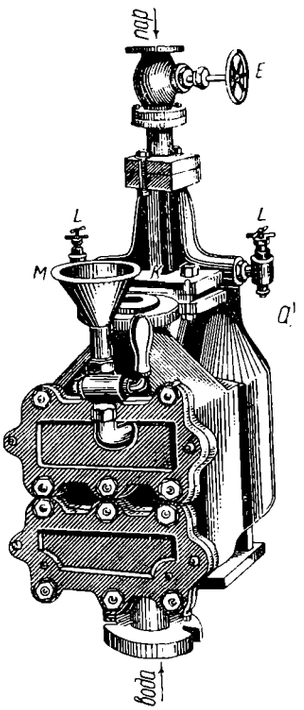
Представим себе для начала камеры *A* и *B* пульзометра заполненными водой.

Пусть имеющийся вверху пораспределительный клапан *5* находится в таком положении, что камера *A* закрыта, а камера *B* открыта для входа пара.

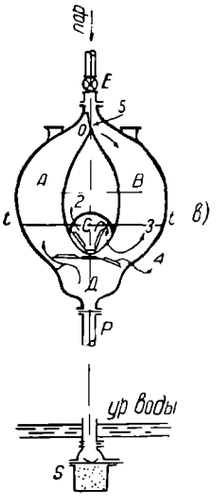
Пар, поступив под определенным давлением в камеру *B*, начнет вытеснять из нее воду через клапан *3* в нагнетательную камеру *C*, а оттуда—в присоединенную к этой камере напорную трубу.

При этом весом воды и давлением пара клапан *4*, сообщающий камеру *B* с всасывающей камерой *D*, а через нее и с всасывающим рукавом, будет закрыт. При соприкосновении с водой и при расширении пара в камере *B* начнет образовываться вакуум. Когда уровень воды понизится до горизонта *tt*, пар поступит в камеру *B* сразу в большом количестве, что еще больше будет способствовать его смешению с водой и конденсации. Давление пара при этом настолько упадет, что клапан *5* захлопнет камеру *B* и откроет впуск пара в камеру *A*. Благодаря образовавшемуся вакууму вода источника, под давлением наружного воздуха, через забирной рукав *P* и пространство *D*, открыв клапан *4*, заполнит камеру *B*. Между тем пар, поступив в камеру *A*, произведет в ней действие, аналогичное описанному выше, клапан *5* опять качнется влево, закроет впуск пара в *A* и откроет пару вход в камеру *B*, вода же источника начнет заполнять камеру *A* и т. д.

Поступающая в нагнетательную камеру *C* вода отводится трубами к сосуду, куда необходимо перелить воду, например к тендеру паровоза.

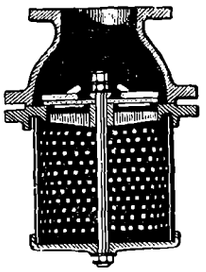


Фиг. 99a. Пульзометр. E—паровой вентиль, при открывании которого пар поступает в пульзометр; K—фланец для присоединения напорной трубы; L и L—воздушные вентили; M—воронка для заливания пульзометра водой



Фиг. 99b. Пульзометр. A и B—камеры, в которые поступают попеременно пар и вода; C—напорная камера, сообщающаяся с A и B через клапаны 2 и 3; D—всасывающая камера, сообщающаяся через трубу и забирной рукав с источником и через клапаны 1 и 4 с камерами—A и B. Клапан 5 совершает на оси O колебательные движения, попеременно открывая и закрывая впуск пара в камеры A и B. S—забирная сетка с клапаном

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 100. Сетка с обратным клапаном

Нагнетательные трубы присоединяются в камере *C* через фланец K (фиг. 99*а*).

Предварительное, до пуска в действие, заполнение водой камер *A* и *B* производится через воронку *M*.

Забирной рукав *S* снабжается сеткой, предохраняющей насос от попадания в него твердых частиц.

Сетку эту лучше всего иметь с так называемым обратным клапаном (фиг. 100), который не позволяет воде вытекать из рукава при прекращении действия насоса. В случае работы непоршневыми насосами, пульзометром, эжектором, центробежными насосами (см. дальше) клапан этот иметь обязательно; в противном случае приходится каждый раз до пуска насоса в действие производить заливку водой забирного рукава, что отнимает много времни.

Давление пара в котле должно быть на 1,5—2,5 *ат* более гидродинамической высоты напора, и вообще можно принимать необходимое давление при подаче воды на высоту до 8 *м*—2 *ат*; до 16 *м*—4 *ат*, до 20 *м*—5 *ат* и до 30 *м*—6—7 *ат*.

Таблица 56

РАЗМЕРЫ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПУЛЬЗОМЕТРОВ ЗАВОДА «КРАСНОЕ ЗНАМЯ В ЛЕНИНГРАДЕ (фиг. 99)

Высота всасывания в м, производительность в м³/час

№№ пульзометров	Диаметры труб в мм		Полная высота подъема в м	Производительность в м³/час	№№ пульзометров	Диаметры труб в мм		Полная высота подъема в м	Производительность в м³/час
	паровой	всасывающей и напорной				паровой	всасывающей и напорной		
1	13	38	8	9	5	31	102	8	45
			13	7,8				13	42
			27	6				27	33
			33	5,4				33	30
2	19	51	8	14,4	6	38	127	8	78
			13	13,2				13	72
			27	9,6				27	48
			33	7,8				33	42
3	19	76	8	21	7	51	152	8	108
			13	19,8				13	102
			27	14,4				27	78
			33	12				33	66
4	25	89	8	36	8	64	178	8	14
			13	33				13	132
			27	27				27	114
			33	24				33	102

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для ж.-д. водоснабжений наиболее подходящими являются пульзометры, подающие 30—50 $м^3$ воды в час.

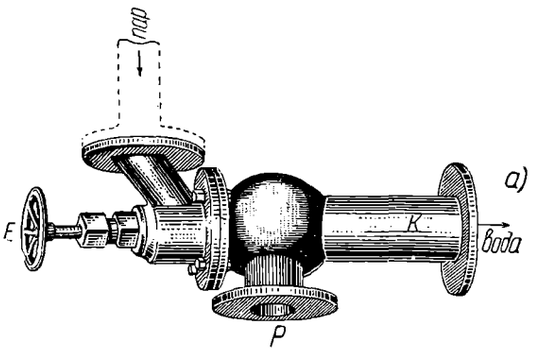
4. Паровой эжектор (водогон)

§ 11. Схема действия эжектора, иначе называемого водогоном, заключается в следующем (фиг. 101*b*):

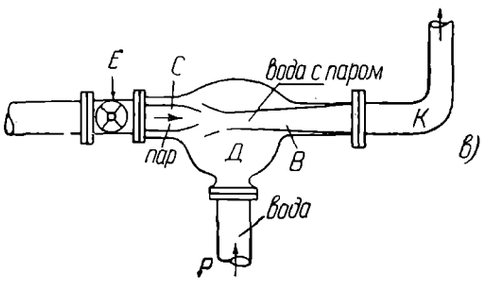
Через трубку *C*, суженную на конце, в эжектор впускается свежий пар, который затем, с большой скоростью поступая в расширенную часть эжектора *D*, создает здесь благодаря расширению вакуум.

В виду этого вода источника, находящаяся под атмосферным давлением, начинает поступать через трубу *P* в камеру *D* и вместе с паром направляется в напорную трубу *K*, а оттуда в тендер.

Водогоны могут работать в воде и под водой; последняя однако не должна содержать землистых или песчаных примесей.



Фиг. 101a. Паровой эжектор (водогон) E—паровой вентиль; P—фланец, присоединяемый к всасывающему рукаву или к трубе



Фиг. 101b. Парозой эжектор (водогон); E—паровой вентиль; C—суженная на конце трубка; P—трубка, по которой вода поступает в камеру D; B—трубка, по которой движется вода с паром, поступая в напорную трубку K, а оттуда в сосуд, который желают наполнить водой

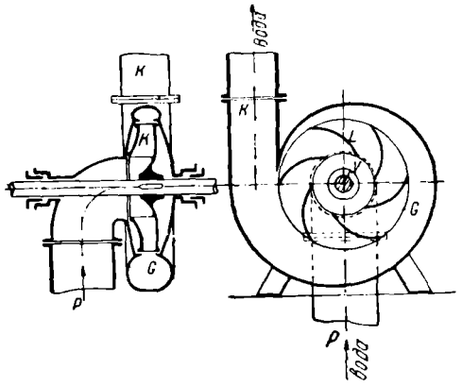
Таблица 57

РАЗМЕРЫ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПАРОВЫХ ЭЖЕКТОРОВ ЗАВОДА «КРАСНОЕ ЗНАМЯ» *в Ленинграде (фиг. 101)*

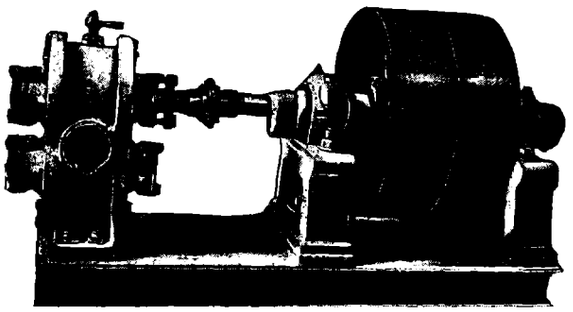
Высота всасывания 4 *м*; давление пара 4 *ат*

№№ эжекторов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Диаметр паропроводных труб в *мм*	13	13	19	25	32	32	38	44	51	63	63
Диаметр водопроводных труб в *мм*	20	20	30	35	40	45	50	60	70	80	100
Производительность в час $м^3$	0,6	0,9	1,5	3	6	10	16	24	35	48	72

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 102. Центробежный насос



Фиг. 103а. Коловратный насос

5. Центробежные насосы

§ 12. В насосном корпусе, предварительно заполненном водой (фиг. 102), с большой скоростью вращаются лопатки *L*, насаженные на валу *V*, приводимом в быстрое вращение от какого-либо соединенного с насосом двигателя.

При быстром вращении лопаток вода под действием центробежной силы отбрасывается в улиткообразную камеру *G*, откуда поступает в напорную трубу *K* и далее или в наполняемый водой сосуд или изливается наружу, в зависимости от того, предназначен ли насос для наполнения какого-нибудь сосуда или для откачки воды из затопленного пространства.

При таком движении воды у наружной окружности колеса создается повышенное давление, а у места входа воды в колесо в центре насоса образуется вакуум, и вода из источника по трубе *P* поступает в насос. Центробежные насосы пригодны для откачки не только чистой, но и загрязненной воды; в последнем случае изнашивание насоса происходит несравненно быстрее.

6. Коловратные насосы[1]

§ 13. Коловратные насосы представляют собой почти идеальное по простоте устройство для подъема и нагнетания воды, и их малую распространенность можно объяснить недостаточным знакомством с ними и ничтожным и беспорядочным выпуском их на рынок. Насосы эти больше пригодны для чистой воды, так как работа их зависит исключительно от качества изготовления, точности пригонки; находящиеся же в боль-

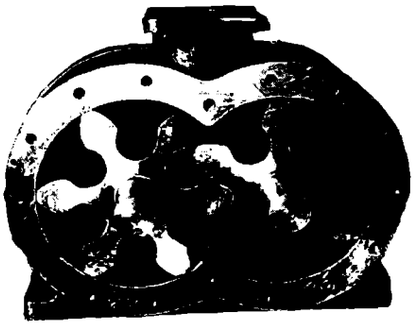
[1] National Board of Tire Association в США изданы правила для установки коловратных насосов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

шом количестве в грязной воде твердые частицы, срабатывая поверхность, уменьшают плотность пригонки между корпусом и колесами.

Коловратный насос (фиг. 103) состоит из двух металлических гребенчатых колес, из которых одно насажено на валу свободно и приводится в движение от второго такого же колеса, которое находится в сцеплении с двигателем.

Зубья этих колес сделаны по специальному профилю.

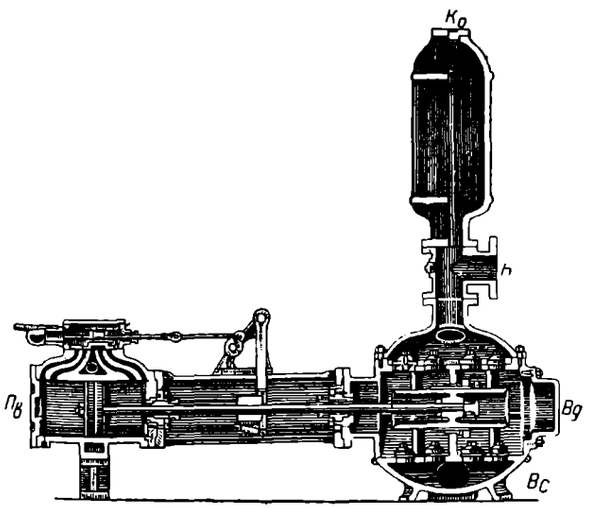


Фиг. 103b. Коловратный насос. Вид внутри

При вращении вода проталкивается сквозь зазоры вокруг гребней и между ними и вгоняется в выбрасывающий рукав, присоединенный к отверстию насоса.

Небольшой процент воды уходит между гребнями обратно во всасывающий конец, составляя неизбежную потерю, которая несколько увеличивается от разнашивания зазора между гребнями и стенками насоса.

Производительность коловратных насосов зависит от скорости вращения, а последняя в большей степени зависит от размера и расположения входного и выходного отверстий, а также от того или иного сочетания двигателя, зубчатых передач и валов насоса.

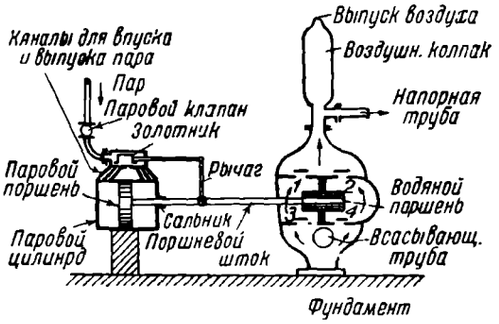


Фиг. 104. Насос Вортингтона. Разрез

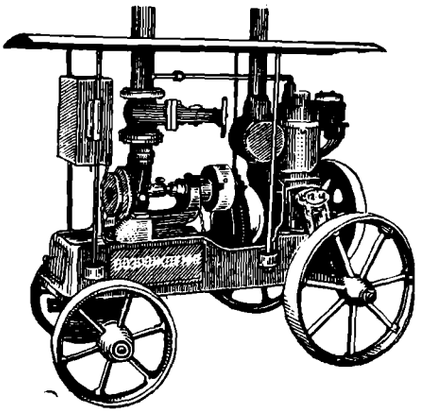
7. Паровые поршневые насосы

§ 14. Паровые поршневые насосы представляют собою агрегаты, состоящие из собственно насоса и паровой машины. Таким образом для приведения их в действие никаких добавочных двигателей не требуется, необходимо иметь только источник парообразования. На фиг. 104 изображен продольный разрез наиболее распространенного на наших железных дорогах насоса системы «Вортингтон».

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 105. Насос Вортингтона Схема действия



Фиг. 106. Насос «Возрождение»

Схема действия насоса такова (фиг. 105):

Пар, проходя золотники, поступает в паровой цилиндр с левой стороны и давит на паровой поршень, соединенный штоком с водяным поршнем.

При этом в камере слева от водяного поршня образуется вакуум, благодаря чему верхний клапан *1*, ведущий к напорной камере, закрывается, клапан *3* приподнимается, и вода из всасывающей трубы заполняет пространство слева от водяного поршня. Справа же от него захлопывается клапан *4*, а вода через открывающийся клапан *2* выжимается в напорную камеру. Золотник паровой машины слева передвигается, и пар поступает теперь справа от парового поршня, который начинает двигаться влево. Тогда водяной поршень, увлекаемый влево, создает вакуум уже в правой части, а воду слева выдавливает в напорную камеру и т. д.

Благодаря сравнительной сложности установки насосы системы «Вортингтон» применяются обычно только для постоянных водоснабжений или для тех временных водоснабжений усиленного типа, которые в дальнейшем предположено превратить в постоянные.

Ориентировочно необходимая площадь машинного отделения для двух насосов 35 *м*².

8. Нефтяные агрегаты

§ 15. Большое применение при устройстве временного водоснабжения на Турксибе нашел агрегат, выпускаемый заводом «Возрождение» в Марксштадте (фиг. 106).

Центробежный насос вместе с нефтяным двигателем мощностью 12 л. с. смонтирован на четырехколесном ходу. Диаметр всасывающего отверстия 100 и 125 *мм*. Производительность 100-*мм* насоса в зависимости от высоты нагнетания (до 15 *м*) колеблется от 60 до 100 $м^3$ воды в час; производительность 125-*мм*—от 80 до 130 $м^3/час$. Общий габарит установки 2 085 · 1 454 · 1 985 *мм*; вес 1 440 *кг*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 58

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ЧИСЛО ОБОРОТОВ ОДНОКОЛЕСНЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ ЗАВОДОМ «БОРЕЦ» В МОСКВЕ

Диаметр всасывающего и нагнетательного отверстия в насосе в *мм*	Производительность насоса в *м³/час*	Полный напор в *м*													Наибольшие габаритные размеры в плане в *мм*
		4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	
		Число оборотов в минуту													
40	5,9	1 410	1 520	1 710	1 910	2 070	2 220	2 380	2 475	—	—	—	—	—	—
	7,4	1 450	1 550	1 730	1 930	2 085	2 225	2 390	2 490	2 595	—	—	—	—	—
	8,9	—	1 570	1 750	1 950	2 100	2 250	2 400	2 500	2 610	—	—	—	—	—
50	11,8	1 010	1 130	1 235	1 300	1 400	1 520	1 685	1 845	—	—	—	—	—	—
	14,8	1 040	1 150	1 255	1 320	1 420	1 535	1 695	1 855	1 990	—	—	—	—	—
	18,5	—	1 170	1 270	1 340	1 440	1 550	1 700	1 860	2 000	—	—	—	—	—
75	25,8	930	1 040	1 120	1 230	1 340	1 420	1 530	1 630	—	—	—	—	—	—
	33,2	950	1 060	1 140	1 255	1 365	1 440	1 535	1 635	1 710	—	—	—	—	—
	36,9	—	1 075	1 150	1 270	1 380	1 450	1 540	1 640	1 720	—	—	—	—	—
100	59,0	800	950	1 060	1 170	1 260	1 330	1 400	1 475	—	—	—	—	—	—
	66,4	800	965	1 075	1 185	1 270	1 340	1 410	1 485	1 555	—	—	—	—	—
	73,8	—	980	1 090	1 195	1 280	1 350	1 420	1 495	1 565	—	—	—	—	—
125	81,2	760	830	940	1 000	1 085	1 165	1 245	1 320	—	—	—	—	—	—
	92,2	790	850	955	1 025	1 100	1 180	1 255	1 325	1 375	—	—	—	—	—
	103,3	—	870	970	1 050	1 130	1 190	1 260	1 330	1 380	—	—	—	—	—
150	132,8	612	720	840	916	1 000	1 070	1 150	1 230	—	—	—	—	—	—
	151,3	710	730	850	921	1 010	1 078	1 157	1 238	1 330	1 405	1 440	1 495	1 570	635×1 048
	169,7	—	745	865	930	1 020	1 085	1 165	1 245	1 342	1 420	1 452	1 505	1 582	—
175	189,9	558	655	762	835	940	972	1 045	1 120	—	—	—	—	—	—
	189,9	645	665	772	840	920	980	1 052	1 123	1 210	1 275	1 310	1 360	1 430	—
	243,5	—	678	788	847	928	988	1 060	1 132	1 291	1 290	1 322	1 370	1 440	—
200	300	612	665	720	785	900	994	1 032	1 110	—	—	—	—	—	780×1 225

НБ УГНТУ (ДПТ)

Таблица 59

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСОВ СИСТЕМЫ «ВОРТИНГТОН», ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ НА ЗАВОДЕ «БОРЕЦ» В МОСКВЕ

Диаметр в *мм*		Ход поршней в *мм*	Число ходов в минуту	Диаметр труб в *мм*				Производительность в $м^3$/*час*	Вес в *кг*	Наибольшие габаритные размеры в плане в *мм*
паровые цилиндры	водяные цилиндры			всасывающих	напорных	паровпускных	паровыходных			
150	102	152	75 - 150	75	63	40	50	10—20	560	370×1 250
150	112	152	75—150	100	75	40	50	12—25	610	
190	127	152	75—125	100	75	40	50	15—26	680	420×1 340
228	152	255	75—125	125	100	50	60	37—61	1 730	
255	152	255	75—125	125	100	50	60	37—61	1 900	
305	178	255	75—125	150	125	60	75	51—65	2 160	

ГЛАВА III

ВРЕМЕННЫЕ ВОДОПОДЪЕМНЫЕ И ВОДОЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 16. Основными требованиями, предъявляемыми к устройству временных водоснабжений являются:

а) надежность действия;

б) минимальное время стоянки паровоза под набором воды. В соответствии с последним требованием и подбирается мощность насосов и двигателей. В ряде случае при недостаточном дебете источников приходится и при простейших временных сооружениях прибегать к устройству хотя бы самых примитивных водоемных устройств, чтобы сократить время набора воды.

1. Водоснабжение самотеком

§ 17. Простейший случай временного водоснабжения паровозов изображен на фиг. 107.

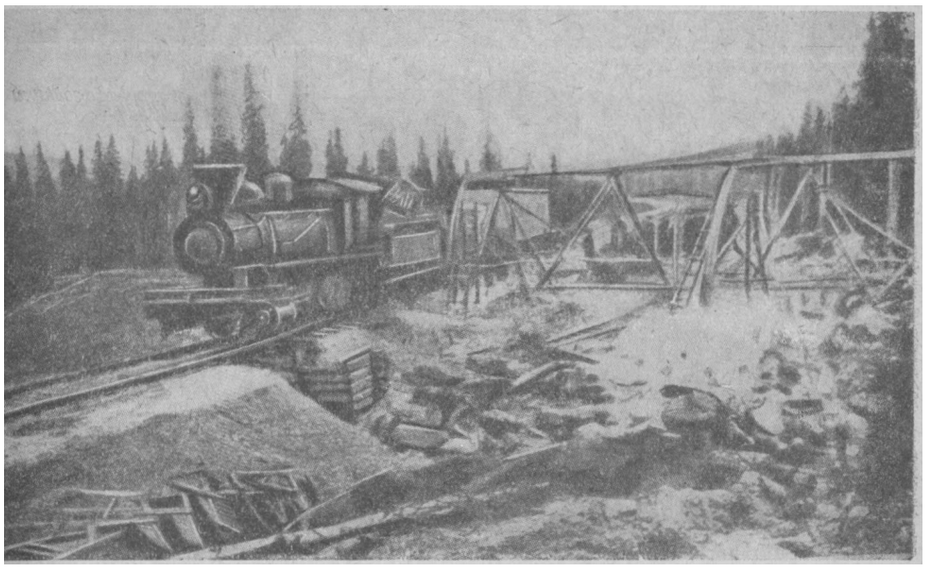
Ключевая вода, текущая по склону горы, собирается в вырытом в земле небольшом резервуаре, а оттуда подается по лотку к пути, на котором устанавливается паровоз, снабженный водой. Это примитивное устройство возможно конечно лишь при соответствующих местных условиях и кроме того обладает тем большим недостатком, что наполнение тендера требует очень много времени и возможно лишь в летнее время.

Ускорение набора воды может быть достигнуто устройством специальных баков по типам, изображенным на фиг. 116—118.

2. Водоснабжение при помощи пульзометра

§ 18. Источник водоснабжения должен находиться не дальше 10—15 *м* от пути; поэтому на перегонах приходится иногда подводить воду при помощи открытых канав или труб.

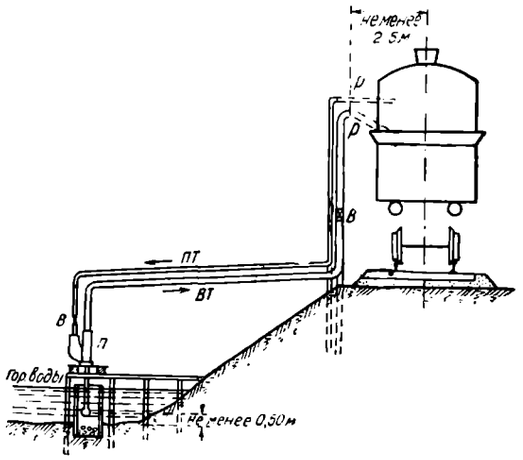
НБ УДУНТ (ДІІТ)



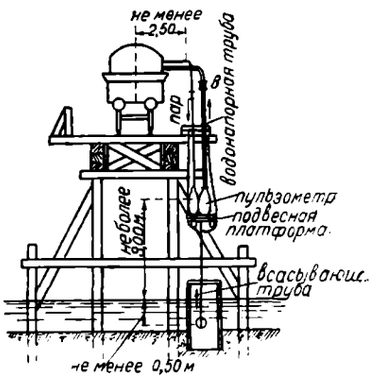
Фиг. 107. Водоснабжение самотеком при постройке Кировской (б. Мурманской) ж. д.

Если источник воды находится сбоку, то над ним устраивается помост (фиг. 108), на котором устанавливают пульзометр *П*.

Всасывающий клапан забирного рукава опускается в ящик, дно которого заброшено камнем или крупным щебнем. Низ всасывающего клапана должен находиться от дна колодца на высоте не менее 0,5 *м*.

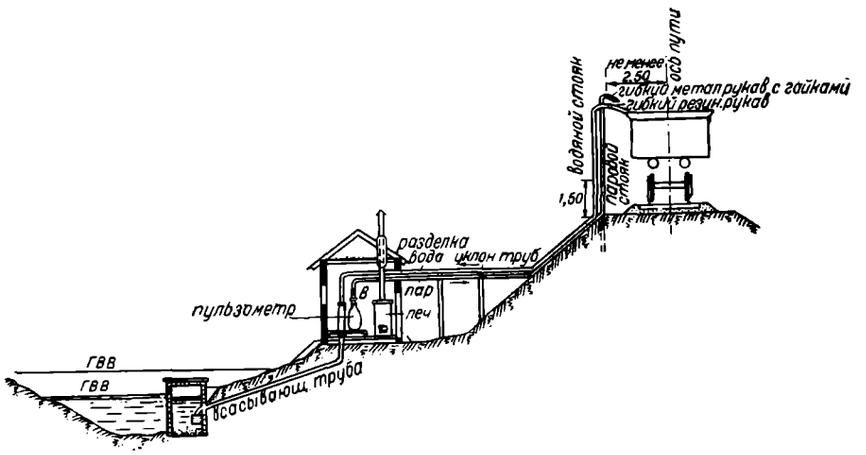


Фиг. 108. Водоснабжение при помощи пульзометра



Фиг. 109. Установка пульзометра при наборе воды с моста

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 110. Водоснабжение при помощи пульзометра в зимнее время

Сбоку пути, в расстоянии, допускаемом габаритом, устанавливаются три стояка: два водяных и один паровой.

Водяные стояки устраиваются по обеим сторонам парового для того, чтобы при включении парового стояка к паровозу набор воды мог происходить независимо от положения тендера, т. е. при разных направлениях движения.

Водяные стояки соединяются с тендером при помощи гибкого спирального рукава. Необходимо поместить на этих стояках запорные вентили, чтобы воду можно было направить в тот или другой стояк, в зависимости от положения тендера. Паровые вентили устраиваются у папаровоза и у пульзометра.

Если забор воды может быть произведен с моста, то в зависимости от высоты последнего пульзометр или устанавливается на мосту или располагается под ним на подвесной платформе (фиг. 109) с тем, чтобы расстояние от пульзометра до поверхности воды не превышало 3 *м*.

На фиг. 110 изображено устройство водоснабжения при помощи пульзометра в зимнее время.

Всасывающая труба должна быть гарантирована от промерзания, для чего она укладывается на глубине 2,5 *м*. На эту же глубину должен быть опущен в воду и забирный клапан.

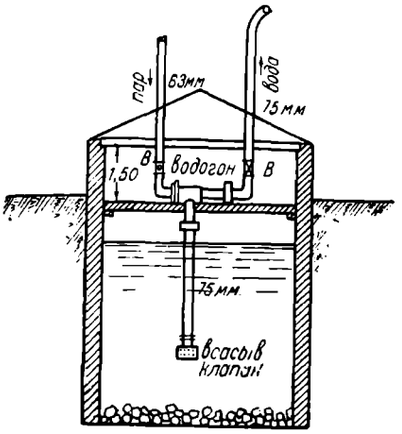
Пульзометр располагается в небольшой отапливаемой железной печью пристройке.

Паровые и водяные трубы, идущие к стоякам а также самые стояки должны быть в достаточной мере отеплены.

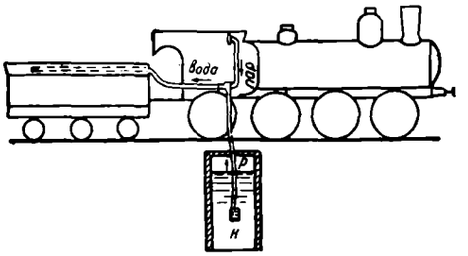
3. Водоснабжение при помощи эжектора (водогона)

§ 19. Схема установки эжектора в колодце изображена на фиг. 111; при этом надо стремиться, чтобы площадка, на которой установлен водогон, отстояла от поверхности воды не более 3 *м*. В крайнем

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 111. Установка эжектора в колодце



Фиг. 112. Установка эжектора на паровозе

случае расстояние всасывания можно допустить при очень глубоких колодцах до 6 *м*.

На зиму пространство между верхней и нижней крышками колодца должно быть отеплено. Для ускорения набора воды, чтобы по возможности избежать отцепок паровоза, надо устраивать два колодца в каждом конце станции. Пар для приведения эжектора в действие получается от паровоза, набирающего воду.

На перегонах эжектор устанавливается в колодце сбоку главного пути или, если источник набора воды протекает под мостом, то прикрепляется к мосту.

Если движение совершается при помощи небольшого числа паровозов и имеется достаточное количество водогонов, то последние прикрепляются к каждому паровозу по возможности с той стороны, с которой происходит преимущественный набор воды, причем эжекторы прикрепляются по возможности ниже (фиг. 112).

4. Водоснабжение при помощи насосов

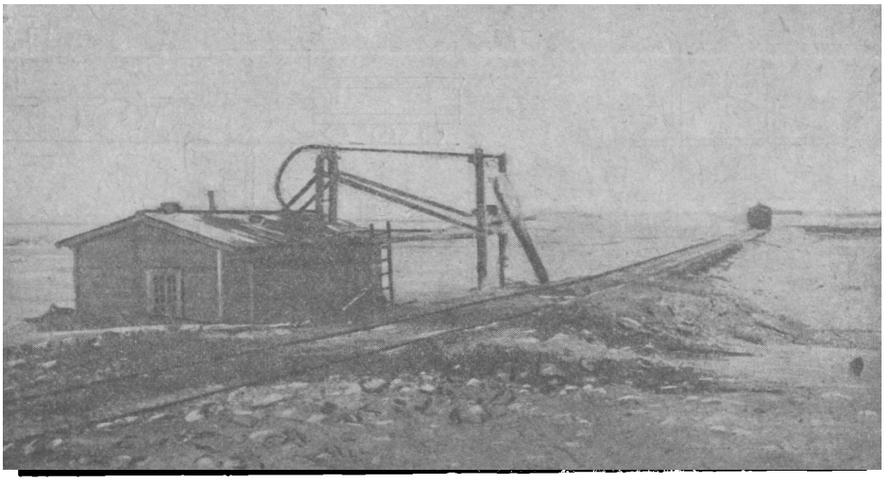
§ 20. Если снабжение паровозов водой происходит при помощи насосов, обладающих только всасывающим действием, каковы, например, насосы Летестю и некоторые типы диафрагмовых насосов, то над источником водоснабжения устраивается деревянный помост так, чтобы верхняя площадка, на которой устанавливается насос, была несколько выше тендера.

От сливного отверстия насоса к тендеру проводится деревянный желоб. Если набор воды происходит из источника, протекающего под невысоким мостом, то насос может быть установлен на тендере.

К описываемому здесь набору воды при помощи ручных насосов лучше прибегать в самом крайнем случае, ибо это связано с необходимостью иметь всегда наготове рабочих, и кроме того самая процедура наполнения тендера отнимает очень много времени.

Если водоснабжение происходит при помощи механических насосов, последние должны быть расположены в специально выстроенных поме-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 113. Временное водоснабжение на ст. Аягуз Турк.-Сиб. ж. д.

щениях, при чем летом в крайнем случае можно итти на устройство навесов. На фиг. 113 и 114 показаны подобные временные водоснабжения на ст. Аягуз и ст. Джоломан Туркестано-Сибирской ж. д.

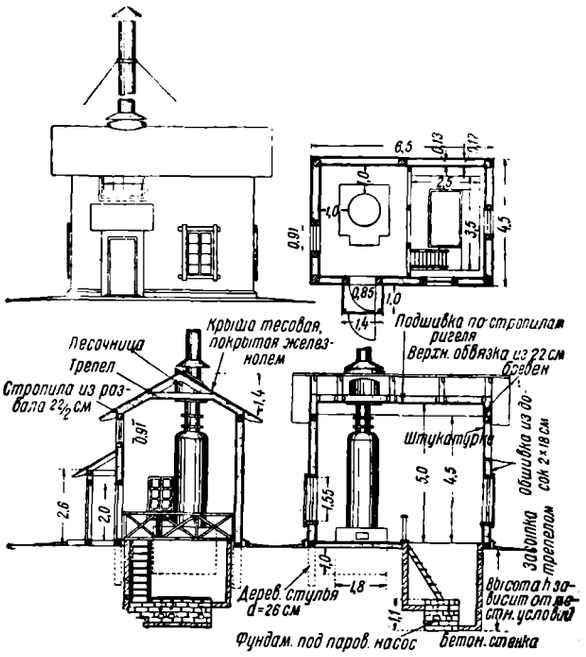
Фиг. 114. Временное водоснабжение на ст. Джоломан Турк.-Сиб. ж. д.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

5. Водоснабжение при помощи вагона-водокачки

§ 21. Вагон-водокачка представляет собою обыкновенный товарный вагон, оборудованный насосным агрегатом. Вагон-водокачка устанавливается на отдельном тупике и служит для перекачки воды в тендер. Благодаря высокому положению насоса воду в редких случаях можно забирать прямо из колодца, даже если приток воды вполне достаточен.

Обычно приходится прибегать к устройству специальных подземных резервуаров.



Фиг. 115. Временное водоснабжение усиленного типа с установкой насоса «Вортингтон»

Наиболее часто вагон-водокачка употребляется в тех случаях, когда в пунктах снабжения не имеется собственной воды и ее приходится доставлять по железной дороге помощью водяных поездов. Водяные поезда составляются или из нескольких старых тендеров, из обыкновенных цистерн, специальных водяных цистерн или, наконец, из ряда платформ с поставленными на них водяными баками.

В последнем случае баки устанавливаются на подмостях на такой высоте, чтобы в тендер действующего паровоза вода поступала самотеком.

Для перевозок в зимнее время подмости обшиваются двумя рядами 2,5-*см* досок, с обивкой внутри войлоком и толем.

Внутри подмостей устанавливается отапливаемая железная печь с двумя дымовыми трубами, положенными вдоль платформы.

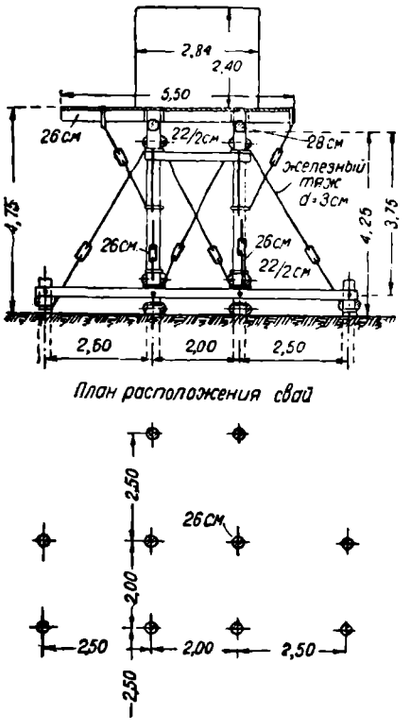
На нормальной платформе помещаются два бака, емкостью 9 $м^3$ каждый.

На фиг. 115 изображено временное водоподъемное устройство усиленного типа с установкой насоса Вортингтон.

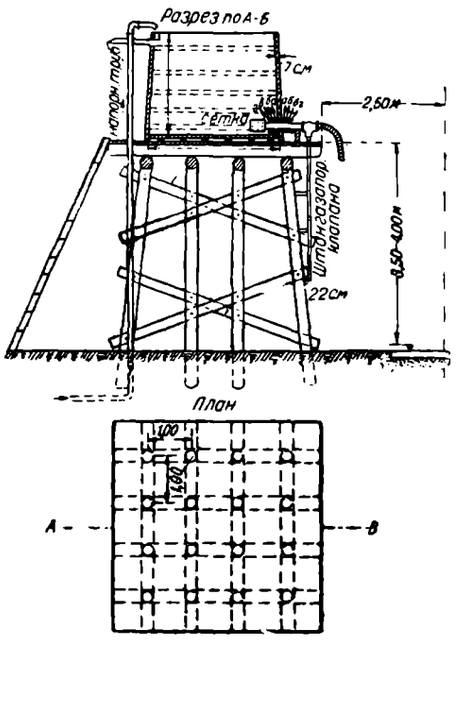
6. Временные водоемные устройства

§ 22. На фиг. 116 изображен стандартный тип разборных деревянных подмостей с баком на них. Если в наличии имеется железный бак с внутренним дном, то подмости обносятся сверху досками так, чтобы

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 116. Тип разборных деревянных подмостей для водоемного бака



Фиг. 117. Тип неразборных деревянных подмостей для водоемного бака

они образовали ящик, в который насыпается мелкий песок, а затем устанавливается железный бак. Возвышение дна бака над головкой рельса должно быть не менее 3,5 *м*.

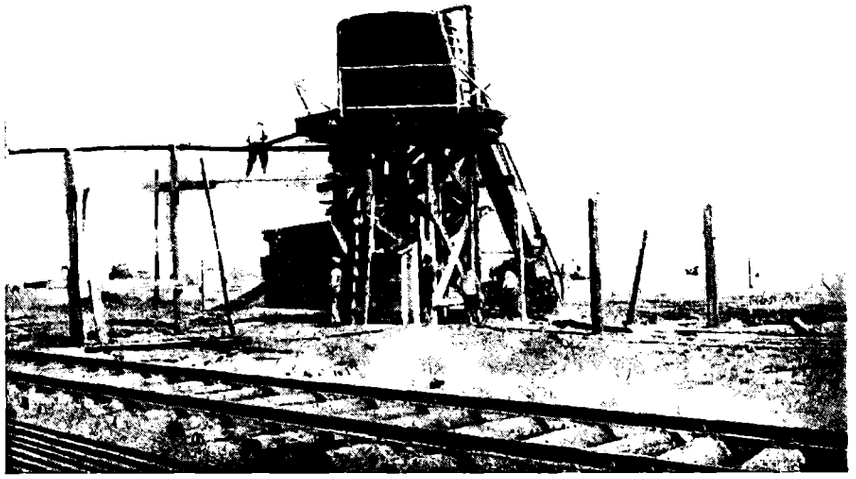
Другой тип подмостей неразборного вида изображен на фиг. 117.

На фиг. 118 изображен временный водоемный бак на ст. Аягуз Туркестано-Сибирской ж. д., служивший до устройства водоснабжения, представленного на фиг. 113. Как видно из рисунка, наполнение чана происходило водой, подвозимой конными бочками.

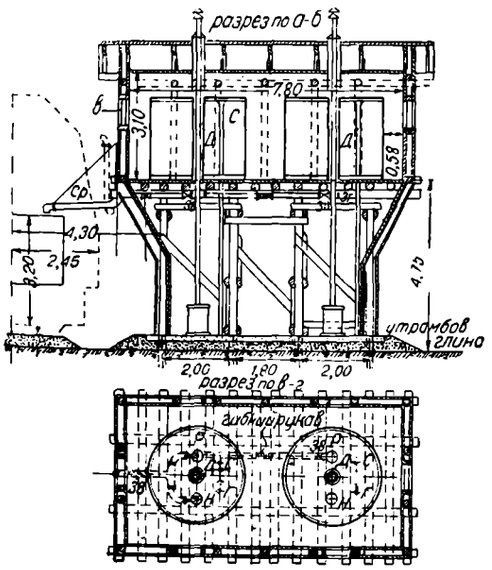
На фиг. 119 представлено устройство временного водоемного здания на два бака.

Подземный резервуар (фиг. 120) может заменить полностью водоемный бак только в том случае, если он устроен на достаточно возвышенном месте. В противном случае или приходится пользоваться специальными водоподъемными устройствами, вроде вагона-водокачки, эжектора, или делать пристройку и в ней устанавливать необходимые водоподъемные механизмы.

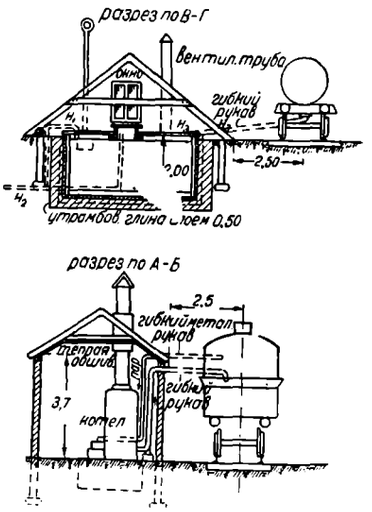
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 118. Временный водоемный бак на ст. Аягуз Турк.-Сиб. ж. д.

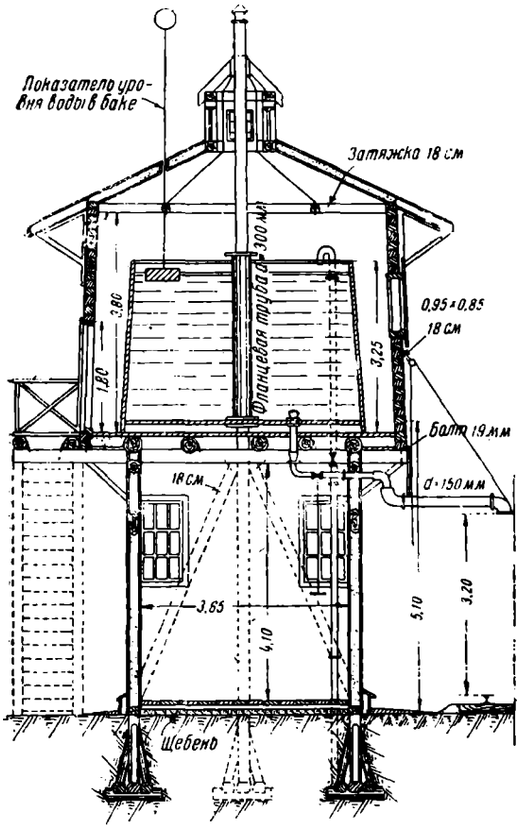


Фиг. 119. Временное водоемное здание на два бака

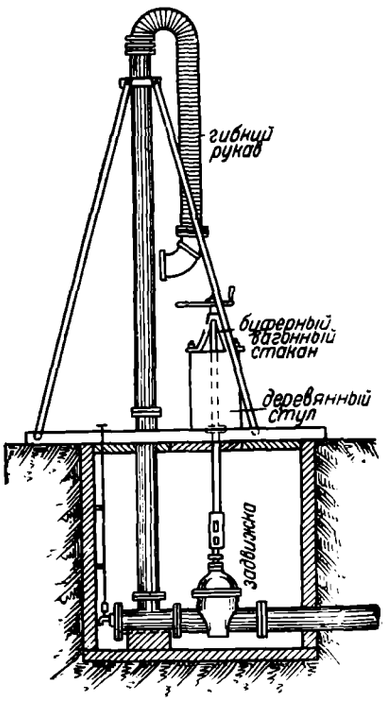


Фиг. 120. Установка подземного резервуара

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 121. Временное водоемное здание усиленного типа



Фиг. 122. Временная гидравлическая колонка

Временное водоемное здание усиленного типа на 30 $м^3$ воды изображено на фиг. 121.

При временной эксплоатации способы непосредственного набора воды из настенных кранов водоемных зданий неудобны. В этом случае можно прибегнуть к устройству временных гидравлических колонн по типу, изображенному на фиг. 122.

Для этого чугунная труба диаметром 150 *мм* устанавливается на тройнике, соединенном с разводящей сетью. Сверху трубы прикрепляется резиновый рукав со спиральными стальными пружинами, заделанными в оболочке (по типу так называемых всасывающих рукавов).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

НБ УДУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

СВЯЗЬ И СЦБ ВО ВРЕМЯ ПОСТРОЙКИ

Глава I
ОБЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СВЯЗИ И СЦБ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВ

Глава II
ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ СВЯЗИ И СЦБ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

Глава III
УСТРОЙСТВО СТОЛБОВОЙ ЛИНИИ

Глава IV
ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ СВЯЗИ И СЦБ

Глава V
ДАННЫЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОБЪЕМ РАБОТ ПО СВЯЗИ И СЦБ

Глава VI
ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О МЕХАНИЗАЦИИ ТРУДОЕМКИХ РАБОТ СВЯЗИ

Глава VII
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ СВЯЗИ И СЦБ

ГЛАВА I

ОБЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ Ж.-Д. СВЯЗИ И СЦБ И КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВ

1. Общий обзор

§ 1. Техника развития ж.-д. связи за последнее десятилетие шла по пути телефонизации, оставляя на долю телеграфной связи передачу официальных документов—телеграмм.

Средства связи оказали свое влияние на методы эксплоатации и возможно в недалеком будущем повлияют на методы управления строительством при посредстве диспетчеризации, главным элементом которой является связь.

Техника ж.-д. изысканий до настоящего времени была построена на почти полной оторванности изыскательских партий друг от друга и от руководства в период своей работы, между тем как связь для них орга-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

нически необходима. На помощь изыскателям в этом приходит радиосвязь с радиостанциями телефонно-телеграфного типа, вполне освоенного нашей промышленностью.

Кроме того связь имеет громаднейшее значение в вопросах организации строительного процесса, в вопросах общения масс, в вопросах эксплоатации промышленных предприятий, заводов и фабрик.

2. Краткая характеристика устройств связи

§ 2. Краткая характеристика устройств связи, применяемых на нашем ж.-д. транспорте, приведена в табл. 60.

Пути, по которым идет развитие связи, знание элементов техники, знание физических основ ее—являются необходимостью для каждого инженерно-технического работника, каждого строителя, участвующего в вопросах организации строительства в той или иной роли.

§ 3. Для понимания некоторых специальных терминов, применяемых в настоящем разделе, приводим следующие пояснения:

Селекторной называется связь, когда, несмотря на наличие всего двух проводов и ряда привключенных к ним абонентов, получается возможность при посредстве прибора, называемого селектором, вызвать звонком требуемого абонента с тем, что у всех остальных абонентов вызова не получается. При этом, при желании, для переговоров одновременно может быть приглашено любое число абонентов, включенных в данную цепь.

Селекторной избирательной связью называется система связи, при которой каждый абонент может вызвать нужный ему номер только через посредство диспетчера или телефонистки центральной телефонной станции.

Селекторная взаимно-избирательная система связи состоит в том, что каждый абонент может вызвать любого другого абонента самостоятельно без посредства телефонной станции.

Трансляции применяются при необходимости переговоров на значительные расстояния и состоят в усилении ослабевших токов. Например без усиления можно вести переговоры при 4- и 5-*мм* проводах из железа на расстоянии 100—120 *км*; при медных и биметаллических—от 200 до 400 *км*.

Телефонные трансляции разделяются на дуплексные, когда одновременно можно говорить и слушать, и симплексные, когда можно говорить и слушать попеременно.

Диспетчерские станции разделяются на станции одного направления, когда диспетчер находится в конце управляемого им участка, и на станции двух направлений, когда диспетчер находится где-нибудь на промежуточном пункте управляемого им участка.

Промежуточными аппаратами называются аппараты, находящиеся на промежуточных станциях.

Оконечными аппаратами называются аппараты, находящиеся на концах данной цепи связи.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Местные телефонные станции представляют собою связи внутри узлов и станций, когда от отдельных абонентов линии подводятся к коммутаторам центральной телефонной станции (кабелями или проводами).

Центральная батарея (ЦБ)—батарея, питающая коммутатор и аппараты всех абонентов на центральной телефонной станции (ЦТС).

Местная батарея (МБ)—батарея, питающая раздельно каждый аппарат и коммутатор, такие батареи должны быть у каждого абонента.

Накладывание телеграфной связи. Под этим надо понимать систему, когда при посредстве специальных устройств можно по телефонным проводам, не мешая телефонным переговорам, вести работы телеграфными аппаратами (фантомная цепь).

3. Краткая характеристика устройств СЦБ

§ 4. СЦБ на железных дорогах служат для обеспечения безопасности движения поездов и регулирования следования их. Развитие техники СЦБ в настоящее время идет по пути автоматизации в управлении сигналами от движущегося поезда (автоблокировка, авторегулировка) и управления стрелками на расстоянии (централизация и диспетчерская централизация).

В общем своем определении устройства сигнализации разделяются на сигнализацию, не связанную с движением поездов, т. е. водокачальную, пожарную, тревожную, и сигнализацию, связанную с движением поездов, т. е. жезловую и переездную. Главнейшие виды СЦБ на ж.-д. транспорте приведены в табл. 61.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 60

УСТРОЙСТВА СВЯЗИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА Ж.-Д. ТРАНСПОРТЕ

№№ пп.	Краткая характеристика	Род применяемых материалов и оборудования		Наименование поставщика		Где применяется	
		материалы	оборудование	материалы	оборудование	на эксплоатац. сети	на новостроящ. жел. дор.
1	Столбовая линия облегченного типа—0—с числом опор на *км* от 20 до 24 в зависимости от числа подвешиваемых проводов для негололедных мест	1. Столбы и траверсы сосновые, пропитанные уралитом, креозотом 2. Штыри (дуб, граб, кизил, самшит), проваренные в парафине	—	Севтранлес. Маритранлес Кареллесосбыт	—	Примен.	Примен. с 1931 г.
2	То же, нормального типа—Н—с числом опор на *км* от 24 до 32 для слабо гололедных мест	То же					
3	То же, усиленного типа —У—с числом опор на *км* от 32 до 40 для сильно гололедных мест	То же					
4	Диспетчерская поездная избирательная связь для регулирования движения поездов	1. Провода жел. оцинк. диам. 5 *мм*, числом два 2. Изол. фарфор. типа ТД-1	1. Распор. станции на одно и два направления 2. Промеж. станции 3. Диспетчерские трансляции	Заводы им. К. Либкнехта, «Профинтерн», «Красная Этна», «Белорецкий»	Ленинградский завод им. Кулакова		
5	То же, вагонного диспетчера для регулирования вагонного парка	То же	То же	То же	То же		Примен. с 1934 г.
6	Постанционная избирательная и если подвешивается вторая цепь, то взаимно-избирательная для служебных отношений агентов эксплоатации и других ж.-д. агентов	То же	1. Распоряд. станции 2. Промежуточ. станции	То же	Зав. «Транссвязь» на ст. Основа Донецкой жел. дор.	»	Примен. с 1931 г.

НБ УКУНТ (ДІТУ)

7	Линейно-путевая взаимно-избирательная связь для агентов пути	1. То же, но диаметр проводов 4 *мм* 2. Изоляторы ТД-1 и ТД-2	1. Питательные пункты 2. Промеж. 3. Оконечные	То же	То же	Примен.	Примен. с 1931 г.
8	Дальняя телефонная связь для связи управлений ж. д. с НКПС, управлений с отделениями и отделений между собой	1. Провода железные оцинкованные диам. 5 *мм*, медные диам. 4 и 3 *мм* по два провода 2. Изоляторы ТД-1	1. Трансляции низкой частоты То же высокой частоты	—	1. Завод «Транссвязь» 2. Завод «Красная Заря» в Ленинграде		»
9	Местная телефонная связь для связи ж.-д. агентов внутри узлов и станций с коммутаторами, применяемыми на новостройках, в зависимости от числа абонентов: а) местной батареи 20 номеров б) » » 30 » в) » » 50 » г) центральной батареи ЦБ—2 на 50 номеров д) центральной батареи ЦБ—2 на 100 номеров е) центральной батареи ЦБ—3×2—240—320—400 номеров	1. Столбы и траверсы сосновые, пропитанные уралитом и креозотом 2. Штыри дубов., проваренные в парафине 3. Кабели подземные ТБ и воздушные ТГ и распределительные РТК 4. Провода для коммут. МБ—железные, оцинкован., диам. 3 *мм*, для ЦБ—бронзов., диам. 1,2 *мм*, два провода на абонен.	1. Коммут. МБ—20 №№ » 30 » ЦБ—2 50 » » 100 » ЦБ—3×2—240 №№ ЦБ—3×2—320 №№ ЦБ—3×2—400 №№ 2. Аппараты телефонные МБ и ЦБ	Завод «Севкабель» и Кольчугинский	Завод «Кр. Заря»		
10	Стрелочная связь системы ЦБ для связи дежурного по станции со стрелочными постами, с коммутаторами а)— 6 номеров б)—10 » в)—30 »	1—2—3 то же, что и для местной связи Провода железн. диам. 4 *мм*, два провода на абонента	1. Коммутаторы ЦБ—6 10 или 30 №№ 2. Телефоны ЦБ	Те же, что и для местн. телефонной связи	Зав. «Транссвязь» и «Кр. Заря»		

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Продолжение таблицы 60

№№ пп.	Краткая характеристика	Род применяемых материалов и оборудования		Наименование поставщика		Где применяется	
		материалы	оборудование	материалы	оборудование	на эксплоатац. сети	на новостроящ. жел. дор.
11	Связь станционного диспетчера системы ЦБ с коммут. 30 номеров	То же	Коммутаторы ЦБ 30 №№	То же	То же	Примен.	Примен. с 1934 г.
12	То же, внутридеповского диспетчера	То же	То же	То же	То же	»	
13	Телеграфная связь для связи управлений с НКПС, управлений с районами, районов между собой, с аппаратами Морзе и буквопечатающими Бодо, телестандарт, быстродействующими Уитстона, Сименса	Провода железные оцинкованные, диам. 5 *мм*, один провод	1. Аппараты Морзе 2. Бодо 3. Сименса 4. Телестандарт 5. Уитстона	То же	Завода им. Кулакова, Калужский КЭМЗ, Лосиноостров. имени Дзержинского		
14	Радиосвязь телефонно-телеграфная по тому же построению, что и телеграфная связь с коротковолновыми передатчиками стандартного типа мощностью 10—20—50—300 и 1 000 *вт* и ультракоротковолновыми передатчиками для радиофикации сортировочных горок и связи головы поезда с хвостом	—	1. Передатчик РК—1, РК—0,15, РП—0,05, РП—0,01, 2. Приемн. ПКВ—6 КУБ—4	—	Завод НК связи и заводы им. Казицкого в Ленинграде	Примен. с 1934 г.	

НБ УДУТ (ДІІТ)

ГЛАВА II

ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ СВЯЗИ И СЦБ В ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

§ 5. Техническими условиями на устройство связи в период строительства (временная связь) устанавливается, что в первый же год строительства, как правило, новостроящиеся линии должны быть оборудованы видами связи и в размерах, определяемых ниже.

1. Телефонная связь

а) Диспетчерская или постанционная избирательная связь для связи строительного участка с прорабскими пунктами (дистанциями). Число промежуточных аппаратов не должно быть более 20, при протяженности цепи не более 150 *км*.

Указанная цепь служит для общего пользования агентов строительства.

б) Линейно-путевая взаимно-избирательная связь для связи прорабских пунктов с подпунктами.

Число промежуточных аппаратов не должно быть более 20; длина же телефонного круга определяется длиной прорабского пункта.

в) Дальняя телефонная связь для связи строительного управления со стройучастками. Применяется в случае, если управление находится в пределах строящейся ж.-д. линии и протяжение линии более 300 *км*.

Дальняя связь до 300 *км* устраивается продолжением цепи, служащей для связи участка с прорабскими пунктами. Трансляции для дальней связи могут быть дуплексные узловые транзитные или диспетчерские промежуточные с транслированием вызова.

Все цепи, указанные в пунктах *а*, *б*, *в*, подвешиваются из оцинкованной железной проволоки диаметром 5 и 4 *мм* и должны быть заведены в коммутаторы местной связи.

Вся связь должна быть построена строго по принципу административной подчиненности, т. е. агенты, подчиненные данному участку или прорабскому пункту, могут вызывать абонентов других участков и прорабских пунктов только с ведома телефонисток, надлежащим образом инструктированных.

Для обслуживания культурных потребностей рабочих строителей, проведения технических докладов, совещаний, лекций по дальней или диспетчерской участковой связи может в определенно установленное время производиться радиопередача с применением трансляционных установок соответствующего типа и мощности и с установкой репродукторов высокоомных в промежуточных пунктах (казармах, конторах, бараках). Репродукторы могут включаться автоматически специальными селекторами, настроенными на циркулярный вызов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 61

УСТРОЙСТВА **СЦБ**, *ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА Ж.-Д. ТРАНСПОРТЕ*

Краткая характеристика	Род применяемых материалов и оборудования		Поставщики		Применяется	
	материалы	оборудование	материалы	оборудование	на экспл. сети	на новостроящихся ж. д.
1	2	3	4	5	6	7
1. Сигнализация водокачальная системы Трегера для башенного водоснабжения и специальная для гидроаккумуляторов инж. Рожновского	1. Столбы сосновые, пропитанные уралитом и креозотом 2. Крючья деревянные, дубовые 3. Проволока железная оцинков., диам. 4 *мм* 4. Изоляторы ТД-1	1. Аппараты системы Трегера 2. Телефонные аппараты МБ	Севтранлес. Маритранлес Карелосбыт, Дулевская ф-ка, Белорецкий зав. им. К. Либкнехта и др.	1. Эл.-тех. Саратовский зав. Ряз.-Ур. ж. д. 2. «Красная Заря»	Примен.	Примен.
2. Сигнализация переездная (по техн. услов. НКПС) автоматическая	—	—	—	1. Зав. им. Казицкого	—	Примен., с 1934 г
3. Пожарная и тревожная сигнализации 4. Жезловая сигнализация системы Трегера с жезлообменивателями Прозоровского, обеспечивающая пропуск до 24 пар поездов	1. Провода железные оцинк., диам. 4 *мм* 2. Изоляторы ТД-1	1. Жезловые аппараты Трегера Д. С. 2. Стол 3. Переключатель 4. Телефон МБ	Завод Белорецкий, им. К. Либкнехта и др.	1. Киевский завод «Трансснгнал»		Примен.
5. Блокировка а) однопутная полуавтоматическая, обеспечивает пропуск до 25—26 пар поездов	1. Провода железные оцинков., диам. 4 *мм* 2. Изоляторы ТД-1	1. Блок-аппараты 2. Телефоны Ботяновского 3. Семафоры 4. Предупред. диски	—	1. Зав. им. Казицкого 2. «Трансснгнал»	Примен.	С 1934 г. не прим. как не вошедшая в ТУМ
б) то же, двухпутная, обеспечивает пропуск до 72 пар поездов	То же	То же	—	То же	То же	Примен. с 1933 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

в) то же, автоматическая однопутная, обеспечивающая пропуск до 32 пар поездов г) то же, двухпутная, обеспечивает пропуск до 200 пар поездов	1. Столбы сосновые, пропитанные уралитом и креозотом 2. Штыри железные 3. Изоляторы ТД-1 и ШД-6 4. Разъединители 5. Провода железные оцинков., диам. 5 *мм* 6. Блокировочный кабель 7. Изолированные стыки	1. Светофоры 2. Реле 3. Трансформаторы 4. Аккумуляторы 5. Двигатели внутр. сгорания 6. Генераторы	—	1. Завод им. Казицкого и Севкабель 2. Одесский 3. «Транссигнал» и др.	Примен.	Намечено к примен. с 1935 г.
6. Централизация механическая С. и Г. с гибкими тягами	1. Провод для тяг стальной диам. 4 и 5 *мм* 2. Рельсовые столбики для подвески тяг 3. Трос стальной	1. Семафоры 2. Стрелочные замыкатели 3. Компенсаторы постовые 4. Ящики зависимости 5. Сигнальные рычаги 6. Сцепляющие механизмы 7. Электрозавод. механизмы 8. Рычажные станины	—	Завод им. Казицкого	Примен.	Примен. с 1933 г.
7. Электрическая централизация применяется на крупных узловых станциях системы Сименса и Гальске. Район действия по переводу стрелки с поста теоретически не ограничен. В последнее время НКПС намечено перейти на новую систему электр.	Материалы и оборудование по спец. проектным данным и измерителям		—	Завод им. Казицкого	Примен.	Намечена к примен. с 1934 г.

НБ УДУНТ (ДІТІ)

Продолжение таблицы 61

Краткая характеристика	Род применяемых материалов и оборудования		Поставщики		Применяется	
	материалы	оборудование	материалы	оборудование	на экспл. сети	на новостроящихся ж. д.
1	2	3	4	5	6	7
центр., так называемую электромеханическую, без ящиков зависимости. Перевод стрелки электрической централизации осуществляется электродвигателями мощностью 0,3—0,5 л. с. 120 *в*, 2 300 оборотов. На линиях с автоблокировкой устройство электрич. централизации предусматривается как правило						
8. Диспетчерская централизация, представляющая собой последнее достижение техники СЦБ, при которой диспетчер управляет стрелками за десятки *км* с применением электр. централизации. Кроме указанного при диспетчерской централизации производится автоматическая запись движения поездов, т. е. рекордером на графике диспетчера, где у него же имеется диаграмма путей, представляющая в минимальном масштабе весь управляемый им участок с указанием местонахождения всех поездов и положением стрелок	Материалы и оборудование по спец. проектным данным и измерителям		—	Опытные экземпляры, завод им. Казицкого	Примен. с 1934 г.	Не применяется
9. Авторегулировка, принцип которой заключается в следующем. В рельсовые цепи (необходимое условие при автоблокировке) подается переменный ток промышленной частоты, т. е. 50 пер/сек., который питает ос-	Материалы и оборудование по спец. проектным данным		—	Опытные экземпляры, завод им. Казицкого	Примен. с 1934 г. в период строительства	Не применяется

НБ УРУНТ (ДІІТ)

2. Телеграфная связь

§ 6. На диспетчерскую или постанционную связь накладывается искусственная телеграфная связь с аппаратами «Телестандарт» или «Морзе» в пунктах раздела телефонных кругов. По указанным цепям обрабатывается телеграфная корреспонденция с передачей по всем пунктам (промежуточным) по телефону.

3. Радиосвязь

§ 7. В местах нахождения участков, прорабских пунктов и управления устанавливаются радиопередаточные станции стандартно-промышленного типа, мощностью 20, 50, 300 и 1000 *вт* по специальным проектам.

4. СЦБ

§ 8. В период временной эксплоатации при числе поездов до 6 пар на однопутных линиях движение поездов может осуществляться по системе поездного приказа, а при большем числе пар устраивается жезловая сигнализация.

На всех остановочных пунктах должны быть установлены типовые семафоры, компенсаторы и переводные станки.

ГЛАВА III

УСТРОЙСТВО СТОЛБОВОЙ ЛИНИИ

§ 9. Типы воздушных линий связи, принятых на ж.-д. транспорте, следующие:

а) облегченный, сокращенно О,

б) нормальный, сокращенно Н,

в) усиленный, сокращенно У.

Выбор того или иного типа линий определяется максимальной емкостью, развитием ее на ближайшие 5—10 лет и наличием явлений гололедицы.

Основное преимущество нового реконструктивного типа линий, с деревянными траверсами, штырями, изоляторами ТД-1 перед линиями старого типа—с крючьями и рельсовыми основаниями—следующее:

а) экономия металла,

б) лучшая изоляция при нормальных частотах,

в) большая емкость линий,

г) большая механическая прочность за счет уменьшения пролетов и укреплений оттяжками, употребление более коротких столбов и меньшая парусность,

д) лучшая электрическая симметрия при расположении проводов на траверсах.

При определении числа столбов на километр, а также глубины закопки и общей высоты столбов, необходимо пользоваться табл. 62.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 62

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Расчетное число проводов			Тип линии О (негололедный район)								Расчетное проводов			Тип линии Н (слабо гололедный) район)								Расчетное число проводов			Тип линии У (сильно гололедный район)							
в 4 мм	5 мм	всего	количество столбов на 1 км	общая высота столбов в м	диаметр столба в см в верш.	у поверхности земли	глубина закопки в м	Напряжение у поверхности грунта в кг/см² от давления ветра в 80 км/м²: нов. столба	при подгнивании по радиусу: 1 см	1,5 см	2 см	4 мм	5 мм	всего	количество столбов на 1 км	общая высота столбов в м	диаметр столба в см в верш.	у поверхности земли	глубина закопки в м	Напряжен. у поверхн. грунта в кг/см² при толщине стенки льда в 1 см и давл. ветра в 36 кг/м²: нов. столба	при подгнивании по радиусу: 1 см	1,5 см	2 см	4 м	5 мм	всего	количество столбов на 1 км	общая высота столба в м	диаметр столба в см в верш.	у поверхности земли	глубина закопки в м	Напряжен. у поверхн. грунта в кг/см² при толщ. стенки льда в см и давлен. ветра в 86 кг/м²: нов. столба.	при подгнивании по радиусу: 1 см	1,5 см	2 см
2	2	4	16	5,5	12/15,44	1,2	83	125	158	200	2	2	4	20	5,5	13/16,44	1,2	108	160	198	250	2	2	4	32	5	13/16,04	1,2	115	172	215	270
2	4	6	16	6,5	13/17,24	1,2	107	154	189	235	2	4	6	20	6	15/18,84	1,2	115	158	194	235	2	4	6	32	6	15/18,84	1,2	130	180	217	264
3	9	12	20	6	15/18,76	1,3	110	154	170	227	3	9	12	24	6	18/21,76	1,3	122	162	190	224	3	9	12	40	5,5	18/21,36	1,3	121	162	190	226
6	18	24	20	6	20/23,6	1,5	104	127	157	180	6	18	24	24	6	23/26,6	1,5	124	157	174	203	6	18	24	40	6	23/26,6	1,5	135	170	192	220
10	30	40	24	7	22/26,64	1,7	112	142	162	185	10	30	40	32	7	25/29,24	1,7	129	166	179	202	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

НБ УДУНТ (ДІІТУ)

Столбы для линий связи применяются преимущественно сосновые, пропитываемые уралитом или креозотом. На ж.-д. строительстве приняты два способа пропитки: способ Рюпинга с расходом 60—70 *кг* креозота на 1 $м^3$ древесины и способ Кобра. Пропитывание производится машинами и молотками.

Расход уралита на пропитку одного комля примерно равен 0,65 *кг*, при пропитке машиной и молотком—0,3 *кг*. Срок службы столбов при пропитке способом Кобра равен 14 лет.

В последнее время НКСвязи вводит пропитку столбов так называемым бандажным способом, т. е. обертыванием столба джутовым полотном, обмазанным уралитом. Размер бандажа берется 60 *см* (30 *см* надземная и 30 *см* подземная часть). Срок службы при бандажном способе 10—12 лет.

§ 10. Столбы для линий связи применяются одинарные (промежуточные), на прямых участках, А-образные при мягком, плывучем грунте, в местах, где необходимо укрепить линию, но устройство оттяжек и подпор по местным условиям невозможно и для линий типа Н и У свыше 8 проводов. Для усиленного типа линий У и противодействия излому столбов от давления ветра применение А-образных столбов обязательно, при чем число их устанавливается табл. 63.

Таблица 63

КОЛИЧЕСТВО А-ОБРАЗНЫХ СТОЛБОВ ДЛЯ ЛИНИЙ ТИПА У, В ПРОЦЕНТАХ ОТ ОБЩЕГО ЧИСЛА СТОЛБОВ

Число проводов на траверсах	Сильно гололедные местности	Слабо гололедные местности
До 8 проводов	15	10
Свыше 8 »	20	15

Общий вид А-образного столба приведен на фиг. 123*a*.

Для линий типа Н и У применяются анкерные опоры. Число анкерных опор для указанных линий определяется табл. 64.

Таблица 64

ЧИСЛО АНКЕРНЫХ ОПОР ДЛЯ ЛИНИЙ ТИПА Н и У

на 1 км

Число проводов	Линия типа Н	Линия типа У
До 8 проводов	0,5	1
Свыше 8 »	1	2

Общий вид и основные размеры анкерной опоры указаны на фиг. 123*b*.

Приводим краткие данные для элементов реконструируемых линий связи.

А. Траверсы деревянные, 8-штырные, специальные телефонные.

§ 11. Траверсы разделяются на промежуточные (фиг. 124*a*) и на анкерные, устанавливаемые на анкерных опорах (фиг. 124*b*). Всех траверс установлено 9 номеров.

Траверсы для местных телефонных сетей изображены на фиг. 124*c*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Штыри на траверсах укрепляются гвоздями размером 4 × 70 *мм*, вставляемыми в заранее просверленные в траверсе и в штыре дыры. Траверсы должны поставляться со штырями.

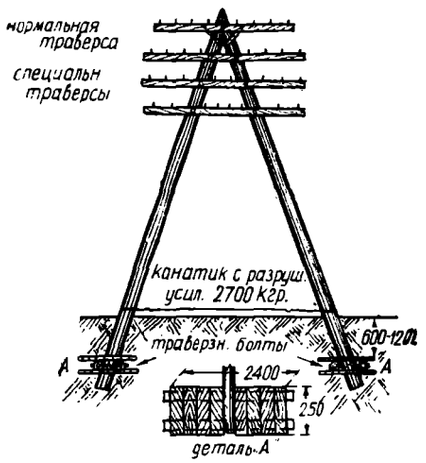
§ 12. Изоляторы для реконструированных линий связи применяются трех типов: ТД-1; ТД-2; ТД-3.

а) ТД-1 для подвески 5-*мм* проводов,

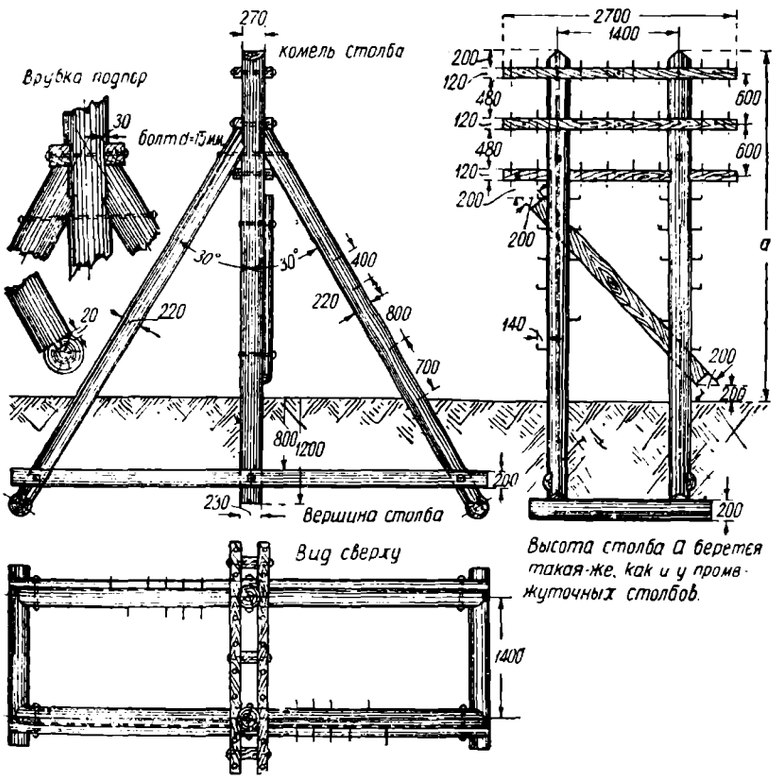
б) ТД-2 для подвески 4-*мм* проводов,

в) ТД-3 для подвески 3-*мм* проводов.

Расположение траверс со штырями и изоляторами на прямых участках должно производиться

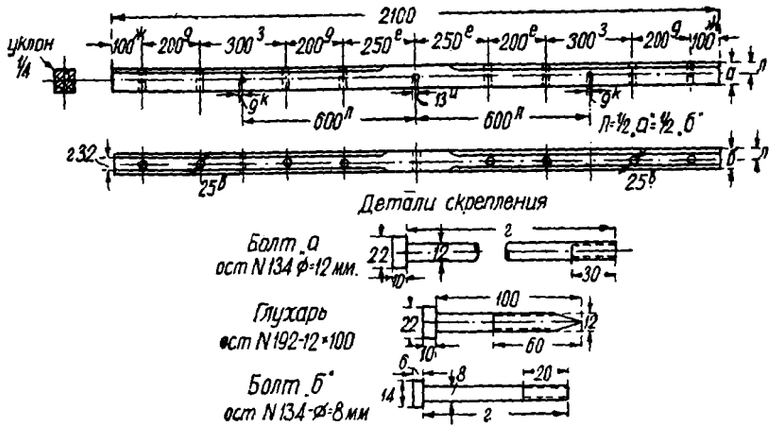


Фиг. 123а. А-образный столб



Фиг. 123b. Анкерная опора

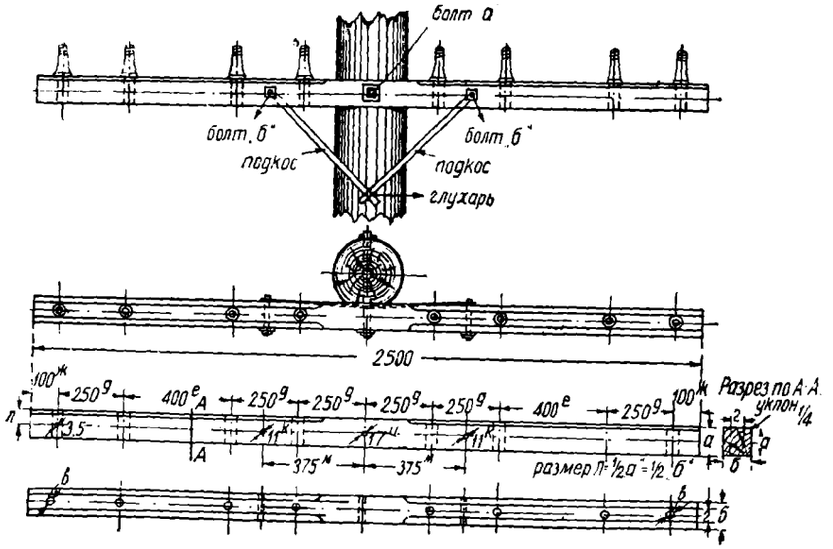
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 124а. Траверса для местных телефонных сетей

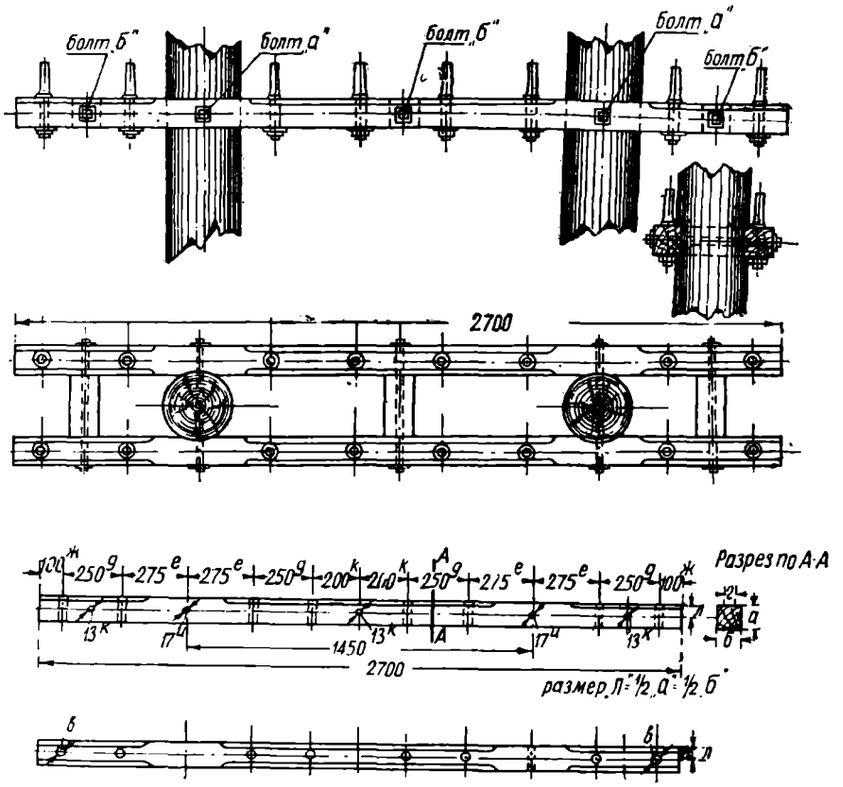
под прямым углом к линии, и на смежных столбах траверсы ставятся на взаимно-противоположных сторонах.

Для линий связи на пионерных ж. д., где не предполагается большего развития связи, допускается вместо траверс со штырями устанавливать деревянные крюки для изоляторов. Размещение крючьев на столбе показано на фиг. 125.



Фиг. 124b. Промежуточная траверса

НБ УДУНТ (ДИИТ)



Фиг. 124с. Траверса для анкерных опор

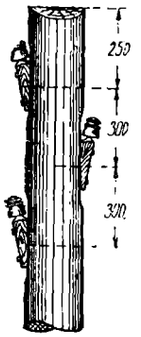
Провода на траверсах располагаются в следующем порядке: медные, биметаллические провода располагаются выше железных.

Провода по своему назначению более важные, например дальние, диспетчерские и др., подвешиваются обычно выше проводов, имеющих местное значение, например линейно-путевой связи.

Если на одной и той же траверсе размещаются и медные и железные провода, то рядом необходимо располагать провода из одного металла. Провода укрепляются на изоляторе на той стороне, которая обращена к столбу, при чем на кривых участках и на углах провода должны давить на изолятор.

§ 13. Вязка проводов к изоляторам применяется боковая на шейке изолятора. Железные провода вяжутся оцинкованной железной проволокой. Для 5-*мм* проводов вязка применяется диаметром 4 *мм*, для 4—3-*мм* проводов вязка должна применяться того же диаметра, что и диаметр проводов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 125. Размещение деревянных крючьев на столбе

Медные и бронзовые провода вяжутся медной мягкой проволокой или твердо тянутой отожженной, того же диаметра, что и линейные провода, с допуском в сторону уменьшения на 0,5 *мм*.

Вязка проводов на промежуточных столбах для гололедных местностей производится двумя оборотами вязки вокруг провода. Вязка на промежуточных столбах в негололедных местностях производится 5 оборотами вязки вокруг провода.

В местности с сильными бурями, вибрациями на анкерных опорах вязка производится путем наложения добавочного оборота вокруг шейки изолятора как для бронзовых, так и железных проводов.

Оконечная заделка железных проводов производится оборотом провода вокруг шейки и закручиванием конца провода.

При подвеске проводов необходимо строгое соблюдение так называемых стрел провеса провода согласно табл. 65.

Для уничтожения взаимных помех цепей связи вследствие электростатической и электромагнитной индукции телефонные провода одной цепи скрещивают между собой. Способ скрещиваний устанавливают обычно специальным расчетом и по таблицам.

§ 14. Устройство столбовой линии связи при сооружении железных дорог производится с таким расчетом, чтобы связь была установлена для нужд строительства до начала строительных работ, для чего столбо-

Таблица 65

РАЗМЕРЫ СТРЕЛ ПРОВЕСА ПРОВОДОВ

Число столбов на 1 *км*	40	32	24	20	16	12	10
Величина пролета в *м*	25	31,25	41,65	50	62,5	83,3	100
Температура по С	Стрела провеса в *см*						
—30°	5	9	16	22	35	62	92
—25°	6	10	17	24	39	66	98
—20°	7	11	19	27	42	71	104
—15°	8	12	21	30	46	77	110
—10°	10	14	23	33	51	82	116
— 5°	11	16	26	36	55	88	122
0°	13	19	29	40	60	94	129
+ 5°	15	21	33	43	64	100	135
+10°	18	24	36	47	69	105	141
+15°	20	27	40	51	74	110	147
+20°	23	30	43	55	78	116	154
+25°	25	33	46	59	83	123	160
+30°	28	36	51	63	87	129	166

НБ УДУНТ (ДІІТ)

вая линия строится через столб, т. е. в половинном размере. Постройку столбовой линии необходимо начинать сразу постоянного типа, предусмотренную проектом, при чем анкерные опоры не ставятся вследствие могущих быть изменений в направлении трассы и вызываемых этим переносов столбовой линии.

Началом строительного периода по постройке столбовой линии обычно считается время, когда грунт оттает. Для средней части СССР—с 1 мая.

При необходимости производства постройки в зимнее время принимают немедленные меры к выправке столбовой линии и тщательной трамбовке грунта у столбов, после того, когда оттает грунт.

ГЛАВА IV

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ СВЯЗИ И СЦБ

1. Задание для изыскательских партий

§ 15. В период своей работы изыскательские партии должны помимо обычных материалов собрать следующие данные, влияющие на определение объема работ по проволочной связи, радио и СЦБ и необходимые для составлений проекта:

а) Температурные (годовые) данные о снегопадах, дождях, ветре, наличии гололеда.

б) Наличие лесоматериалов для заготовки столбов, возможности транспорта, наличие рабсилы (рабочих связи), стоимости гужтранспорта.

в) Наличие и местоположение телеграфно-телефонных линий и станций или учреждений связи, через которые должна пройти новая линия связи, с указанием числа цепей связи, типа линий связи, числа проводов на них, с указанием пунктов примыкания к новостроящейся связи.

г) Наличие высоковольтных линий электропередачи, размеров сближения (расстояния) от новостроящейся линии связи, вольтаж, тип линии (трехфазная, трех- или четырехпроводная), тип скрещиваний (транспозиции линии электропередачи), наличие пунктов пересечения с направлением новостроящейся линии связи, с указанием угла пересечения.

д) Наличие в новостроящихся узлах и станциях электрической энергии, т. е. электрических станций, их тип, система токораспределения, мощность, вольтаж, удаленность их от узла, станции.

е) Наличие радиостанций, их тип, мощность, удаленность от узлов и станций, схемы работы радиостанций, длины волн, на которых они работают, условия прохождения радиосвязи в разные времена года по местным данным.

ж) Наличие деревообделочных комбинатов, механических мастерских, пропиточных заводов, машинно-тракторных станций, электротехнических мастерских, лабораторий.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

2. Проволочная связь

§ 16. Требования, предъявляемые к проекту проволочной связи, по объемам, определившимся из технических условий на проектирование железных дорог с паровой и электрической тягой, данных технических и экономических изысканий, требований смежных управлений железных дорог и управлений НКСвязи, следующие:

а) Столбовая линия должна быть запроектирована в полном соответствии с трудами междуведомственной группы НКПС и НКСвязи и приказа НКПС № 2085 от 3 марта 1931 г.

В проекте должны быть указаны соображения о порядке организации и ведения работ, с приложением необходимых графиков и в соответствии с генеральным проектом производства работ по постройке железной дороги. Должны быть приведены чертежи и расчеты опор и специальных конструкций. Также должны быть даны схемы проводов, их размещение на крючьях (боковых штырях) или траверсах.

б) Для дальней телефонной связи должна быть обоснована необходимость ее, должны быть приведены расчеты качества слышимости, расстановка трансляций с построением диаграммы уровня, расположением проводов дальней связи, схемы скрещивания проводов, типы вводов, контрольных пунктов, планов помещений и расположения приборов; данные об источниках питания, зарядно-разрядных и генераторных устройствах.

в) Диспетчерская постанционная и линейно-путевая селекторная связи в проекте должны быть отображены в расчете диспетчерских и постанционных кругов, расчете батарей с расположением на плане приборов, способов организации работ, перечнем пунктов ввода, типами скрещивания проводов, расположением диспетчерских трансляций, их типов, схем наложения телеграфной работы, зарядно-разрядными устройствами, способами измерений проводов, таблицами зависимости вызовов в линейно-путевой связи, таблицами и расчетами дополнительных сопротивлений, способами включения в коммутаторы местной связи или в коммутаторы линейно-путевой и постанционной связей.

г) Местная связь сопровождается расчетом требующейся емкости станции с развитием на ближайшие 5 лет, списком абонентов, соединительных линий и их типов, планов расположения всех приборов, т. е. коммутаторной, кроссовой, междугородней, аккумуляторной, генераторной, плана устройства сети воздушной, кабельной, организации обслуживания.

д) Стрелочная связь и связь внутристанционного диспетчера сопровождается данными о типах коммутаторов, планом их расположения, таблицей постов, способами их оборудования, зарядно-разрядными устройствами, расположением сети.

е) Телеграфная связь сопровождается расчетом телеграфных кругов, загрузки проводов, типом коммутаторов, схемой измерений проводов, способами и типами монтажа проводов, устройством земель и проектом организации работ.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

По всем элементам связи должны быть приведены сметы и построены графики выполнения работ, с отражением в них стоимости, порядка финансирования по времени, потребности в инструментах, инвентаре и штате, необходимых для выполнения работ.

3. СЦБ

§ 17. а) Жезловая сигнализация с независимо действующими семафорами сопровождается расчетом соответствия проектируемых устройств заданной пропускной способности, размещения аппаратов с разбивкой их по сериям, типов жезлообменивателей, способов монтажа аппаратов и проводов, типов семафоров, компенсаторов, предупредительных дисков, повторителей, ключевой зависимости, схемами станций, организацией работ.

б) Переездная и водокачальная сигнализация сопровождается выбором типа, схемой, описанием монтажа, организацией работ и сметой.

Что касается проектов автоблокировки и электрической централизации, то они выполняются по специальным заданиям Цужелдорстроя НКПС.

4. Радиосвязь

§ 18. Проект радиосвязи сопровождается описанием и обоснованием необходимости ее, схемой действия, выбором аппаратуры, установлением расчета мощностей, выбором диапазона рабочих волн, типом радиопередатчиков, схемой их, типами радиоприемников, схемой их, выбором источников питания, генераторными устройствами, описанием и расчетом антенных устройств, чертежами их, планом расположения аппаратуры, организацией выполнения работ и сметой.

Необходимо соблюдение масштабов для чертежей $^1/_1$; $^1/_2$; $^1/_5$; $^1/_{10}$; $^1/_{20}$; $^1/_{50}$; $^1/_{100}$. Все чертежи брошируются в папки размером 35×20 *см*.

5. Организационное построение линейных организаций связи

§ 19. После определившегося объема работ по связи, СЦБ и радио необходимо приступить к разработке организационного построения линейных организаций связи и СЦБ, их структуры, разработке положений, производственных инструкций и увязке всех устройств, связи и СЦБ с общим проектом организации работ.

При разработке указанного необходимо различать моменты выполнения работ по периодам, т. е. заданным срокам сооружений данной ж.-д. линии, так как в период постройки к связи обычно предъявляется требование—обеспечить бесперебойное и технически совершенное обслуживание нужд строительства. С другой стороны, имея в виду оеъбм работ, назначенный к выполнению генеральным проектом производства работ, необходимо стремиться выполнять работы так, чтобы они уже были частью постоянных устройств. Практика установления так называемой временной связи с ограниченным числом проводов, несовершен-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ным типом аппаратуры, должна быть изжита так же, как и экономия в средствах вложения на работы связи в первый год развертывания строительных работ.

§ 20. Примерная схема построения отделов и дистанций, принятая в системе нового ж.-д. строительства, определяет наличие в стройуправлениях отдела связи и электротехники, подчиненного начальнику управления, с частями:

а) проволочной связи и радио,
б) СЦБ,
в) сильных токов,
г) счетно-финансовой.

Положением по Цужелдорстрою определено, что самостоятельные отделы связи и электротехники разделяются на первый и второй разряды. Отдел первого разряда организуется при годовых ассигнованиях от 4 млн. руб. и выше.

Отдел второго разряда при годовых ассигнованиях от 1 до 4 млн. руб. При ассигнованиях до 1 млн. руб. организуется группа при производственном отделе управления.

Построение дистанций связи и электротехники разделяется на дистанции первого, второго и третьего разряда. Дистанция первого разряда с годовыми ассигнованиями от 600 тыс. руб. и выше, второго разряда — от 400 до 600 тыс. руб. и третьего разряда—до 400 тыс. руб.

Количество штатных единиц инженерно-технического персонала в каждом отдельном случае определяется начальником отдела связи и электротехники и утверждается начальником управления.

§ 21. Выполняются работы связи по постройке столбовой линии, подвеске проводов колоннами связи. Работы по установке аппаратуры— бригадами монтажников с разделением последних на:

а) бригады по селекторным связям,
б) бригады по местным телефонным связям,
в) бригады по дальним телефонным связям,
г) бригады по напольному устройству СЦБ,
д) бригады по блок-постам,
е) бригады по линиям электропередач высокого напряжения,
ж) бригады по установкам низкого напряжения,
з) бригады по кабельным работам,
и) бригады по электромонтажным работам,
к) бригады по монтажу первичных двигателей электростанций,
л) бригады по установке радиостанций.

Во главе каждой бригады находится прораб, подчиненный начальнику дистанции связи.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ГЛАВА V

ДАННЫЕ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОБЪЕМ РАБОТ ПО СВЯЗИ И СЦБ

§ 22. Определение объема работ по связи для дорог магистрального значения производится по следующим данным:

а) по техническим условиям проектирования железных дорог,

б) по данным примыкания связи новостройки к устройствам связи эксплоатационных дорог и линиям НКСвязи,

в) по данным развития на последующее пятилетие.

Для плановых подсчетов пользуются так называемыми укрупненными измерителями, построенными на основе требований ТУМ и требований реконструкции транспорта в отрасли связи и СЦБ.

1. Объем работ для магистральных дорог I класса[1]

§ 23. Как минимум при исчислении объема работ по связи, радио, СЦБ для дорог этого типа, должны быть приняты следующие указания:

а) Столбовая линия типа Н-24 опоры на 1 *км* (с одним анкерным, тремя А-образными и 20 промежуточными ординарными).

б) Дальняя телефонная связь с бронзовыми (медными) проводами диаметром 4 *мм*, с расстановкой трансляций через 500 *км* главного пути при километрическом затухании для медных проводов диаметром 4 *мм*, равном 0,003.

в) Дальняя телефонная связь с железными 5-*мм* оцинкованными проводами, с расстановкой трансляций через 100 *км* при километрическом затухании, равном 0,015.

г) Диспетчерская поездная связь с железными оцинкованными проводами, 5 *мм*, с диспетчерскими плечами в 200 *км* и расположением промежуточных пунктов через 10 *км* главного пути.

д) Постанционная избирательная телефонная связь с 5-*мм* железными проводами, с плечами 150 *км*, с промежуточными аппаратами через каждые 10 *км* главного пути.

е) Линейно-путевая взаимно-избирательная телефонная связь с 4-*мм* оцинкованными железными проводами, с плечами 100 *км*, с расположением промежуточных пунктов через каждые 5 *км* и оконечных через 100 *км* главного пути.

ж) Телеграфная связь с 4-*мм* железными проводами, с буквопечатающими асинхронными телеграфными аппаратами типа Телестандарт Ш-32, с расположением их через каждые 100 *км* главного пути.

На цепь диспетчерскую и постанционную должна быть наложена телеграфная работа (фантомная) с аппаратами Морзе, с нахождением

---

[1] Под магистральными дорогами I класса понимаются дороги с пропускной способностью до 35 пар поездов в сутки: II класса—до 24 пар и III-го класса—10 пар. См. также примечание к табл. 23.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

последних в местах деления кругов, диспетчерской и постанционной связи.

з) Местная телефонная связь с коммутаторами МБ—20—30 номеров с расположением 20-номерных коммутаторов через каждые 30 *км* главного пути и 30-номерных—через 50 *км* главного пути.

То же ЦБ-2 на 50—100 номеров с расположением коммутаторов 50-номерных через 150 *км*, 100-номерных—через 200 *км*.

То же ЦБЗ-2—240 номеров с расположением их через 300 *км*.

Исчисление кабелей для местной телефонной связи марок ТБ (подземных) и ТГ (воздушных) производится из расчета:

на каждый		коммутатор	20	№№	по	100 *м*
»	»	»	30	»	»	100 »
	»		50	»	»	250 »
			100	»	»	250 »
			240		»	1 000 »

того и другого типа кабелей.

При исчислении количества воздушных бронзовых проводов диаметром 1,2 *мм* для коммутаторов ЦБ-2—50 и 100 номеров следует принимать 2 проводо-километра на каждый номер, а для коммутаторов МБ—20—30 и 50 номеров принимаются 3-*мм* железные оцинкованные провода по 2 проводо-километра на каждый номер.

Число столбов для местной телефонной связи для коммутаторов МБ и ЦБ принимается из расчета расположения 8 проводов на каждом столбе или 8 проводо-километров на 1 *км* столбовой линии, которая в этом случае берется облегченного типа 0 с 20 столбами на 1 *км* линии с 8-штырными траверсами и изоляторами ТД-3 или ТФ-3 для железных 3-*мм* проводов и ТФ-4—для бронзовых 1—2-*мм*.

При исчислении числа телефонных аппаратов следует исходить из расчета 75-процентной загрузки коммутаторов.

При исчислении общего ориентировочного количества номеров коммутаторов всех типов рекомендуется пользоваться эмпирической формулой $N = 2{,}9\ L$, где N—определяемое число номеров, 2,9—коэфициент, L—длина ж.-д. линии в *км*.

и) Стрелочная связь с коммутаторами 6—10 и 30 номеров системы Булата, ЦБ с расположением их:

6-номерных		через	30 *км*		главного	пути
10	»	»	150	»	»	»
30	»	»	300	»	»	»

Провода для стрелочной связи берутся железные оцинкованные, 3-*мм* по 1 проводу-километру на номер.

Число столбов принимается 20 шт. на 1 *км* с расположением проводов на деревянных (дубовых) боковых штырях с изоляторами ТД-3 или ТФ-3.

к) Связь внутристанционного диспетчера и внутридеповская связь принимается с коммутаторами ЦБ—30 номеров, системы Булата, через каждые 200 *км*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Исчисление проводов и столбовой линии то же, что и для стрелочной связи.

л) Радиосвязь с коротковолновыми передатчиками телефонно-телеграфного типа по промышленным стандартам принимается:

20-ваттные	через	.		30	*км*	главного пути
50	»	»		100	»	» »
300	»	»		300	»	» »
1 000	»	»		600	»	» »

м) СЦБ. Для соглашения при движении поездов и обеспечения безопасности следования их предусматривается однопутная автоматическая блокировка системы Флоутинг с электрической централизацией малых станций, из расчета 30 стрелок и сигналов на каждые 100 *км* главного пути.

Электрическая централизация принимается шведской системы, электромеханическая (без ящиков зависимости) с изоляцией рельсов.

н) Переездная сигнализация принимается через каждые 50 *км* главного пути, автоматического действия, на постоянном токе по ТУ НКПС.

о) Водокачальная сигнализация принимается через каждые 30 *км* системы Трегера для башенного водоснабжения; среднее расстояние от насосной станции до башни принимается 3 *км*.

2. Объем работ для магистральных дорог II класса

§ 24. Минимумом при исчислении проволочной связи, радио, СЦБ принимается:

а) Столбовая линия, аналогичная с дорогами магистрального значения.

б) Диспетчерская поездная избирательная с 5-*мм* проводами.

в) Постанционная избирательная с 5-*мм* проводами.

г) Дальняя телефонная связь с 5-*мм* железными проводами.

д) Линейно-путевая связь взаимно-избирательная с 4-*мм* железными оцинкованными проводами.

е) Телеграфная связь с аппаратами Телестандарта Ш-32 с проводами 4-*мм*, железными оцинкованными.

ж) На цепи диспетчерскую и постанционную должна быть наложена телеграфная работа с аппаратами Морзе в местах деления телефонных кругов.

з) Местная телефонная связь с коммутаторами МБ—20—30 номеров и ЦБ—50—100 номеров. Формула исчисления общего количества номеров $N = 2{,}1\,L$.

и) Стрелочная связь с коммутаторами ЦБ—6—10—30 номеров.

к) Связь внутристанционного и внутридеповского диспетчера с коммутаторами ЦБ—30 номеров.

л) Радиосвязь 20—30—300—1 000 W с коротковолновыми передатчиками.

Нормы на все указанные телефонные и телеграфные устройства для дорог нормального значения те же, что и для дорог магистрального значения.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

м) СЦБ. Для соглашения при движении поездов принимается жезловая сигнализация системы Трегера, модернизованная, т. е. с автоматическим обменом жезлов с приборами Прозоровского. Распределение остановочных пунктов принято через 10 *км* главного пути.

Число жезловых аппаратов, семафоров, предупредительных дисков, семафорных повторителей на промежуточных станциях принимается по два комплекта, а на оконечных—по одному.

На станциях принимается ключевая зависимость замками Мелентьева из расчета 8 замков на каждую станцию.

н) Водокачальная и переездная сигнализация принимается та же, что и для магистральных дорог I класса.

3. Объем работ для магистральных дорог III класса

§ 25. Минимумом по связи, радио и СЦБ принимается:

а) Столбовая линия облегченного типа О с числом опор на 1 *км* главного пути 20 шт.

б) Диспетчерская связь избирательная с 5-*мм* железными оцинкованными проводами.

в) Постанционная избирательная связь с 4-*мм* железными проводами.

г) Линейно-путевая с 4-*мм* железными проводами, взаимно-избирательная.

д) Телеграфная, наложенная на диспетчерскую и постанционную связь, с аппаратами Морзе, с местонахождением их в пунктах раздела телефонных кругов. Наложение осуществляется по системе Пикара или Кайло.

е) Местная связь, телефонная с коммутаторами МБ 20—30—50 номеров и ЦБ 50—100 номеров, при чем коммутаторы ЦБ в зависимости от местных условий могут быть заменены на МБ 50 и 100 номеров. Формула определения общего количества номеров $N = 2{,}1\,L$, где L в *км*.

ж) Стрелочная связь системы ЦБ с коммутаторами 6—10 номеров.

Нормы исчисления указанных здесь устройств те же, что и для дорог магистрального значения I класса.

з) Радиосвязь с коротковолновыми передатчиками телеграфно-телефонного типа 20—50—300 *вт* с тем же расположением, что и для дорог магистрального типа.

и) СЦБ—принимается жезловая сигнализация с расположением остановочных пунктов через 15 *км*. Нормы семафоров предупредительных дисков, повторителей на один остановочный пункт те же, что и для дорог облегченного типа.

к) Водокачальная сигнализация принимается через каждые 50 *км*. Тип столбовой линии—О (облегченный), число проводов—один диаметром 3 *мм*, железный оцинкованный. Тип сигнализации для башенного водоснабжения—Трегера.

л) Переездная сигнализация принимается через каждые 50 *км* на постоянном токе по ТУ НКПС.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

ГЛАВА VI

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О МЕХАНИЗАЦИИ ТРУДОЕМКИХ РАБОТ СВЯЗИ

§ 26. В последнее время на ж.-д. транспорте начинают применяться способы механизации наиболее трудоемких работ по связи, как-то: установка столбов, рытье ям, подвеска проводов, развозка материалов.

Впервые применила механизацию указанных выше работ система НКСвязи.

Первоначально механизмы были импортные, главным образом американские. Механизация применялась по рытью ям, установке столбов, развозке материалов, электросварке проводов.

Укоренившиеся в практике связи методы постройки столбовой линии ручным способом стали постепенно заменяться механизированным.

Ручной способ установки столбов заключался в том, что рабочие при помощи багров и лестниц, постепенным подъемом столба приводили его в вертикальное положение.

Процесс ручного способа установок показан на фиг. 126.

Процесс рытья ям производился ручными инструментами, развозка столбов производилась гужевым транспортом.

Все это требовало большого количества рабсилы, подвод, фуража, средств и времени.

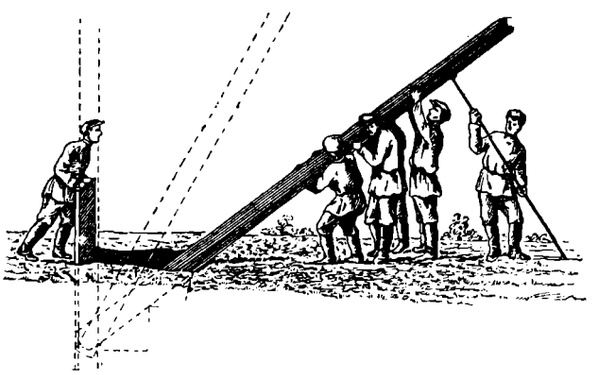
§ 27. В системе НКСвязи применялись следующие машины:

1. Машина Отто Койл для бурения ям, представляющая собой трактор с приспособленным к нему буром (фиг. 127).

Машина Отто Койл вырывает яму глубиной 0,9 *м* и диаметром 22,5 *см* в течение 30 сек.

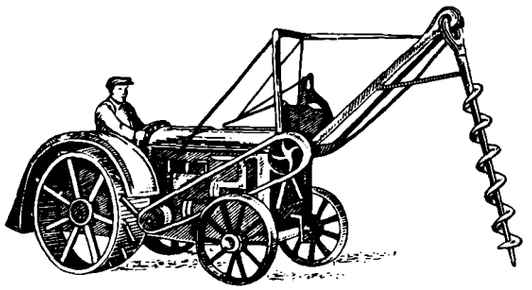
Обычный же ручной способ требовал на рытье ям глубиной 1,3 *м* в мягком грунте 44 мин.

2. Машина для бурения ям и установки столбов, представляющая собой трактор, снабженный буравом и краном для установки столбов. Процесс работы заключается в первоначальном бурении ямы, после чего бур ставится на свое место, а столб при помощи троса краном поднимается и ставится в яму. Машину обслуживает



Фиг. 126. Ручной способ установки столбов

НБ УДУНТ (ДІІТ)



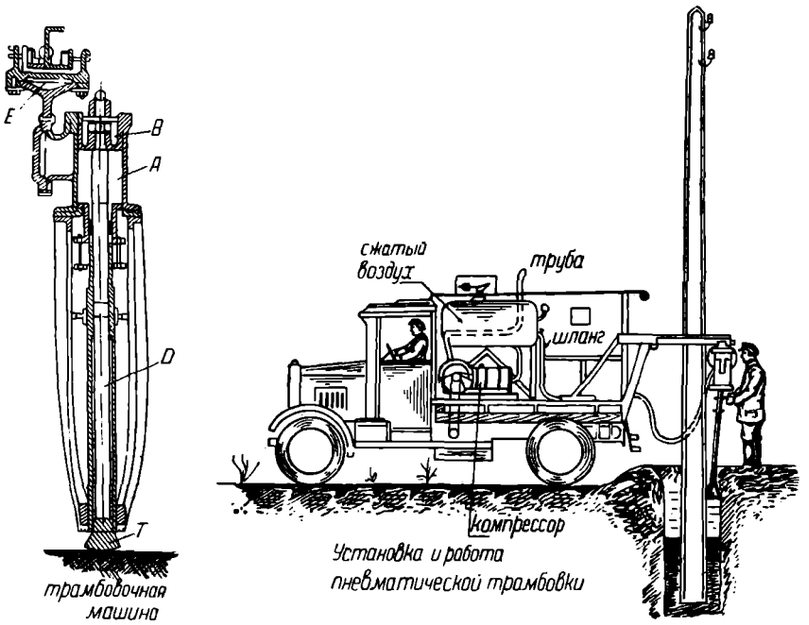
Фиг. 127. Машина-сист. Отто Койл для бурения ям под столбы

один моторист с помощником. Скорость хода машины—от 3 до 6 *км/час*. Производительность с учетом перехода за один 10-часовой рабочий день—80 шт. установленных столбов с рытьем ям. Давление машины на грунт около 0,25 *кг/см²*; машина может проходить и болотистыми местами.

3. Трамбовочная машина для трамбовки земли при засыпке ямы, представляющая собой 1,5-*т* автомобиль, на котором установлен компрессор в 2 *м³/мин*, работающий при давлении 7 *ат*. На задней части машины на кронштейне укреплено раздвижное кольцо, внутри которого подвешен трамбовочный цилиндр, к которому подводится сжатый воздух (фиг. 128).

В цилиндре *А* поршень *В* посредством автоматического золотника совершает движение вверх и вниз.

На поршне *В* укреплена штанга *Д* с трамбовкой *Т* на конце штанги.



Фиг. 128. Трамбовочная машина, установленная на автомобиле

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Сила удара трамбовки—200 *кг*, число ударов в минуту—от 150 до 500.

Удары трамбовки благодаря шарниру *Е* можно направлять под углом, вокруг столба.

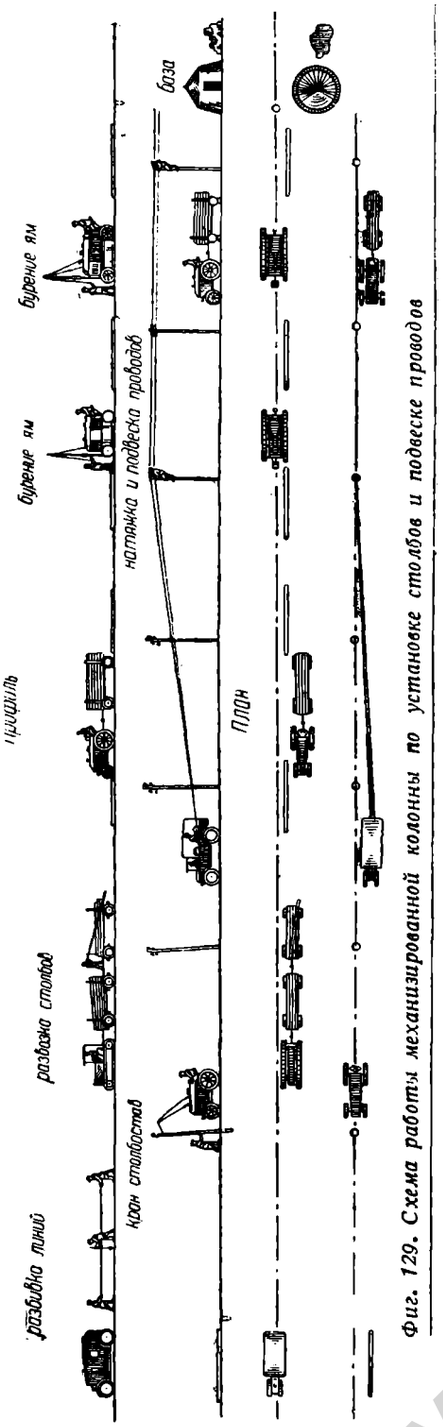
Из машин для бурения ям отечественного производства в настоящее время применяются машины сист. Иоффе и Артеменко.

§ 28. Механизированные колонны организационно строятся по схеме, приведенной на фиг. 129, в которой указана последовательность исполнения работ. Первоначально идет легковой автомобиль для разбивки линии, затем два трактора, с развозкой столбов и материалов, две бурильные машины, один кран столбостав и наконец автомобиль для размотки проволоки с электросварочным агрегатом.

Электросварка проводов впервые была применена на Юго-Западных ж. д. в 1925 г. по способу инж. Вахнина.

Принцип электросварки заключается в следующем: бензиновый двигатель, четырехтактный, 6—8 л. с., непосредственно соединен с генератором переменного тока, однофазным, мощностью 2—3 *квт* и напряжением 110—220 *в*.

Трансформатор понижает напряжение генератора, за счет чего увеличивается сила тока, доходящая до 1 000 *ам*. Провод берется на блоки, если сварка производится при подвешенных проводах, концы зажимаются в сварочные тиски, и когда концы провода накалятся до белого каления, их с силой сжимают и быстро выключают ток. Время на электросварку по нормам установлено 25 мин., включая подготовительные работы; стоимость 19 коп.



Фиг. 129. Схема работы механизированной колонны по установке столбов и подвеске проводов

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 29. Свариваются железные провода диаметром 5 и 4 *мм*.

Электросварочный агрегат устанавливается или на двуколке или на автодрезине типа «Пионер», при чем двигатель дрезины используется для электрической сварки.

Электросварочные агрегаты можно применять для подачи тока на электросверлилки для сверления дыр в столбах, шпалах, шейках рельсов.

Механизированный способ выполнения работ электросваркой по сравнению с ручным способом дает экономию денежную, рабсилы, времени, гужтранспорта.

Сравнительная стоимость механизированного и ручного способов выполнения линейных работ по данным Наркомсвязи подтверждает это.

При больших объемах работ по связи механизация несомненно выгодна, так как она сокращает потребность в кадрах, ускоряет выполнение работ и экономически оправдывается.

ГЛАВА VII

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ СВЯЗИ И СЦБ

1. Общие указания

§ 30. Выполнение работ связи при сооружении железных дорог должно производиться в первую очередь с таким расчетом, чтобы необходимый минимум устройств связи был дан уже к началу развертывания ж.-д. строительства.

На основании указанных соображений весь объем заданных работ разбивается на отдельные сроки их выполнения.

Для устройства связи, обслуживающей нужды строительства, рекомендуется в первую очередь на установленных столбах подвешивать два провода постанционной избирательной связи, наложить на нее телеграфную связь, фантомную, установить телефонные станции в местах нахождения строительных дистанций и установить между дистанциями радиосвязь.

По указанной связи будут производиться телефонные переговоры ж.-д. агентов, передаваться телеграфная корреспонденция.

После установления необходимого минимума связи приступают к подвеске проводов диспетчерской связи и установке телефонных аппаратов с тем расчетом, чтобы к моменту начала укладки эта связь была уже готова, ибо по ней будет осуществляться руководство по регулированию движением поездов, перевозке грузов, материалов и оборудования.

В то же время диспетчерская связь явится дополнительной связью к постанционной. На диспетчерскую связь накладывается телеграфная фантомная связь. По окончании укладки и после подвески линейно-путевой связи диспетчерская связь поступает в распоряжение эксплоатационных органов. Сигнализационные провода обычно подвешиваются с расчетом окончания подвески к концу укладки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

По окончании работ по постройке гражданских сооружений производятся монтажные работы по установке в них телефонных аппаратов, жезловых аппаратов, источников питания, зарядных и разрядных устройств и по качественной отделке проводки и вводов.

Указанным завершается процесс сооружений устройств связи. Для более конкретного представления о методологии последовательности выполнения работ по сооружению отдельных элементов связи рассмотрим на примере весь процесс с начала работ.

2. Последовательность выполнения работ

§ 31. Перед приступом к работе необходимо выделить прорабов по постройке столбовой линии, разместить их рабочие околодки и поручить им произвести обследование направления столбовой линии вдоль железной дороги на основании данных технического проекта, наметить места складов и после этого немедленно приступить к разбивке столбовой линии. Одновременно с началом осмотра трассы столбовой линии материальный отдел и руководитель постройки связи приступают к разработке и разрешению вопросов организации транспорта и по перевозке материалов на места работ. Самым трудоемким процессом в работах связи, требующим большого количества транспорта и рабсилы, являются постройка столбовой линии и подвеска проводов. Необходимо строго продумать, графически отобразить и во времени и в пространстве весь процесс сооружения столбовой линии и только тогда приступить к постройке.

Процесс организации внутреннего транспорта по завозу столбов, проволоки, крючьев и переброске самих колонн рекомендуется выполнять так называемым эстафетным способом, который заключается в следующем.

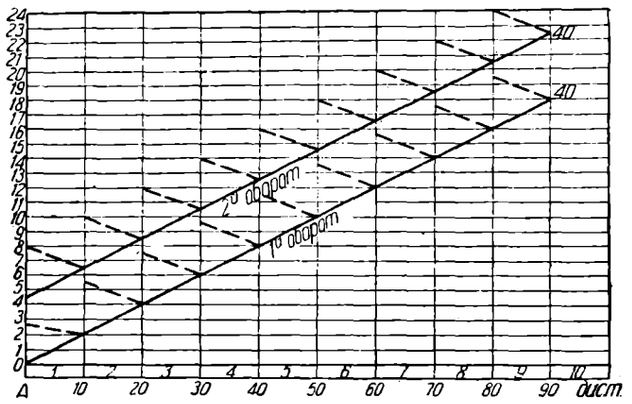
§ 32. Пусть у нас имеется в точке *A* (фиг. 130) базисный склад, от которого вправо на протяжении 100 *км* надо произвести развозку столбов. Протяжение в 100 *км* разбивается на участки, длина которых зависит от рельефа, с тем, чтобы время пробега подвод по каждому участку было одинаковым; в нашем случае для простоты рассуждения протяжения участков приняты в 10 *км*. Пусть на каждом участке имеется 20 лошадей, при чем при данных условиях каждая пара лошадей может везти 4 столба.

Если количество столбов на 1 *км* будет 20, то следовательно каждый участок потребует развозки $20 \cdot 10 = 200$ шт.

Пусть скорость хода груженой подводы 5 *км/час* и порожней 6 *км/час*. Тогда, если принять, что лошади по прибытии обратно на базу должны в течение 1 часа иметь отдых, получим, что за 8-часовой рабочий день каждая подвода сделает по участку два оборота.

По прибытии в конец 1-го участка в подводу немедленно впрягаются имеющиеся здесь свежие лошади, а лошади, прибывшие с базы после часового отдыха, возвращаются на базу, забирают во второй раз нагруженную к этому времени другую партию подвод, опять доставляют к концу 1-го участка и вновь возвращаются на базу *A* с тем, чтобы на

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 130. График эстафетной развозки столбов по линии

завтра и последующие дни повторить те же операции. Совершенно аналогично обращаются лошади на каждом из 10-*км* участков, курсируя только в пределах своих участков.

На фиг. 130 по оси абсцисс отложены протяжения участков, а по оси ординат—время суток. Двумя сплошными линиями показан ход подвод туда, пунктиром—обратно. Партия столбов $4 \cdot 10 = 40$ шт., отправленная в 0 час., прибудет к концу 9-го участка при средней скорости хода 5 *км/час* через $\frac{90}{5} = 18$ час.

Вторая партия столбов, которую можно отправить с базы через

$$\frac{10}{5} + \frac{10}{6} + 1 = 4{,}66 \text{ час.},$$

прибудет к концу 9-го участка через $18 + 4{,}66 = 22{,}66$ часа.

Завоз столбов, по дням на все протяжение линии, исчислен в таблице на стр. 291.

Таким образом определилось, что для ж.-д. линий длиной 100 *км* при 10 подводах в партии можно завезти все необходимые для связи столбы в 23 дня на конечные пункты дистанции. Затем их необходимо до развозки по местам обработать, т. е. подготовить к установке, и уже после этого развезти по местам.

Развозку по местам подводы производят по мере полной заброски столбов, т. е. с 90 до 100 *км* по местам развозят 4—5 числа, с 80 до 90 *км* 6—7 числа и т. д. (фиг. 130).

При этом надо до направления подвод на участки без груза, т. е. до 1 числа, направить рабочую колонну (назовем ее № 1) на 100 *км* с таким расчетом, чтобы часть колонны в 3 чел. начала работу с 1 числа и занялась разбивкой по направлению к 50 *км*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Сутки по порядку	Километры									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1-е сутки	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—
2-е »	—	—	—	—	—	—	—	—	80	—
3-и »	—	—	—	—	—	—	—	40	40	—
4-е »	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—
5-е »	—	—	—	—	—	—	—	80	—	—
6-е »	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—
7-е »	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—
8-е »	—	—	—	—	—	40	40	—	—	—
9-е »	—	—	—	—	—	80	—	—	—	—
10-е »	—	—	—	—	40	80	—	—	—	—
11-е »	—	—	—	—	80	—	—	—	—	—
12-е »	—	—	—	—	80	—	—	—	—	—
13-е »	—	—	—	80	—	—	—	—	—	—
14-е »	—	—	—	80	—	—	—	—	—	—
15-е »	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—
16-е »	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—
17-е »	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—
18-е »	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—
19-е »	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—
20-е »	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—
21-е »	40	40	—	—	—	—	—	—	—	—
22-е »	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23-и »	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Если принять скорость разбивки в 3,7 *км* в день для незаселенных местностей, то к 4 числу на 10 участке разбивки заканчиваются. Подводы с 4 числа завозят столбы по местам их установки и заканчивают ее 5 числа. С 5 числа часть колонны в 6 чел. приступает к рытью ям. Скорость рытья ям в мягком грунте (в данном случае условно принятом) при 7 ямах за 8-часовой рабочий день на человека и 20 ямах на 1 *км* составляет:

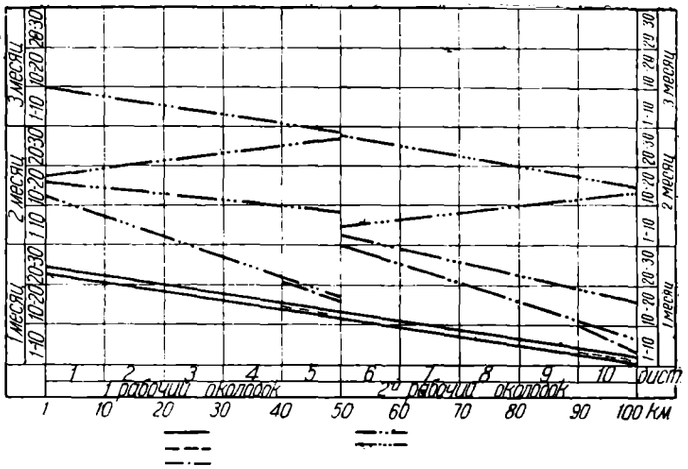
$$\frac{6 \cdot 7}{20} = 2{,}1 \text{ км}.$$

§ 33. С 6 числа последняя часть колонны в 8 чел. приступает к установке столбов. Скорость колонны по установке столбов в мягком грунте (в данном случае условно принятом) составляет 40 столбов, или 2 *км* за 8-часовой рабочий день.

Таким образом, колонна на рабочем околотке 50 *км* выполняет работу по установке столбов при скорости 2 *км* в 50 : 2 = 25 дней, т. е. к 1 числу следующего месяца (фиг. 131).

Колонна № 2 аналогичным порядком начинает работу с 50 до 1 *км* по разбивке столбовой линии с 13 числа, заканчивает эту работу 15 числа, с 16 числа начинается рытье ям для столбов, и с 17 числа устанавливаются столбы.

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 131. График работ по постройке столбовой линии. 1—развозка столбов, 2—разбивка линии, 3—рытье ям, 4—установка столбов, 5—подвеска проводов.

Через 25 дней, т. е. к 12 числу следующего месяца, установка столбов заканчивается на всем протяжении.

Состав колонны по нормативным источникам НКПС установлен:

1. Разбивка линий	3	чел.
2. Рытье ям . . .	6	»
3. Установка столбов	8	»
4. Нумерация столбов	1	»
5. Хозяйственное обслуживание	2	»
6. Прораб и помощник его	2	»
Всего.	22	чел.
Подвод с возчиками	3	

§ 34. В процессе установки столбов колоннам должно быть поручено устройство временных шлейфов, т. е. установка столбов к зданиям.

К моменту окончания на станциях и на местах установки столбов колонной № 1 должна быть организована колонна № 3 по подвеске двух проводов с таким расчетом, чтобы колонна № 1 (установка столбов) опередила колонну № 3, занятую подвеской при скорости 7,6 проводокилометра за 8-часовой рабочий день, или по опытным данным Цужелдорстроя 6 *км* двойного провода при 20 столбах на 1 *км*. Следовательно, подвеска проводов должна быть начата от 100 *км* к 50 *км* с 26 числа и закончена, при скорости 6 *км*, через $50 : 6 \cong 8$ дней, т. е. 3 числа следующего месяца. Начинать подвеску раньше 26 числа не рекомендуется, так как колонна по установке столбов будет задерживать колонну по подвеске.

Колонна № 3 по подвеске проводов, дойдя до 50 *км*, продолжает подвеску от 50 до 100 *км* следующих проводов с 5 числа и кончает 13 числа

НБ УДУНТ (ДІІТ)

следующего месяца при скорости 6 *км* в день. После дневного отдыха, т. е. с 15 числа, колонна № 3 начинает подвеску последних двух телефонных проводов линейно-путевой связи и одного сигнализационного (жезлового) или телеграфного для соглашения при движении поездов, т. е. работа колонны № 3 заключается в подвеске 3 проводов. Скорость в этом случае по опытным данным Цужелдорстроя—4 *км*, т. е. подвеска на околотке 50—100 *км* заканчивается через 50 : 4 = 12,5 дней, округленно—через 13 дней, т. е. 28 числа.

Для выполнения подвески проводов от 50 *км* к 1 *км* организуется колонна № 4, которая начинает подвеску первых двух проводов с 8 числа следующего за первым месяца и кончает 16 числа.

С 18 числа от 1 *км* к 50 *км* продолжается подвеска следующих 2 проводов, которая кончается 26 числа. С 28 начинается подвеска последних 3 проводов при скорости 4 *км* в день и кончается 10 числа следующего за первым месяца.

§ 35. Работа по установке столбов и подвеске проводов на левом плече данной ж.-д. линии аналогична разобранной для правого плеча.

В данном случае основные работы связи для нужд строительства, наиболее трудоемкие, заканчиваются на всем протяжении в течение 70 дней. Графическое отображение процесса сооружения связи приведено на фиг. 131.

Состав колонн по подвеске принимается:

1. Рабочих	14 чел.
2. Прораб .	1 »
3. Механик связи . . .	1 »
4. Подвод с возчиками	2 »
Всего	18 чел.

Последовательность процесса работы по подвеске проводов заключается в следующем:

Часть колонны производит раскатку и вытяжку провода с тамбура и спайку проводов, часть колонны выполняет сверление дыр, ввинчивание крючьев или крепление траверс, насадку изоляторов и последняя часть производит подъемку провода на крючья или траверсы, регулировку и привязывание провода к изолятору.

Проволока на месте должна быть завезена к началу работ с учетом движения по времени.

§ 36. По окончании подвески проводов каждой цепи в отдельности должны быть организованы бригады по установке аппаратов для диспетчерской, постанционной, линейно-путевой связи, по установке жезловых аппаратов и семафоров.

Состав бригад для каждого элемента монтажных работ следующий:

1. Устройство шлейфов—2 рабочих.
2. Устройство вводов—1 электромонтер и 1 рабочий, всего 2 чел.
3. Устройство заземлений—1 рабочий.
4. Прокладка проводов по роликам—1 электромонтер.
5. Монтаж проводов в аккумуляторном помещении на железных скобах с их изготовлением—1 электромонтер и 1 слесарь.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

6. Установка и монтаж аппаратов:

а) шкафов (вводных для наложения телеграфной работы)—1 электромонтер, 1 рабочий, всего 2 чел;

б) шкафов с разговорной и вызывной схемой—тот же состав бригады;

в) включение шкафов—1 электромонтер.

7. Установка диспетчерского стола с монтажем распорядительной диспетчерской станции—2 электромонтера.

8. Установка и включение распорядительной станции, постанционной связи на стативе—2 электромонтера.

9. Установка промежуточных аппаратов селекторной связи:

а) диспетчерской—2 электромонтера;

б) постанционной связи—2 электромонтера;

в) линейно-путевой связи—2 электромонтера.

10. Установка питательных пунктов линейно-путевой связи на стативе—2 электромонтера.

11. Установка и включение стрелочных коммутаторов до 15 номеров—1 электромонтер.

12. Установка и включение телефона на стрелочных постах—1 электромонтер.

Вышеприведенные данные могут служить для подсчета количества бригад по монтажу телефонной аппаратуры.

Для общего руководства бригадами по монтажу аппаратуры необходимо выделить прораба, обязанности которого—распределение бригад и организация технического руководства.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ ШЕСТОЙ

НБ
(ДПТ)

РАЗДЕЛ ШЕСТОЙ

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ НОВОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Глава I
ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Глава II
ЗНАЧЕНИЕ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ РАБОТ

Глава III
МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Глава IV
ПРИМЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ ПОСТРОЙКЕ НЕКОТОРЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

ГЛАВА I

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

§ 1. Основными данными для составления проекта организации работ являются следующие материалы:

а) технический проект,
б) проектное задание,
в) производственное обследование.

Остановимся на требованиях, предъявляемых к этим материалам.

1. Технический проект

§ 2. Как было уже отмечено в § 8 «Введения», технический проект должен состоять из четырех основных частей:

а) технической записки к проекту,
б) технических проектов (чертежей),
в) проекта организации работ,
г) генеральной сметы.

Таким образом проект организации работ является составной частью технического проекта в его собирательном значении.

Эта часть технического проекта в качестве исходных материалов должна базироваться на:

а) технической записке к проекту,
б) технических проектах (чертежах).

НБ УДУНТ (ДИТ)

Требования, предъявляемые к этим материалам, были изложены в гл. V ч. I нашего труда.

В настоящее время эти требования пересматриваются, но в основном содержание их следующее.

Техническая записка к проекту должна состоять из следующих разделов:

а) Раздел I. Задание.

Здесь излагаются: технико-экономическое задание на проектирование дороги и технические условия проектирования.

б) Раздел II. Обоснование технологического процесса дороги.

Назначение дороги и основное ее направление, обзор предыдущих изысканий, описание района, в том числе и строительных условий, экономическая характеристика дороги, класс дороги, размещение отдельных пунктов, пропускная и перевозочная способность, расчет потребного количества паровозов и вагонов и т. д.

в) Раздел III. Обоснование технических проектов.

Обоснование общего проекта линии и проектов отдельных сооружений (земляного полотна, искусственных сооружений, верхнего строения, станций, СЦБ и связи, обустройств паровозного и вагонного хозяйства) и т. д.

К пояснительной записке прилагаются:

а) ведомость прямых и кривых;
б) ведомость площадок и уклонов по перегонам;
в) ведомость времени хода и расхода воды;
г) ведомость размещения раздельных пунктов;
д) ведомость расчета отверстий малых искусственных сооружений;
е) ведомость реперов;
ж) графики движения при первоначальной пропускной способности;
з) сводный план всех имевших когда-либо место вариантов.

Технические проекты (чертежи)

Общие чертежи

а) Общий план линии с нанесением раздельных пунктов на карте в масштабе $^1/_{500000}$, а при отсутствии такой карты—на картах в масштабе $^1/_{1000000}$ или $^1/_{2000000}$

б) План принятой трассы и основных вариантов на наиболее подробной из имеющихся карт, с нанесением раздельных пунктов и планов бассейнов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

в) Подробный продольный профиль в масштабе $^1/_{10000}$ для горизонтальных расстояний и $^1/_{1000}$ для вертикальных.

г) Сокращенный продольный профиль в масштабе $^1/_{100000}$ для горизонтальных расстояний и $^1/_{1000}$ для вертикальных.

д) В зависимости от необходимости—план местности в горизонталях в масштабе от $^1/_{1000}$ до $^1/_{10000}$ вдоль всей линии или для отдельных ее участков.

е) Планы примыканий и пересечений с существующими железными дорогами и схемы узлов, входящие в особые титулы, с отзывами соответствующих управлений дорог.

ж) Планы подходов к городам, значительным населенным пунктам, промышленным и сельскохозяйственным предприятиям с соответствующими отзывами.

з) Сжатый проект-паспорт дороги с краткой пояснительной запиской и основными характеристиками.

Чертежи к техническим проектам отдельных сооружений

Технические проекты отдельных сооружений располагаются в порядке последовательности глав пояснительной записки и должны быть составлены в соответствии с нижеследующим перечнем:

По земляному полотну

и) Поперечные профили земляного полотна с показанием балластного слоя и границ полосы отвода в различных условиях.

к) Индивидуальные проекты земляного полотна.

По искусственным сооружениям

л) Планы и профили переходов всех средних и больших водотоков с показанием в нужных случаях схем регуляционных сооружений.

м) Планы, фасады и необходимые разрезы принятых вариантов с показанием систем основания и глубин заложения массивных мостов.

н) Планы, фасады и разрезы опор с показанием систем основания и глубин заложения; фасады принятого варианта пролетных строений металлических мостов.

о) Поперечные профили земляного полотна на подходах и мостах и их укрепление.

п) То же струенаправляющих дамб.

По верхнему строению

р) Принятые типы верхнего строения.

По станциям

с) Планы малых станций и разъездов.

т) Планы средних и больших станций в масштабе $^1/_{5000}$—$^1/_{2000}$, наложенные на планы в горизонталях, с показанием взаимного расположения парков и основных обустройств, количества станционных путей и т. п.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

По гражданским сооружениям

у) Планы, фасады и разрезы зданий с показанием основных размеров.

По водоснабжению

ф) Планы и профили напорных линий. План разводящей сети с указанием мест расположения водонапорных сооружений и гидроколонн.

х) Планы в горизонталях источников водоснабжения у места устройства водоприемников с показанием его местоположения. Разрезы живых сечений источника в створе водоприема.

ц) Планы, фасады и разрезы водоемных и водоподъемных зданий.

По индивидуальным сооружениям представляемые технические проекты должны давать основные размеры сооружения, без детальной разработки и расчетов конструкций, производимых в рабочих чертежах.

2. Проектное задание

§ 3. О содержании проектного задания уже было сказано на стр. 20.

Во всяком случае в части, касающейся проекта организации работ, задания должны содержать следующие основные сведения:

1. Срок окончания всей постройки и сдачи ее в эксплоатацию, а иногда и отдельных частей линии.
2. Основные требования, предъявляемые к пропускной способности дороги.
3. Технические условия на сооружение данной линии, составленные на основании технических условий проектирования магистралей, и приспособленные к местным условиям и особым требованиям, предъявляемым к данной линии.
4. Контрольные цифры капиталовложений и отпуска рельсов.
5. Перечень основного оборудования, намечаемого к использованию на данной линии.

3. Производственное обследование

§ 4. Необходимость производственного обследования перед составлением проекта организации работ и требования, предъявляемые к названному обследованию, изложены в гл. V ч. I нашего труда.

Особое внимание должно быть обращено на следующее:

1. Обследование баластных, глиняных и каменных карьеров.
2. Обследование лесных массивов.
3. Установление наличия рабочей силы, гужа, тракторов, могущих быть использованными для нужд постройки по договоренности с местными организациями.
4. То же местных промышленных предприятий. Возможность открытия собственных предприятий (кирпичные заводы, обжиг извести, лесопильные заводы и т. д.).
5. Обследование местных путей сообщения.
6. Обследование трассы на местах, вызывающих сомнения и опасения.
7. Установление возможности устройства временных обходов в местах барьерных работ (пробок). Крайне желательно трассирование этих обходов на месте.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ГЛАВА II

ЗНАЧЕНИЕ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ РАБОТ, ВХОДЯЩИХ В ОБЩИЙ КОМПЛЕКС СООРУЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ

1. Скорость постройки дорог

§ 5. Прежде чем перейти к рассмотрению отдельных работ, их значения для общего хода строительства, их взаимозависимости и взаимовлияния, а также установления их «скорости», остановимся несколько на сроках постройки всей дороги в целом.

В наших условиях сроки, устанавливаемые для каждой линии, в основном определяются требованиями народнохозяйственного плана.

Считая задаваемые сроки производства работ подлежащими безусловному выполнению в тех случаях, когда они даются в форме директивы, следует все же обратить внимание на то, что в ряде случаев перед окончательным назначением сроков следовало бы производить предварительно хотя бы схематичное проектирование производства основных работ и уже после этого фиксировать окончательные сроки готовности и отдельных частей и всей линии в целом. Тем самым во многих случаях можно было бы избежать или срывов сроков или соблюдения назначенных сроков при таких добавочных расходах и с таким напряжением, которые быть может не вызываются действительной необходимостью.

§ 6. В таблице 66 приведены протяжения и скорости постройки в 1 календарный день русских железных дорог, строившихся в дореволюционное время.

Линии от 1 до 30 размещены в порядке увеличения поверстной кубатуры земляных работ, которые являются для постройки железной дороги наиболее характерными.

Количество земляных и других работ можно усмотреть из табл. 67 и 68. Для дорог, находившихся в постройке в 1934—35 гг., данные были приведены в табл. 20.

При рассмотрении скоростей постройки дорог во внимание должны быть приняты и данные этих таблиц и годы постройки дорог.

Как можно усмотреть из табл. 66, скорости постройки (без учета станционных путей) колеблются в весьма широких пределах от 0,11 до 1,74 *км* в календарный день, при чем срок работ считается от начала подготовительных работ до сдачи линии в эксплоатацию.

Линия Бендеры—Галац [1], строившаяся во время русско-турецкой войны, была начата 27 июля 1877 г. и закончена 7 ноября 1877 г. Число календарных дней таким образом составляло 103, число же фактических рабочих дней было всего 58.

Общее протяжение линии по главному пути 304 *км* плюс 34 *км* станционных путей.

[1] Описание постройки этой дороги приведено ниже, в гл. IV. В табл. 21, 66, 67, 68 сохранены строительные наименования дорог.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 66

СКОРОСТЬ ПОСТРОЙКИ В ОДИН КАЛЕНДАРНЫЙ ДЕНЬ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ДЛИНА НЕКОТОРЫХ ДОРОГ СССР

№№ по порядку	Наименование дорог	Строительная длина дороги в км	В том числе ветвей в км	Длина разъездных и станционных путей в км	Строительный период		Скорость постройки в 1 календарный день без учета станционных путей	См. ссылку на примечание в конце
					В годах от—до	Месяцев работы		
1	Джанкой—Феодосия	115,29	2,5	13,71	1891—1892	28	0,14	1
2	Самарканд—Андижан	687,45	151,41	57,15	1895—1899	—	—	2
3	Лунинец—Гомель	304,19	2,29	52,94	1884—1886	24	0,42	—
4	Западно-Сибирская	1 416,47	—	74,03	1892—1896	54	0,88	—
5	Беслан—Петровская	266,64	—	26,78	1892—1894	36	0,25	—
6	Александр.—Эривань	154,3	—	35,4	1899—1902	30	0,17	—
7	Тихорецкая—Сталингр.	534,37	—	92,28	1895—1899	51	0,35	—
8	Оренб.—Ташк. (сев. ч.)	1 016,46	7,46	140,43	1901—1905	66	0,51	—
9	Екатерининская I	502,03	38,8	106,99	1881—1884	46	0,36	3
10	Свердловск—Челябинск	240,94	—	21,53	1894—1896	32	0,25	—
11	Тюмень—Омск	567,41	—	60,91	1909—1913	—	—	—
12	Гомель—Брянск	273,22	—	58,32	1886—1887	24	0,38	—
13	Уссурийская (сев. ч.)	366,99	—	21,36	1894—1897	65	0,19	—
14	Астраханская	551,31	18,63	57,22	1904—1909	48	0,38	4
15	Обь—Красноярск	758,58	10,67	58,97	1893—1896	—	—	—
16	Оренб.—Ташк. (юж. ч.)	847,13	5,4	112,55	1901—1905	69	0,41	—
17	Уссурийская (южн. ч.)	367	—	21,36	1891—1894	48	0,25	—
18	Киев—Ковель	448,67	9,83	35,35	1899—1902	36	0,42	—
19	Пермь—Котлас	864,89	9,07	76,18	1895—1899	50	0,58	—
20	Ленинград—Вологда	609,29	22,13	107,81	1902—1905	51	0,4	5
21	Псков—Рига	389,2	83,04	87,17	1886—1889	42	0,31	—
22	Канель—Уфа	483,25	—	73,61	1885—1888	—	—	—
23	Забайкальская	1 102,8	1,87	74,34	1895—1900	62	0,59	—
24	Вологда—Вятка	647,03	11,87	102,08	1902—1906	58,5	0,37	—
25	Москва—Брянск	378,42	—	61,09	1897—1899	26	0,49	—
26	Тифлис—Карс	297,39	—	26,14	1895—1898	49	0,2	—
27	Киев—Полтава	335,85	—	85,28	1899—1901	—	—	—
28	Уфа—Златоуст	318,97	—	21,68	1887—1890	43	0,25	—
29	Кругобайкальская	262,4	3,28	29,57	1899—1906	80	0,11	6
30	Пермь—Свердловск.	379,59	—	69,27	1905—1909	54	0,23	—
31	Ср.-Сибирская, 1 уч.	758,78	—	—	1893—1896	28	0,9	—
32	Ср.-Сибирская, 2 уч.	1 071,85	—	—	1894—1900	72	0,5	—
33	Псков—Нарва	180	—	—	1915	7	0,9	—
34	Петрозав.—Мурманск.	1 043	—	—	1915—1916	20	1,74	—
35	Турксиб	1 441,9	25,1	184	1927—1930	44	1,1	7

Примечания к таблице 66

1. Была часть начата в 1860 г.
2. Ветвь Ташкент и Новый Маргелан.
3. Уч. Долинская—Нижнеднепровская+Синельниково—Ясиноватая+ветвь.
4. Включая степной участок и участок дельт.
5. От Обухова.
6. От ст. Байкал до ст. Мысовая.
7. Только вновь выстроенная линия от Семипалатинска до ст. Луговая.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

Таким образом, скорость постройки, считая только по главному пути, составляла в рабочий день

$$\frac{304}{58} = 5{,}24\ км,$$

а в календарный день

$$\frac{304}{103} = 2{,}95\ км.$$

§ 7. Известны случаи очень быстротой перешивки колеи.

Линия Cincinati—St. Louis протяжением 547 *км* была построена в 1857 г. и имела колею 1 830 *мм*. В 1871 г. принято было решение перешить колею на нормальную 1435 *мм*.

22 июля того же года главный путь был очищен от подвижного состава и в течение одного дня весь главный путь на протяжении 547 *км* был перешит, так что 23 июля движение было восстановлено. Подвижной состав для нормальной колеи был заказан заблаговременно.

Второй случай имел место в 1873 г. на железной дороге Grand Trunk в Канаде, длиною более 900 *км*.

По линии были размещены около 8 000 путевых рабочих и добавочное количество чернорабочих.

Последний поезд, направленный по старой колее на восток, прибыл в Montreal 3 октября в $9^1/_2$ час. вечера.

Первый поезд на запад по уже перешитой колее покинул Montreal 4 октября в 14 час. и прибыл 5 октября в 1 час 30 мин., на рассвете, к берегу озера Эри.

Перешивка пути была сделана в 27 час., при чем при подходах к Montreal работа эта заняла 16 час. [1].

Из практики последнего времени следует отметить перешивку южной ветви КВЖД. 240 *км*, отделяющих Синьцзин от Харбина, были перешиты с колеи 1 524 *мм* на колею 1 435 *мм* в течение трех часов (между 5 и 8 час. 31 августа 1935 г.).

2. Количество главнейших работ

§ 8. При рассмотрении общего комплекса работ по постройке новых железных дорог [2] мы приводили уже ряд цифр, характеризующих объем основных работ.

Приводимые ниже соображения и подробные таблицы для разных районов и дорог дают достаточное представление об объемах работ земляных и по искусственным сооружениям и могут быть использованы при

---

[1] Lavoinne et Pontzen. Les chemins de fer en Amerique, Paris, 1880, т, I, стр. 366—367.

[2] См. гл. III, ч. I нашего труда. Здесь цифры приведены в более уточненном виде.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

составлении предварительных плановых соображений [1] для линий в аналогичных условиях.

В табл. 67 приведены основные данные для 32 наших железных дорог в отношении объемов земляных работ. Первые 30 дорог расположены в порядке кубатуры земляных работ, падающей на 1 *км* главного пути. Как видно из табл. 67, кубатура колеблется в самых широких пределах—от 7 200 до 66 000 $м^3/км$ с содержанием скальных работ от 0 до 62% для Кругобайкальской ж. д.

Обращает на себя внимание чрезвычайная пестрота в отношении процента дополнительных работ от объема работ по главному пути.

Процент дополнительных земляных работ без станционных площадок колеблется от 4% для линии Джанкой—Феодосия до 25% для линии Киев—Ковель.

В 1931 г. бригадой ЦИС под руководством проф. Бизюкина была произведена значительная работа по выводу измерителей для составления плана механизации земляных работ линий второй пятилетки.

Соответственно рабочей кубатуре земляных работ линии были разбиты на следующие категории:

Равнинные с кубатурой	на 1 *км*	. от 8 000	до 13 000 $м^3$
Холмистые с »	1	14 000 »	24 000 $м^3$
Предгорные с	1	» 25 000 »	30 000 $м^3$
Горные с »	1 »	свыше 30 000 $м^3$	

Lavis для условий США производит следующее разделение линий:

Линия с легкими работами	с кубатурой на 1 *км*	. . от	3 500 до	4 000 $м^3$
» со средними	1 »	»	8 000 »	12 500 $м^3$
» с тяжелыми	» 1 »		17 500 »	20 000 $м^3$
с очень тяжелыми раб.	» 1		свыше	20 000 $м^3$

§ 9. В качестве иллюстрации приведем несколько примеров из практики дорог США в отношении земляных работ.

Железная дорога Chicago-Milwaukce & St. Paul Ry Cascade Range Washington [2]. Линия двухпутная. На части линии длиной около 3 600 *м*, где был применен гидравлический метод производства работ, объем выемки составил 813 964 $м^3$, из них около 50% скальных работ. Таким образом объем земляных работ на 1 *км*—226 000 $м^3$.

Железная дорога Baltimore & Ohio Magnolia cutof [3], 19 *км* двойного

---

[1] По данным:

1) Мещерский, Сравнительные данные по постройке железных дорог в России, СПБ, 1914.

2) Белоцерковец, Сводка стоимости работ по постройке русских железных дорог.

3) Журнал «Транспортное строительство», № 3, 1931 г., ст. инж. Бизюкина.

4) Неопубликованные материалы Цужелдорстроя.

5) F. Lavis, Railway estimates, quantitis and costs, New-York, 1917.

6) Журналы: «Engineering News», «Engineering and Contracting», «Railway Age gazette» и др.

[2] «Engineering News», May 27, 1909.

[3] «Railway Age gazette», July 17, 1914.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 67

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ. ПОКИЛОМЕТРОВАЯ КУБАТУРА И ПРОЦЕНТНЫЕ СООТНОШЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И СТАНЦИОННЫХ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

№№ по порядку	Наименование дороги	Ширина земляного полотна поверху в м	Всего земляных работ на 1 км главного пути в м³	Всего земляных работ по главному пути в м³	Количество землян. работ в % от земляных раб. главного пути в м³		% скальных работ на главном пути	Средняя стоимость 1 м³ земляных работ (в коп.)
					дополнительных	на станционных путях		
1	Джанкой—Феодосия	5,55	7 200	6 410	4	9	0,2	23
2	Самарканд—Андижан	5,01 / 4,69	10 130	8 760	9	6	1,8	30
3	Лунинец—Гомель	5,55	14 360	12 225	9	8	1,1	25
4	Западно-Сибирская	5,01	13 712	11 885	9	6	—	23
5	Беслан—Петровское	5,55	14 558	12 157	15	5	1,6	27
6	Александрополь—Эривань	5,55	15 160	11 079	22	15	28,5	36
7	Тихорецкая—Сталинград	5,55	15 296	13 178	9	7	—	44
8	Оренбург—Ташкент (сев. часть)	5,55	17 356	13 886	14	14	—	32
9	Екатерининская I	5,55	17 628	14 013	13	13	—	19
10	Свердловск—Челябинск	5,01 / 4,69	17 113	14 480	14	4	7	25
11	Тюмень—Омск	5,55	19 310	14 723	24	6	—	24
12	Гомель—Брянск	5,55	19 455	16 190	12	8	—	24
13	Уссурийская (сев. часть)	5,01 / 4,69	19 300	17 454	8	2	3,2	60
14	Астраханская	5,55	20 709	17 162	11	10	—	31
15	Обь—Красноярск	5,01 / 4,69	20 903	16 812	19	5	—	37
16	Оренбург—Ташкент (южн. часть)	5,55	23 294	18 629	14	10	1,2	33
17	Уссурийская (южн. часть)	5,01 / 4,69	21 943	19 601	9	2	9,7	55
18	Киев—Ковель	5,55	23 673	17 862	25	7	0,7	31
19	Пермь—Котлас	5,01 / 4,69	22 458	18 775	14	6	3,5	34
20	Ленинград—Вологда	5,55	25 519	19 212	18	15	0,5	35
21	Псков—Рига	5,55	25 947	21 380	10	11	—	26
22	Кинель—Уфа	5,55	27 414	23 168	10	8	5	29
23	Забайкальская	5,01 / 4,69	27 502	22 196	14	5	18	55
24	Вологда—Вятка	5,55	31 418	23 440	21	13	—	35
25	Москва—Брянск	5,55	31 613	22 410	22	19	—	21
26	Тифлис—Карс	5,01 / 4,69	33 926	33 100	10	5	29	52
27	Киев—Полтава	5,55	39 164	31 302	18	7	—	21
28	Уфа—Златоуст	5,55	43 216	36 374	13	5	9,4	45
29	Пермь—Свердловск	5,55	60 290	50 407	13	7	....	45
30	Кругобайкальская	5,55 / 5,34	65 587	55 723	12	6	62	104
31	Средне-Сибирская 1-й участок	—	20 140	16 035	20,4		—	37
32	Средне-Сибирская 2-й участок	—	22 000	16 764	23,9		—	43

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 68

ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ. ПОКИЛОМЕТРОВОЕ КОЛИЧЕСТВО РАБОТ. КОЛИЧЕСТВО СООРУЖЕНИЙ И ПРОЧИЕ ДАННЫЕ

№№ по порядку	Наименование дороги	Количество сооружений на 1 км дороги в шт.	Пог. м отверстий на 1 км дороги	Средняя высота сооружений в м	Объем работ на 1 км дороги: кладка в м³	деревянных мостов в пог. м поверху	железных ферм в т	Количество сооружений на всей линии в шт.: металлических круглых труб	деревянных мостов	каменных труб	количество мостов из каменных опорах отв. до 20 м
1	Джанкой—Феодосия	0,37	1,08	....	76,5	—	0,34	—	—	5	33
2	Самарканд—Андижан	2,8	4,2	....	21,9	5,62	1,92	1 118	....	37	590
3	Лунинец—Гомель	0,61	5,3	2,2	53,7	4,44	8,46	—	130	—	25
4	Западно-Сибирская	0,21	2,66	3,54	36,4	3,12	8,42	7	261	2	—
5	Беслан—Петровское	0,7	5,4	3,9	127,5	5,8	3,67	—	132	21	17
6	Александрополь—Эривань	1,43	4	3,9	182,2	—	1,84	—	—	30	244
7	Тихорецкая—Сталинград	0,55	3,72	2,56	.....	8,84	2,73	—	243	14	9
8	Оренбург—Ташкент (сев. часть)	0,59	2,98	4,22	78,3	4,60	2,14	174	....	28	.....
9	Екатерининская I	0,49	4,74	4,31	150,3	—	23,36	40	—	30	147
10	Свердловск—Челябинск	0,7	2,72	3,99	138,5	—	3,21	32	—	27	93
11	Тюмень—Омск	0,26	3,26	3,9	123	—	.....	—	—	14	110
12	Гомель—Брянск	0,78	5,32	9,15	104,8	8,58	9,62	—	157	14	16
13	Уссурийская (северн. часть)	0,69	6,02	4,52	.....	7,48	.....	—	134	39	58
14	Астраханская	0,23	7,16	3,92	118,4	6,06	17,86	—	109	—	—
15	Обь—Красноярск	0,54	3,28	....	.....	5,84	—	1	283	86	—
16	Оренбург—Ташкент (южн. часть)	0,98	3,48	2,41	.....	—	—	264	—	53	314
17	Уссурийская (южн. часть)	0,91	5,58	....	154,9	3,74	—	121	....	48	214
18	Киев—Ковель	0,46	5,8	....	179,5	—	16,04	—	—	12	158
19	Пермь—Котлас	0,69	6,58	4,48	91,1	11,32	11,09	19	503	10	2
20	Ленинград—Вологда	0,56	5,1	5,27	.....	—	11,83	—	—	14	258
21	Псков—Рига	0,76	3,2	....	227,8	—	4,4	—	—	45	225
22	Кинель—Уфа	0,9	4,6	....	246	—	11,95	—	—	80	207
23	Забайкальская	1,11	6,12	3,62	191,3	7,42	6,27	—	480	38	.....
24	Вологда—Вятка	0,61	5,78	5,06	236,9	—	14,22	—	—	80	256
25	Москва—Брянск	0,77	5,5	4,75	293,3	—	10,6	—	—	59	199
26	Тифлис—Карс	1,9	6,04	....	460	—	6,8	—	—	100	416
27	Киев—Полтава	0,48	4,32	4,79	173,1	—	10,46	19	—	20	93
28	Уфа—Златоуст	1	6,16	....	328	—	14,3	—	—	90	188
29	Пермь—Свердловск	1	5,04	7,38	496,5	—	—	—	—	230	120
30	Кругобайкальская	1,62	13,26	3,54	585,5	.....	24,58	—	3	15	412

Примечание. Точки, проставленные в графах, означают, что сведений не имеется.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

пути, 90% скалы; 2 204 *м* двухпутного тоннеля. Земляных работ на 1 *км* пути—126 825 *м*³.

Железная дорога Northern Pacific [1]. Двухпутный участок от Тасота до Tenino. Длина 67 *км*. 1 340 *м* тоннеля и 19 *км* подпорных стенок вдоль моря. Земляных работ на 1 *км* пути—81 500 *м*³.

Железная дорога Great Northern. Линия от Oraville до Wenatchel. 50% скалы. Длина 93 *км*. Земляных работ на 1 *км*—26 000 *м*³.

Железная дорога Canadian Transcontinental, Moncton Winnipeg [2]. Протяжение 2 900 *км*. Около 20% плотной и около 20% выветривающейся скалы. Значительное количество насыпей отсыпалось поездной возкой. Земляных работ на 1 *км*—23 650 *м*³.

Приведем также примеры отдельных больших сосредоточенных земляных работ, носивших барьерный характер.

Железная дорога D. & W. Stateford. Насыпь Pequast длиной 5 *км*. Высота 34 *м*. Весь объем—5 064 800 *м*³.

Железная дорога B.&L.E. Насыпь близ Culmerville длиной 1 190 *м* и высотой 56 *м*. Весь объем — 1 223 200 *м*³.

Железная дорога Western Maryland. Наибольшая выемка длиной 400 *м*, глубиной 35 *м*. Весь объем—165 900 *м*³.

Железная дорога C.M.& P.S. Cascade Range. Одна выемка глубиной 34 *м*. Одна насыпь высотой по оси 51 *м* и с низовой стороны 86 *м*. Весь объем — 302 000 *м*³.

Кубатура земляных работ на подходах к недавно законченному Горьковскому мосту через Волгу составляла на протяжении 12 *км* 4 100 000 *м*³. Цифры, приведенные выше в отношении дорог США, интересны и тем, что показывают, как в ряде случаев в США даже при больших высотах насыпи не прибегают к устройству эстакад [3].

Наибольшая покилометровая кубатура при значительном протяжении имеется на линии Ленинград—Москва (бывш. Николаевская ж. д.). По подсчетам Штукенберга здесь было произведено около 100 млн. *м*³ земляных работ, что при протяжении линии 650 *км* составляет в среднем 154 000 *м*³ (!) на 1 *км* двухпутной линии.

§ 10. Данные в отношении искусственных сооружений для ряда наших железных дорог приведены в табл. 68.

Перейдем теперь к рассмотрению значения, взаимозависимости и взаимовлияния отдельных видов работ.

3. Комплекс и взаимозависимость основных работ

А. Два вида работ

§ 11. Основные строительные работы при постройке железных дорог следующие:

1) баластировка;

2) укладка;

[1] «Railway Age gazette», July 24, 1914.
[2] «Railway Age gazette», May 29, 1914.
[3] См. гл. III ч. I нашего труда.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

3) земляные работы;
4) искусственные сооружения;
5) гражданские сооружения;
6) водоснабжение и канализация;
7) связь и СЦБ;
8) принадлежности и оборудование пути и станций.

Рассматривая эти восемь видов работ, мы легко придем к следующим выводам:

§ 12. Первые четыре вида работ представляют собою работы, направленные к устройству собственно ж.-д. пути.

Вторые четыре вида имеют назначением обслуживание и поддержание в безопасности движения, совершающегося по пути.

Работы по устройству пути представляют собою единый неразрывный комплекс, и уже a priori можно ожидать, что сроки готовности каждой из них должны оказывать взаимное влияние друг на друга.

§ 13. Работы второго вида с точки зрения строительной техники не объединены неразрывной связью, и, вообще говоря, исполнение их возможно безотносительно одна к другой.

Очевидно, что и водоснабжение и любое здание могут быть построены независимо одно от другого. Сроки же укладки зависят от готовности земляного полотна и искусственных сооружений. Сроки баластировки зависят от сроков укладки. В свою очередь в ряде случаев, как это будет разъяснено ниже, и баластировка и укладка влияют на сроки готовности земляного полотна и искусственных сооружений.

Имея назначение в общем случае обслуживать движение, совершающееся по пути, работы второго вида в отношении сроков готовности подчиняются работам первого вида, которые в этом отношении могут быть названы ведущими работами.

Это, конечно, не умаляет значения своевременной постройки водоснабжения, связи, гражданских сооружений; однако ведущими (в том определении, которое мы дали этому понятию выше) эти работы назвать нельзя.

Не водоснабжение, не постройка зданий влияют на ход укладки, а, наоборот, укладка диктует сроки готовности этих работ.

Перейдем теперь к более подробному рассмотрению роли отдельных ведущих работ в общем комплексе работ по постройке ж.-д. линии.

Б. Роль баластировки

§ 14. При постройке новых железных дорог роль баластировки, хотя она включена нами в число «ведущих работ», скорее роль ограничивающая в том смысле, что при необходимости ее выполнения она требует определенного срока, на величину которого уменьшаются сроки производства ведущих работ на соответствующем отрезке линии.

На вновь строящейся линии этим и ограничивается ее роль в строительном процессе, ибо ко времени производства баластировки все остальные работы первой группы должны быть закончены, и будет ли сделана баластировка или нет,—на ход и внутренний распорядок остальных строительных процессов это никакого влияния не оказывает.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Совершенно иное значение приобретает балластировка при реконструкции существующих переустраиваемых однопутных железных дорог, если требуется поддержание эксплоатационного движения. В ряде случаев балластировка здесь играет почти ведущую роль.

Как известно из предыдущего [1], и скорость и направление балластировки подчиняются ряду определенных условий.

Ограничение балластировкой остальных работ по срокам будет видно из дальнейшего.

В. Укладка

§ 15. О роли и значении укладки на новостройках мы уже достаточно говорили на протяжении всего нашего предыдущего изложения.

Именно укладка имеет ведущее значение в общем комплексе работ по постройке новой ж.-д. линии.

Эту свою роль она иногда теряет при встрече с так называемыми «пробками», или иначе «барьерами».

Этими барьерами бывают или большие водные преграды или большие земляные работы. Водные преграды, вообще говоря, не представляют непреодолимых препятствий для непрерывного продолжения прошедшей к ним укладки. Путем устройства временных переправ [2] непрерывность хода может быть сохранена.

Более серьезным препятствием являются большие земляные работы, особенно скальные, когда устройство временных обходов бывает невозможным или экономически нецелесообразным.

При реконструкции же существующих железных дорог укладка совершенно теряет свою ведущую роль, ибо она может быть начата в любой точке и в любом количестве мест одновременно.

Г. Земляные работы

§ 16. За исключением случаев работ барьерного характера, сроки земляных работ всегда определяются сроками укладки. При обходе барьерных земляных работ по временному обходному пути сроки готовности земляного полотна определяются уже не укладкой, а общим сроком готовности линии.

Д. Искусственные сооружения

§ 17. Малые и средние искусственные сооружения в отношении сроков готовности подчиняются срокам прохода укладки. Большие искусственные сооружения, как уже говорилось выше, планируются индивидуально.

Ко времени составления проекта организации работ по постройке ж.-д. линии обычно не имеется проектов производства работ по постройке больших мостов. Между тем для общего проекта необходимо знать объемы работ, сроки начала и окончания производства работ по постройке больших мостов. Тогда на основании этого возможно исчислить кален-

[1] См. ч. II, раздел IV

[2] См. ч. I, разд. II, гл. III—«Временные переправы».

НБ УДУНТ (ДІІТ)

дарную потребность рабсилы, механизмов, материалов и финансовых средств и включить их в общий проект организации работ.

Составление общих и рабочих проектов организации работ по постройке больших мостов выходит за пределы нашего труда.

Однако для получения необходимых данных, о которых говорилось выше, всегда необходим эскизный общий проект, пример составления которого мы приведем ниже.

ГЛАВА III

МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

1. Простейшие схемы

§ 18. В процессе составления проекта организации работ с чрезвычайной выпуклостью сказываются те специфические условия ж.-д. строительства, на которых мы уже неоднократно останавливались. Это—растянутость на сотни и тысячи километров, это условия, беспрерывно меняющимися и во времени и в пространстве.

Поэтому аналитические выражения соотношения отдельных элементов строительного процесса между собой чрезвычайно сложны и могут оправдываться и найти практическое применение лишь в отдельных случаях.

В этих условиях наиболее целесообразным является графическое решение задачи, получаемое обычно не сразу, а путем ряда проектирований и такого подбора соотношения отдельных элементов строительного процесса по времени и пространству, чтобы в результате получить наиболее рациональный процесс производства работ.

Это главным образом относится к работам по устройству ж.-д. полотна, ибо, как мы уже выяснили в гл. II, план остальных работ будет определяться именно этими работами.

Проектирование взаимозависящих «ведущих работ»—укладки, балластировки, земляных и по постройке искусственных сооружений—по изложенным выше причинам необходимо вести одновременно.

Условимся в дальнейшем протяжение (километры) линии откладывать по оси абсцисс, а время—по оси ординат. При этом течение времени будем откладывать вверх и увеличение протяжения слева направо.

Простейшие из возможных схем изображены на фиг. 132 *a*, *b*, *c*, *d*.

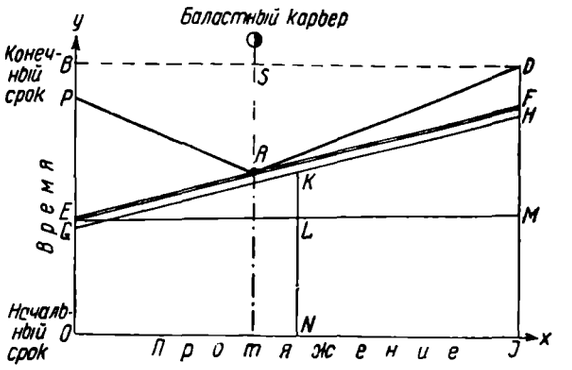
Ось абсцисс *OX* обозначает задаваемый начальный срок производства работ. Ордината *OB* будет обозначать задаваемый конечный срок, к которому работы должны быть закончены.

Основываясь на ранее изложенных нами принципах размещения рабочей силы и средств производства [1], надо весь комплекс работ построить таким образом, чтобы он не выходил за пределы назначенных сроков, т. е. за горизонтальную линию, которая отстоит от абсцисс *OX* на расстоянии *OB*, равном сроку производства работ.

[1] См. «Введение» к ч. II нашего труда.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для дальнейшего рассуждения зададимся также расположением балластных карьеров. Возьмем простейший случай, когда имеется один балластный карьер, находящийся в точке S, при чем для простоты рассуждения примем, что у нас имеется только один балластный карьер. Примем также для простоты рассуждения, что укладка у нас ведется только с одного конца линии, а именно по направлению от O к X.



Фиг. 132а

§ 19. Самый простой из всех возможных случаев изображен на схеме фиг. 132 *а*.

Пусть у нас имеется, в добавление к изложенному выше, такое равномерное распределение земляных работ и искусственных сооружений по пространству, что не требуется специального планирования их в отдельных частях. Так как срок готовности линии определяется окончанием балластировки, то планирование всех остальных работ надо начать с этого вида работ, отведя ему соответствующее время. Необходимо обратить внимание на то, что балластировку при заданном расположении балластного карьера, вообще говоря, можно начать только с того момента, когда укладка, обозначаемая здесь жирной пунктирной линией, дойдет до точки R. Если расстояние BS меньше расстояния SD и если предположить для простоты рассуждения, что балластировка после прохода укладкой точки R начинается сразу в обе стороны и с одинаковой скоростью, то очевидно время, необходимое для балластировки, определяется тем временем, которое нужно для балластировки наиболее длинного участка, в данном случае участка SD. В противном случае, если бы расстояние BS было больше расстояния SD, проектирование пришлось бы начать с участка BS и время балластировки определилось бы протяжением этого участка. Задаваясь определенной скоростью хода балластировки, мы получаем соответствующим образом наклоненную линию RD, и таким образом ордината RS определит то время, которое необходимо для производства работ по балластировке пути.

Вообще говоря, скорость балластировки при наивыгоднейших условиях определяется возможностью пропуска определенного количества балластных поездов по вновь уложенной линии.

Укладка же допускает разные скорости, зависящие от принятой системы организации и длины линии, ибо большая скорость укладки, как мы уже о том говорили, требует и более сложной организации.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Скорость обычно принимается от 1 до 4 *км* в рабочий день и устанавливается в зависимости от длины линии и сроков.

Таким образом угол наклона линии *ERF* обозначает ход укладки по времени и пространству и будет определяться принятой скоростью укладки. Время же начала и конца укладки определится таким образом, чтобы линия с заданным наклоном проходила через точку *R*, расположенную на вертикали, указывающей местоположение карьера, при чем ордината *RS* обозначает время, необходимое для баластировки, и получается из соображений, упомянутых выше.

§ 20. При сравнительно однообразном рельефе и количестве земляных работ в каждом месте, не требующем отдельного планирования и рассмотрения, время окончания земляных работ определяется весьма просто.

Для этого нужно только перевести линию *GH* в таком удалении от линии *ERF*, которое соответствовало бы лишь принятому времени между окончанием земляных работ и началом баластировки.

Таким образом и время окончания земляных работ определится наклонной линией, ординаты которой будут указывать сроки производства работ в отдельных точках протяжения линии.

Однако задача в отношении земляных работ может быть решена и таким образом, что работы не будут начинаться сразу по всей линии. Линия может быть разбита на несколько отдельных отрезков, так что по окончании земляных работ на одном отрезке рабсила и снаряды перебрасываются на следующий отрезок.

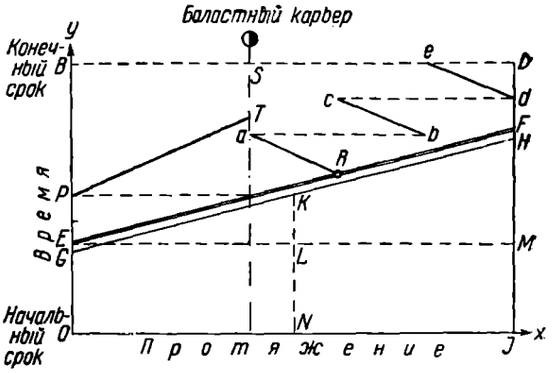
При этом сохраняется незыблемость сроков окончания земляных работ, заданных укладкой и ею ограничиваемых. Такое распределение и проведено на схеме фиг. 132*b*, где представлен вариант исполнения земляных работ, при чем вначале работы исполняются на протяжении отрезка линии *ON* в течение времни, равного ординате *OE=NL*, а затем работы перебрасываются на следующий участок и ведутся на протяжении *LM*. При этом ход земляных работ в последнем случае выражается трапецией *LKHM*.

Эта необходимость не начинать работы одновременно по всей линии, правда, требует некоторого сгущения сроков производства работ и всегда, конечно, возможна, особенно при быстром ходе укладки и небольшом протяжении линии. Но в иных случаях, при сравнительно небольшой скорости укладки и большом протяжении линии, сроки прохода укладки вполне это допускают.

Несомненным преимуществом такого плана производства земляных работ является то, что благодаря ему получается возможность большей концентрации работ и, следовательно, более легкого за ними наблюдения и что значительное протяжение линии оставляет гораздо больший простор времени для производства необходимых подготовительных работ. Вместе с тем скорее можно ввести в эксплоатацию отдельные отрезки линии.

Подобное явление мы наблюдаем при планировании работ целого ряда новостроящихся линий.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 132b.

§ 21. Для продолжения дальнейших рассуждений необходимо несколько подробнее остановиться на принятом направлении балластировки [1]. Направление балластировки, принятое на схеме фиг. 132 *a*, обозначает, что балластировка на левой части участка и на правой, начинаясь от карьера, идет от него по направлению к границам участка. Таким образом все балластные поезда сваливают балласт по ходу впереди работающих бригад по подъемке пути и тем самым нарушают нормальный ход работ этих бригад, ибо проходят в зоне производства работ.

При движении 3—4—5 пар поездов эти постоянные пропуски поездов вызывают целый ряд замешательств в производстве работ, требуя устройств отводов и прерывая нормальный ход работ по подъемке пути. Правда, несомненным преимуществом этого направления балластировки является то, что балластные поезда, проходя по участку, ранее забалластированному, могут развивать большую скорость хода и не способствовать образованию балластных корыт. Надо однако иметь в виду, что перед балластировкой поверхность земляного полотна всегда обязательно должна быть тщательным образом спланирована.

Между тем это нарушение нормальной работы бригад по подъемке пути столь существенно. что приходится с этим считаться и при большой скорости итти на балластировку уже от карьера. Эти соображения приняты на схеме фиг. 132*b*. Здесь левая часть, т. е. участок *BS*, балластируется по направлению к карьеру, что выражается соответствующим наклоном линии.

§ 22. Направление балластировки правой стороны, т. е. участка *SD*, принято от карьера. Однако все протяжение линии *SD* разбито на ряд отдельных отрезков, в пределах которых, при сохранении общего направления балластировки от карьера к концу участка, балластировка на каждом отрезке ведется по направлению к карьеру. Этой правой частью схемы, наиболее совершенной, достигается преимущество обеих схем, ибо балластные поезда проходят уже по ранее забалластированным перегонам, выгружая балласт впереди работающих бригад по подъемке пути, и не мешают производству работ. Принятые нами на схеме фиг. 132*b* направления балластировки в свою очередь оказывают некоторое

[1] Подробнее см. часть II нашего труда, раздел IV—«Организация балластировки пути».

НБ УДУНТ (ДІІТ)

влияние и на сроки окончания работ по укладке и на работы по балластировке.

Точка R, через которую должна пройти линия, выражающая собой ход укладки по времени и пространству, в данном случае расположена таким образом, что начальный срок укладки, определяемый точкой E, будет ниже и, следовательно, производство работ должно начаться раньше. Этим самым понизится и общий срок работ, отводимый для производства собственно земляных работ и работ по искусственным сооружениям.

§ 23. До сих пор все наши рассуждения, иллюстрированные на схемах фиг. 132 *a* и фиг. 132 *b*, мы вели в предположении достаточно однообразного расположения земляных работ, несложного рельефа и при отсутствии так называемых барьерных работ (пробок). Под барьерными работами понимаются такого рода работы, которые не могут быть окончены в один и тот же срок с работами, расположенными в непосредственной близости от них. Такого рода барьерами, как мы уже говорили, являются большие водные преграды, требующие устройства больших искусственных сооружений, или крупные земляные работы в скале и на подходах к мостам. В целом ряде случаев при решении вопроса об этих барьерных работах приходится считаться и с протяжением их, требующим расстановки излишне большого количества рабочих и снарядов, и, таким образом, работы эти и срок окончания их не могут просто планироваться путем деления объема работ на срок и получения таким образом требующейся рабсилы и снарядов. Здесь при больших земляных работах в скале приходится считаться с так называемым рабочим местом, с допускаемой фронтом работ возможностью расстановки определенного количества снарядов и рабочих и, исходя уже из этого, определять срок окончания работ, т. е. итти обратным путем.

При отсыпке затяжных болот производительность работы и срок окончания работ будут определяться наибольшей возможной производительностью отсыпки.

Та же картина наблюдается и при постройке искусственных сооружений при пересечении больших водных преград. И в этом случае срок окончания работ должен определяться в каждом случае индивидуально.

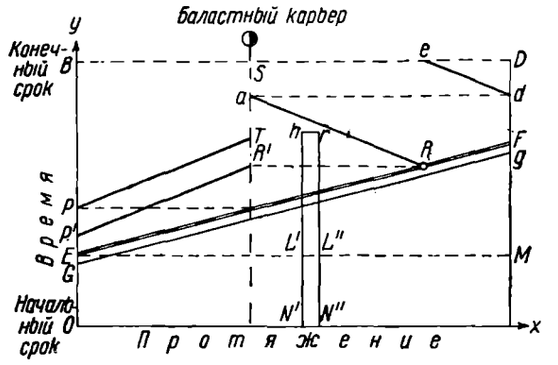
С экономической точки зрения выгодность устройства обхода может быть решена только после подробного подсчета с учетом условий всех местных особенностей, заданного срока работ и тех несомненных выгод, которые представляет собою форсированная укладка для подвоза материалов и вообще всего того, что так существенно необходимо в период производства работ.

Этот вопрос не может решаться огульно для каждой линии или из рассмотрения отдельных небольших отрезков линии. Вопрос этот должен решаться, принимая во внимание влияние форсированной укладки на общий план сооружения линии.

§ 24. Уже в послереволюционное время мы имеем два классических случая правильности и ошибочности форсирования укладки. Мы имеем, в виду постройку Туркестано-Сибирской ж. д. и постройку одной линии в центре. В первом случае форсированная укладка при

НБ УДУНТ (ДІІТ)

дальности доставки материалов гужом, доходившей до 500 *км*, при сравнительно ровном рельефе, при безлесной местности, имела явное преимущество, целиком себя оправдавшее. Во втором случае, при коротких расстояниях возки, при возможности подвоза материалов по существующему узкоколейному пути, форсированная укладка не вызывалась особенной необходимостью, и проведение ее в местности лесистой, по недобранным выемкам и недосыпанным насыпям привело к чрезвычайному общему усложнению производства работ и во многих случаях недоброкачественному их выполнению, ибо, например, ничто не может быть дороже опускания пути до проектной отметки путем подрезки выемки при ранее уложенном пути. Укладка по недосыпанным насыпям понуждала приводить насыпи до проектной вышины только путем весьма дорогостоящей непрерывной подъемки и уширения откосов за счет боковой присыпки.



Фиг. 132c.

В этом случае приходилось обращаться к возке поездами на короткие расстояния в тех случаях, когда в нормальных условиях насыпи весьма легко могли быть возведены из резервов местных грунтов при помощи простой грабарской возки.

Упоминаемые случаи барьерных работ изображены нами на схеме фиг. 132*c* и на схеме фиг. 132*d*. На схеме фиг. 132*c* изображен случай, когда укладка, подходя к барьеру, изображенному на схеме прямоугольником $N'hrN''$, продолжает свой ход безостановочно по обходу.

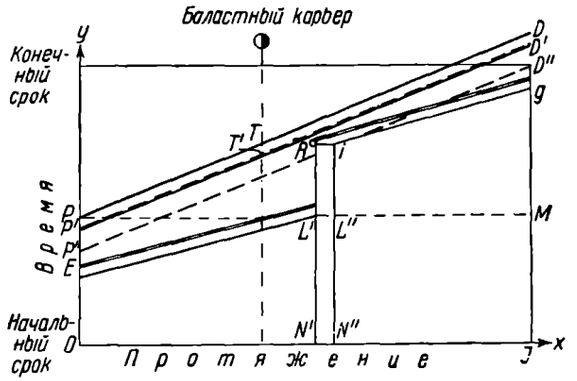
Здесь точка R, через которую должна пройти прямая, изображающая собой ход укладки по времени и пространству, получилась следующим образом:

От заданного срока окончания работ, изображенного линией BD, начинается проектирование баластировки, которая на дальнем отрезке линии изображена линией ed.

Проектируя точку d влево, в данном случае на ординату, обозначающую местоположение карьера, мы отыскиваем такое положение направления баластировки aR, при котором она проходила бы выше срока окончания барьерных работ.

Возможна, конечно, и другая вариация, зависящая от расположения карьеров и от срока окончания карьерных работ. Однако и в этом случае, по возможности, должен быть соблюден принятый нами принцип непрерывности хода баластировки. В данном случае при принятом

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 132d.

нами проектировании, балластировка, начинаясь от точки R и идя по направлению к карьеру S, заканчивается в точке a без перерыва в производстве работ, переходит в точку d и заканчивается в точке e.

Таким образом здесь точка R, через которую должна пройти линия, изображающая собой ход укладки, также определяется сроком окончания балластировки. Срок балластировки на левой части участка на проход укладки влияния в данном случае не имеет. Следует только отметить, что было бы желательно линию PT заменить линией $P'R'$, где точка R' получена проектированием точки R на ординату, выражающую местоположение балластного карьера в точке S. Тем самым могла быть достигнута непрерывность хода балластировки.

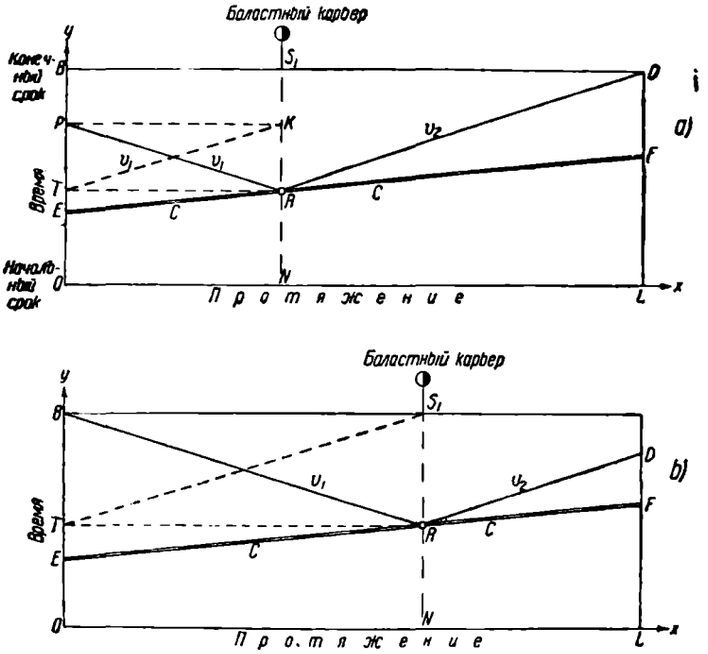
Иногда это бывает возможно; в данном же случае это неосуществимо, потому что при принятом положении карьера балластировка должна была бы начинаться в срок, выражаемый ординатой $O'P'$, что очевидно невозможно, так как к этому времени укладка не дошла бы до балластного карьера и, следовательно, нельзя было бы начать балластировку.

На схеме фиг. 132*d* изображен случай, когда обход невозможен или нецелесообразен. В этом случае укладку приходится прерывать в месте, где она подходит к барьеру.

§ 25. На схеме фиг. 132*d* следует обратить внимание и на то обстоятельство, что балластировка при плане ее, принятом проектом производства работ и изображенном на схеме, не является фактором, определяющим срок производства всех остальных работ.

Если бы линию PD пришлось опустить в положение $P''D''$, то это настолько резко отразилось бы на сокращении сроков производства всех остальных работ, что поставило бы под сомнение самую возможность выполнения работ в заданный срок. Поэтому подробное проектирование процесса работ в ряде случаев может указывать на явную нецелесообразность производства работ в намечаемые сроки. Обязательство закончить в данном случае балластировку после прохода укладки поставило бы в весьма тяжелое положение сроки производства всех остальных работ. Между тем, балластируя небольшой отрезок линии до прохода укладки, можно было бы все производство работ поставить в условия, сравнительно более выгодные.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 133.

2. Исследование вопроса о влиянии расположения балластных карьеров на сроки ведущих работ

§ 26. Мы уже неоднократно упоминали о том, что скорость хода балластировки является величиной, зависящей от скорости вывозки балласта, а последняя зависит от пропускной способности балластируемого участка. Поэтому расположение карьеров оказывает весьма существенное влияние на время, требуемое для балластировки, а следовательно и на сроки, остающиеся для укладки земляных работ и постройки искусственных сооружений. Необходимо остановиться на этом вопросе несколько подробнее.

На фиг. 133 изображен ряд возможных случаев расположения одного и на фиг. 134—двух балластных карьеров.

§ 27. Рассмотрим вначале случай одного балластного карьера (фиг. 133).

Пусть заданная скорость укладки будет c, скорость балластировки на участке ON пусть будет v_1 и на участке NL—v_2.

На фиг. 133*a* точка R определяется ходом балластировки участка NL и на фиг. 133*b* ходом балластировки участка ON.

Определим положение линии укладки в рассматриваемых случаях.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

Начальный срок укладки, т. е. ордината OE, будет, очевидно, равна: в случае, определяемом фиг. 133*a*

$$OE = OB - EB = OB - ET - TB,$$

очевидно будет:

$$ET = \frac{ON}{c}$$

$$TB = \frac{NL}{v_2}$$

в случае, определяемом фиг. 133 *b*,

$$OE = OB - EB = OB - ET - TB,$$

где

$$ET = \frac{ON}{c}$$

$$TB = \frac{ON}{v_1}$$

Уравнение же линии укладки будет:

$$y = OE + \frac{x}{c} \tag{1}$$

где

$$OE = \left(OB - \frac{ON}{c}\right) - \frac{NL}{v_2} \tag{2}$$

или

$$OE = \left(OB - \frac{ON}{c}\right) - \frac{ON}{v_1}. \tag{3}$$

При заданных OB, c_1, v_1, v_2 и заданном месте нахождения карьера, а следовательно ON и NL, величина OE, определяемая одним из уравнений (2) или (3), должна выбираться наименьшей из двух получаемых значений.

Обозначая эту величину через a, получим уравнение укладки в виде:

$$y = a + \frac{x}{c}. \tag{4}$$

§ 28. Перейдем теперь к рассмотрению случая, когда в пределах линии имеются два баластных карьера (фиг. 134).

На фиг. 134*a* точка R определяется ходом баластировки участка ON, на фиг. 134*b*—ходом баластировки участка NM и на фиг. 134*c* ходом баластировки участка ML.

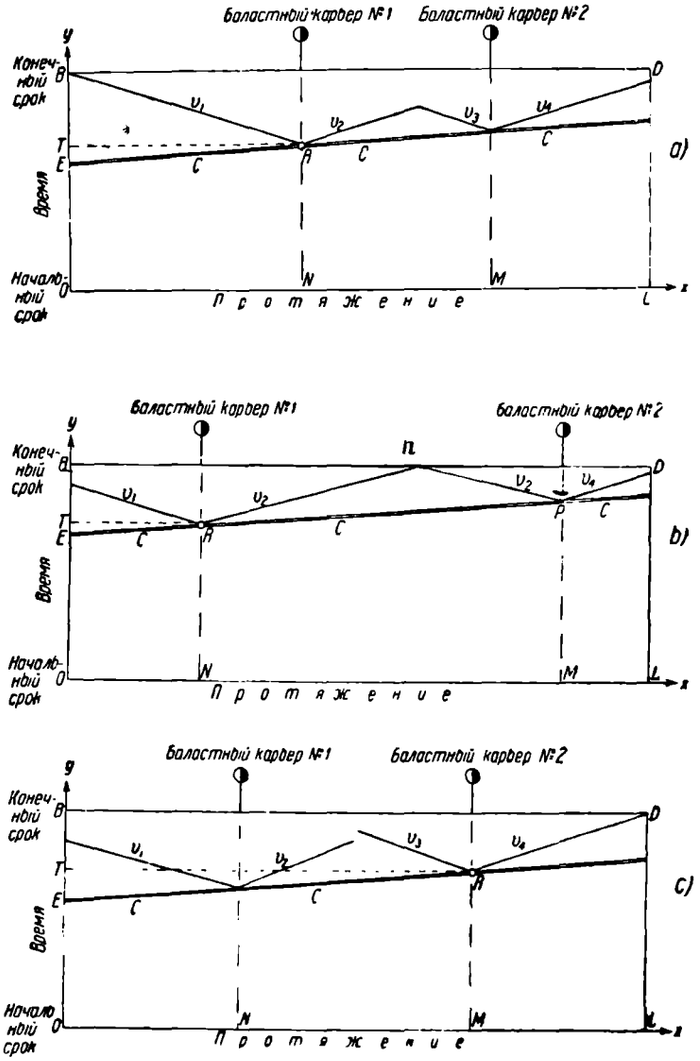
Рассмотрим в отдельности каждый из этих случаев.

Начальный срок укладки, т. е. ордината OE, будет равна:

а) В случае, определяемом фиг. 134*a*

$$OE = OB - EB = OB - ET - TB,$$

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 134

Очевидно:

$$ET = \frac{ON}{c}$$

и

$$TB = \frac{ON}{v_1},$$

НБ УДУНТ (ДІІТ)

следовательно:

$$OE = \left(OB - \frac{ON}{c}\right) - \frac{ON}{v_1}.$$

б) В случае, определяемом на фиг. 134*b*:

$$OE = OB - EB = OB - ET - TB;$$

$$ET = \frac{ON}{c}$$

Величина TB, т. е. время, необходимое для балластировки участка NM, определяется из следующих соображений:

При скорости хода укладки C она придет в точку P через время $\frac{NM}{c}$ после прохода точки R. Следовательно, балластировка из точки P может начаться на $\frac{NM}{c}$ дней позже.

Величина TB, т. е. время, необходимое для балластировки участка NM, получится из равенства:

$$NM = TB \cdot v_2 + \left(TB - \frac{NM}{c}\right) v_3,$$

откуда

$$TB = \frac{NM\left(1 + \frac{v_3}{c}\right)}{v_2 + v_3};$$

следовательно:

$$OE = \left(OB - \frac{ON}{c}\right) - NM \frac{1 + \frac{v_3}{c}}{v_3 + v_3}.$$

в) В случае, определяемом фиг. 134*c*,

$$OE = OB - EB - ET - TB;$$

здесь:

$$ET = \frac{OM}{c}$$

$$TB = \frac{ML}{v_4};$$

$$OE = \left(OB - \frac{OM}{c}\right) - \frac{ML}{v_4}$$

Уравнение линии укладки попрежнему будет:

$$y = OE + \frac{x}{c},$$

где:

$$OE = \left(OB = \frac{ON}{c}\right) - \frac{ON}{v_1},$$

НБ УДУНТ (ДІІТ)

или

$$OE = \left(OB - \frac{ON}{c}\right) - NM\left[\frac{1 - \frac{v_3}{c}}{v_2 + v_3}\right],$$

или

$$OE = \left(OB - \frac{OM}{c}\right) - \frac{ML}{v_4}$$

Обозначая попрежнему наименьшее из значений OE, получаемых из выражений (5), (6), (7), через a, получим уравнение укладки в прежнем виде:

$$y = a + \frac{x}{c}$$

§ 29. Так как в большинстве случаев скорости баластировки можно принять равными, то вычисление значения a упрощается.

Для трех и более карьеров методика определения величины a, входящей в уравнение (4), остается прежней, и поэтому приводить ее здесь мы не будем.

Срок начала укладки $OE = a$ можно получить и графическим путем. Однако это требует значительно больше времени, а поэтому, пока не решен вопрос о скоростях баластировки, для предварительных соображений лучше пользоваться приведенными выше уравнениями. Тогда сразу во всех частях линии определяются сроки прохода укладки, а тем самым устанавливаются и сроки производства работ земляных и по искусственным сооружениям.

Имея эти сроки, можно окончательно решить, не имеют ли эти работы в некоторых местах барьерного характера.

Установив последнее, можно приступить уже к окончательному планированию.

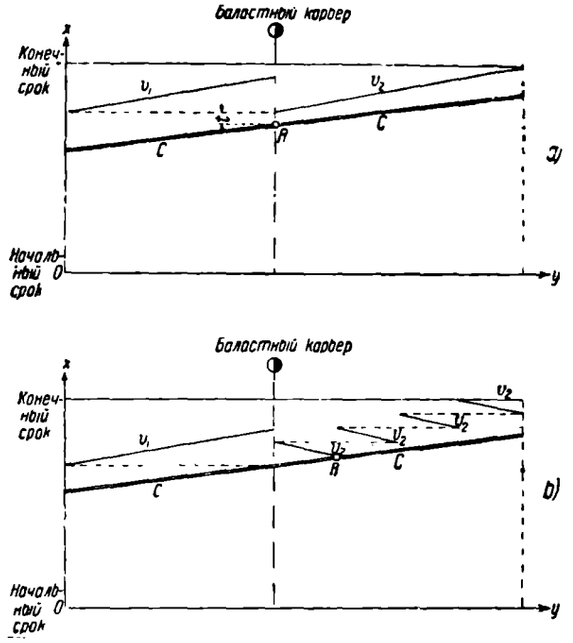
§ 30. При всех наших предыдущих рассуждениях мы почти не интересовались ни вопросами направления баластировки, ни границами влияния отдельных карьеров, ни вопросами использования рабочих возможно длительное время, ни условиями использования наименьшего количества подвижного состава. Основной, интересовавший нас вопрос состоял в том, чтобы уложить производство работ по баластировке в возможно короткий срок.

Таким образом мы определяли возможное ограничение работ по срокам.

При рассмотрении и проектировании отдельных отрезков линии в ряде случаев удачным проектированием можно добиться более рационального хода баластировки.

На тех участках, где линия баластировки определяла положение линии укладки, как например RD на фиг. 133a, Rn на фиг. 133b, мы баластировку вели от карьера, тем самым сокращая сроки баластировки, при чем на фиг. 134b линия Rn продолжалась до встречи с конечным

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 135

сроком, определяемым линией *BD*, не считаясь с тем, выгодно ли это по условиям экономическим или невыгодно.

Между тем при балластировке из двух смежных карьеров зоны влияния их, если это допускают сроки производства работ, необходимо выбрать из соображений экономических.

Для общих проектов организации работ нет нужды производить подобные подсчеты, приведенные нами во II части нашего труда, в разделе «Организация балластировки пути», для определения расстояния возки из отдельных карьеров. В данном случае расстояние возки из двух смежных карьеров можно принимать до средины балластируемого участка.

Как было уже отмечено выше, мы пока еще не считались и с количеством занятых рабочих подвижного состава.

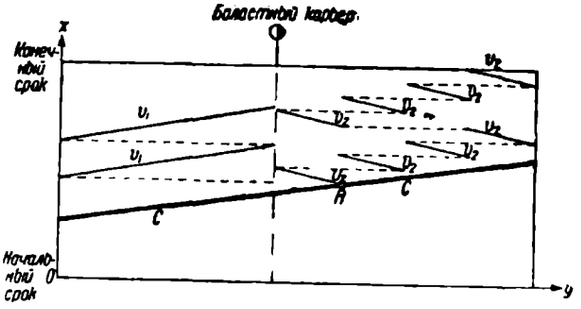
Между тем, как это иллюстрируется приводимыми здесь и далее разборами некоторых примеров, удачным проектированием балластировки можно добиться резкого снижения числа необходимых рабочих и подвижного состава.

На фиг. 135 представлено два случая, когда при одном и том же времени, отводимом на балластировку, можно добиться и справа и слева хода балластировки по направлению к карьеру.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Так как балластировка должна быть отделена от укладки по крайней мере одним перегоном, то на фиг. 135*а* балластировка справа начинается через t дней после прохода укладкой точки R, где t—время, необходимое для хода укладки по ближайшему перегону.

На фиг. 136 представлен случай балластировки на два слоя.



Фиг. 136

3. Планирование отдельных работ

А. Общие замечания

§ 31. Итак, в результате составления проекта организации работ мы должны получить при заданных условиях и наиболее рациональное распределение во времени и пространстве отдельных частей производственного процесса и наиболее рациональный выбор способов производства работ.

Проект организации работ состоит из двух неотделимых одна от другой частей:

а) чертежей, имеющих назначение облегчить процесс проектирования и с полной наглядностью представить намеченный план производства работ;

б) пояснительной записки с ведомостями.

Пояснительная записка должна включать в себя следующие основные разделы:

1. Основные установки проекта, оправдывающие и доказывающие правильность намеченного плана работ.

2. Объяснения по планированию отдельных видов работ с обоснованием выбранного способа работ и со всеми необходимыми подсчетами потребности рабсилы, оборудования и материалов.

3. Установление административного деления линии с подсчетом необходимого административно-технического и конторского персонала.

4. Общий ориентировочный расчет подсобных предприятий строительства.

При рассмотрении отдельных работ по постройке ж.-д. линии мы указывали уже методы составления рабочих проектов производства работ по постройке: земляного полотна, укладки, балластировки искусственных и гражданских сооружений. Рабочие проекты производства работ по постройке водоснабжения и канализации, больших мостов, связи и СЦБ в рамки нашего труда не входят.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Проект организации работ по постройке всей ж. д. линии, как известно из предыдущего, составляется до составления рабочих проектов. При этом названный проект должен включать в себя все предстоящие работы.

Необходимо поэтому остановиться на вопросе о том, какой характер должно носить планирование всех видов работ, входящих в проект организации работ по постройке ж.-д. линии.

Надо при этом иметь в виду, что выводы проекта должны быть представлены в таком виде, чтобы материалы его могли быть использованы без всякой переработки при составлении в дальнейшем генеральной сметы.

Все основания для подсчетов и результаты последних выливаются в форму ведомостей, которые должны носить стандартный, единообразный характер.

Ведомости эти в общих чертах следующие:

1. Ведомости количества работ по роду их.
2. Ведомости календарного расчета необходимых для каждого вида работ средств производства, например, для земляных, отдельно исполняемых скреперами, экскаваторами и т. д.
3. Ведомости движения по времени и пространству механических снарядов и укрупненных производственных единиц.
4. Сводные ведомости по каждому роду работ, устанавливающие для всех земляных работ, для всех работ по искусственным сооружениям и т. д. полную календарную потребность средств производства.
5. Ведомости календарной выработки продукции.
6. Сводная ведомость календарной потребности средств производства для всего проекта в целом.

При рассмотрении планирования отдельных видов работ мы приведем образцы некоторых ведомостей, при чем следует иметь в виду, что форма их должна быть по возможности одинаковой для всех видов работ.

Подсчет рабочей силы производится по каждому отдельно виду работ с учетом и дополнительной и подсобной рабсилы. Подсчет обслуживающих рабочих вводится для всех работ вместе в сводной ведомости рабочей силы по всему проекту в целом.

Б. Планирование работ по постройке земляного полотна

§ 32. Все расчеты по этому виду работ должны относиться не только к главному пути, но и к станционным площадкам, дополнительным земляным работам и укреплению полотна.

Расчеты могут производиться для ручных процессов и по средневзвешенной категории грунта и средневзвешенной дальности возки, определяемым отдельно для грунтов нескальных и отдельно для скальных.

Средневзвешенные элементы—категория и дальность возки—исчисляются для всего протяжения линии, но для каждого способа производства работ отдельно, т. е. для всех грабарных, всех скреперных, всех экскаваторных работ и т. д.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом в дальнейшем приходится для каждого способа производства работ на протяжении всей линии иметь дело с одинаковыми элементами расчета.

Метод определения средневзвешенной категории грунта и средневзвешенной дальности возки состоит в следующем:

Операцией, наиболее трудоемкой, наиболее точно характеризующей категорию грунта, будет операция рытья. Для возки такую же роль играет операция перемещения.

Если расход рабочей силы для рытья 1 $м^3$ грунта (н. вр.) рассматриваемой категории будет n и объем земляных работ этой категории грунта на данном участке будет v, то сумма труда, затрачиваемого на рытье, будет nv.

Если же на рассматриваемом участке имеются разные категории грунта с объемами: $v_1, v_2, v_3, \ldots v_n$ и соответственно расходы рабочей силы на рытье будут $n_1, n_2, n_3 \ldots n_n$ то сумма труда для рытья грунта на всем участке будет:

$$n_1v_1 + n_2v_2 + n_3v_3 \ldots + n_nv_n$$

и средневзвешенный расход труда на 1 $м^3$:

$$n_{ср} = \frac{n_1v_1 + n_2v_2 + n_3v_3 \ldots n_nv_n}{v_1 + v_2 + v_3 \ldots + v_n} = \frac{\sum n_iv_i}{\sum v_i}$$

Отсюда, определив $n_{ср}$, можно установить, какой средневзвешенной категории грунта полученный средневзвешенный расход рабочей силы соответствует.

Аналогичным образом определяется и средневзвешенная дальность возки.

Если:

n'—расход времени снаряда на перемещение 1 $м^3$ грунта на определенное расстояние;

v—объем перемещаемого грунта,

то совершенно также:

$$n'_{ср} = \frac{n_1'v_1 + n_2'v_2 + n_3'v_3 + \ldots + n_n'v_n}{v_1 + v_2 + v_3 + \quad + v_n} = \frac{\sum n_i'v_i}{\sum v_i}$$

По полученной таким образом величине $n'_{ср}$ можно, пользуясь нормативными справочниками, определить соответствующее ей значение дальности возки.

Если в нормативном справочнике расход труда дается для комплекса (рытье плюс перемещение), тогда отпадает необходимость определять отдельно дальность перемещения и отдельно категорию грунта. Описанным здесь способом вычисляется средневзвешенный расход труда и, обратно, по надлежащей таблице справочника—соответствующая этому расходу труда категория грунта и дальность перемещения.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 69

КУБАТУРА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ГЛАВНОГО ПУТИ И РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ ПЛОЩАДОК ДЛЯ СТАНЦИЙ И РАЗЪЕЗДОВ 1-Й ОЧЕРЕДИ

Образец ведомости количества и рода работ

Км (от—до)	Насыпи в тыс. м³	Выемки в тыс. м³	Профильной кубатуры в тыс. м³	Рабочей кубатуры в тыс. м³	Категория грунта

Ведомость, приведенная в табл. 69, составляется на основании рабочей кубатуры, исчисленной в листе-проекте ведущих работ (см. ниже «Графическое оформление проекта»).

Кроме того отдельно составляется ведомость для всех дополнительных земляных работ (без станционных площадок, которые уже включены в табл. 69).

Таблица 70

ОБРАЗЕЦ ВЕДОМОСТИ РАССТАНОВКИ КОННЫХ ВАГОНЕТОК И РАСЧЕТА РАБОЧЕЙ СИЛЫ И ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Км (от—до)	Рабочая кубатура в тыс. м³	Выработка 5 звеньев в м³	Рабочих дней	Период работы		Число рабочих	Число лошадей	Число вагонеток	Число рельсов в м пути
				год	Сроки				

Таблица 71

ОБРАЗЕЦ ВЕДОМОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ БРИГАД ТРАКТОРНЫХ СКРЕПЕРОВ

№ бригад	Км (от—до)	Рабочая кубатура в тыс. м³	Количество бригад	Выработка бригады в день в м³	Количество рабочих дней	Период работы	Количество рабочих	Количество тракторов	Количество скреперов
	Итого. .	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В. Планирование работ по рубке леса и корчевке пней

§ 33. Сроки производства этого вида работ устанавливаются сроками начала земляных работ.

В зависимости от характера насаждений, размеров предстоящих работ и сроков производства их устанавливается количество необходимых механизмов и рабочей силы.

Г. Планирование работ по искусственным сооружениям

§ 34. В соответствии с задачами проекта производства работ по постройке ж. д. линии планирование искусственных сооружений также должно дать ответ на вопрос о времени постройки их, необходимой рабсиле, механизмах и материалах.

Сроки постройки искусственных сооружений устанавливаются в зависимости от принятого деления сооружений по величине отверстия.

а) Малые искусственные сооружения отдельно не рассматриваются, и время производства работ устанавливается для достаточно большого отрезка линии, руководствуясь только тем, чтобы они были закончены к проходу укладки.

Общий порядок расчета заключается в следующем:

1. На основании имеющихся в техническом проекте объемов отдельных работ определяется полная необходимая рабсила и механизмы для каждого строительного года отдельно.

2. Деля подсчитанную таким образом рабсилу и механизмы на число рабочих дней в каждом году, получают необходимое наличие рабочих и механизмов.

3. Имея потребное число рабочих и механизмов и зная, следовательно, какое количество работ они могут выполнить в течение 1 или 2 месяцев, подбирают смежные сооружения с таким расчетом, чтобы объем предстоящих работ соответствовал производительности намеченных рабсилы и средств производства в течение 1—2 мес.

Таблица 72

ОБРАЗЕЦ ВЕДОМОСТИ РАССТАНОВКИ ЭКСКАВАТОРОВ

Место работы км (от—до)	Объем работ в тыс. м³	Дальность возки в км	Марка и № экскаватора	Емкость ковша в м³	Суточная производительность при двух сменах в м³	Период работы: год	Период работы: сроки	Способы отвозки грунта	Количество составов и вагонов	Количество рабочих при 2 сменах	Количество рабочих в поездной бригаде при 2 сменах	Количество рельсов в км пути и стрелочных переводов в комплектах

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 73

ОБРАЗЕЦ СВОДНОЙ ВЕДОМОСТИ КАЛЕНДАРНОЙ ПОТРЕБНОСТИ РАБОЧЕЙ СИЛЫ ДЛЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Месяцы / Наименование работ	1-й год								2-й год									
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Экскаваторные работы																		
Гра барные работы																		
Конные скреперы																		
Тракторные скреперы																		
Конные вагонетки																		
Скальные работы																		
Итого																		
Подсобная и дополнительная рабсила в %																		
Всего																		

Таким образом мы будем иметь 1- или 2-месячные сроки производства работ, в течение которых должны быть выполнены малые искусственные сооружения на определенных отрезках линии.

б) Средние искусственные сооружения планируются индивидуально. Все работы по постройке малых и средних искусственных сооружений должны проектироваться так, чтобы обеспечить непрерывность работ и равномерность числа занятых рабочих и механизмов в течение каждого строительного года.

в) Большие мосты планируются индивидуально. Как было уже отмечено выше, для них должны быть составлены и общие и рабочие проекты организации работ.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 74

ОБРАЗЕЦ СВОДНОЙ ВЕДОМОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Количества выражены в тыс. м³

Виды работ	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Конные вагонетки .																
Итого с нач. раб. .																
Конные скреперы																
Бригада № 1 . .																
» № 2 .																
» № 3 . .																
» № 4																
Тракторные скреперы бригады №№ 1 и 2																
Итого .																
Итого с нач. раб. .																
Грабари																
Бригада № 1																
» № 2 .																
» № 3 . .																
» № 4 . .																
» № 5 . .																
» № 6 . . .																
Итого																
Итого с нач. раб. .																
. . . .																
. . .																
Всего .																
Всего с нач. раб. .																

Цифры табл. 74, получаемые в графе «всего с начала работ», дают возможность изобразить на графике рост продукции (в данном случае кубатуры земляных работ) по времени.

§ 35. При составлении проекта организации работ по постройке ж.-д. линии необходимо составить лишь эскизные проекты производства работ по постройке каждого большого моста в отдельности. В качестве примера приводим эскизный проект постройки моста через Волгу у Юрьевца на проектируемой к постройке линии Вичуга—Юрьевец — Шекшема[1].

[1] Проект разработан инж. Шубиным по заданию быв. ЦИС.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 75

ОБРАЗЕЦ ВЕДОМОСТИ КОЛИЧЕСТВА РАБОТ И ПОТРЕБНОСТИ РАБСИЛЫ НА РУБКУ ЛЕСА И КОРЧЕВКУ ПНЕЙ

Фронт работ	Количество работ		Количество работ по отдельным способам производства			Нормы потребной рабсилы			Количество необходимой рабочей силы на весь объем работы				Период работы	Количество рабочих дней	Количество рабочих
	рубка	корчевка	валка с корнями	валка спиливанием	корчевка катами	валка с корнями	валка спиливанием	корчевка катами	валка с корнями	валка спиливанием	корчевка катами	Итого по фронту			
км	*га*	*га*	*га*	*га*	*га*	чел.-дней	чел.-дней	чел.-дней	чел.-дней	чел.-дней	чел.-дней	чел.-дней			

Таблица 76

ОБРАЗЕЦ ВЕДОМОСТИ КАЛЕНДАРНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО РУБКЕ ЛЕСА И КОРЧЕВКЕ ПНЕЙ (КОЛИЧЕСТВО ВЫРАЖЕНО В га)

Фронт работ *км* (от—до)	Январь		Феараль		Март		Апрель		М а й		Июнь		Июль	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II

НБ УДУНТ (ДІІТУ)

Эскизный проект производства работ по постройке моста через Волгу у Юрьевца (фиг. 137 и 138).

Таблица 77

ОБЪЕМ РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ОПОР В м³ КЛАДКИ

Наименование	Основание	Выше обреза фундамента	Ниже обреза фундамента	Итого
Левый устой	Свайное	650	2 000	2 650
Бык № 1	»	700	2 000	2 700
» № 2	»	700	2 000	2 700
» № 3	»	700	2 000	2 700
» № 4	Кессонное	700	2 000	2 700
» № 5	»	700	2 000	2 700
» № 6	»	1 900	3 500	5 400
» № 7	»	1 250	2 500	3 750
» № 8	»	1 250	2 500	3 750
» № 9	»	1 400	3 000	4 400
» № 10	»	700	2 000	2 700
Правобережный устой	Свайное	650	2 000	2 650
Всего	—	11 300	27 500	38 800

Кроме приведенных в табл. 77 работ, требуется также исполнить 8 железобетонных арочных пролетных строений объемом $8 \times 490\ м^3 = 3\,920\ м^3$, и 3 железных фермы $3 \times 860\ т = 2\,580\ т$.

Время работы по постройке моста разделяется на подготовительный и 4 строительных периода. Распределение работ по периодам указано на схематическом графике работ (фиг. 137).

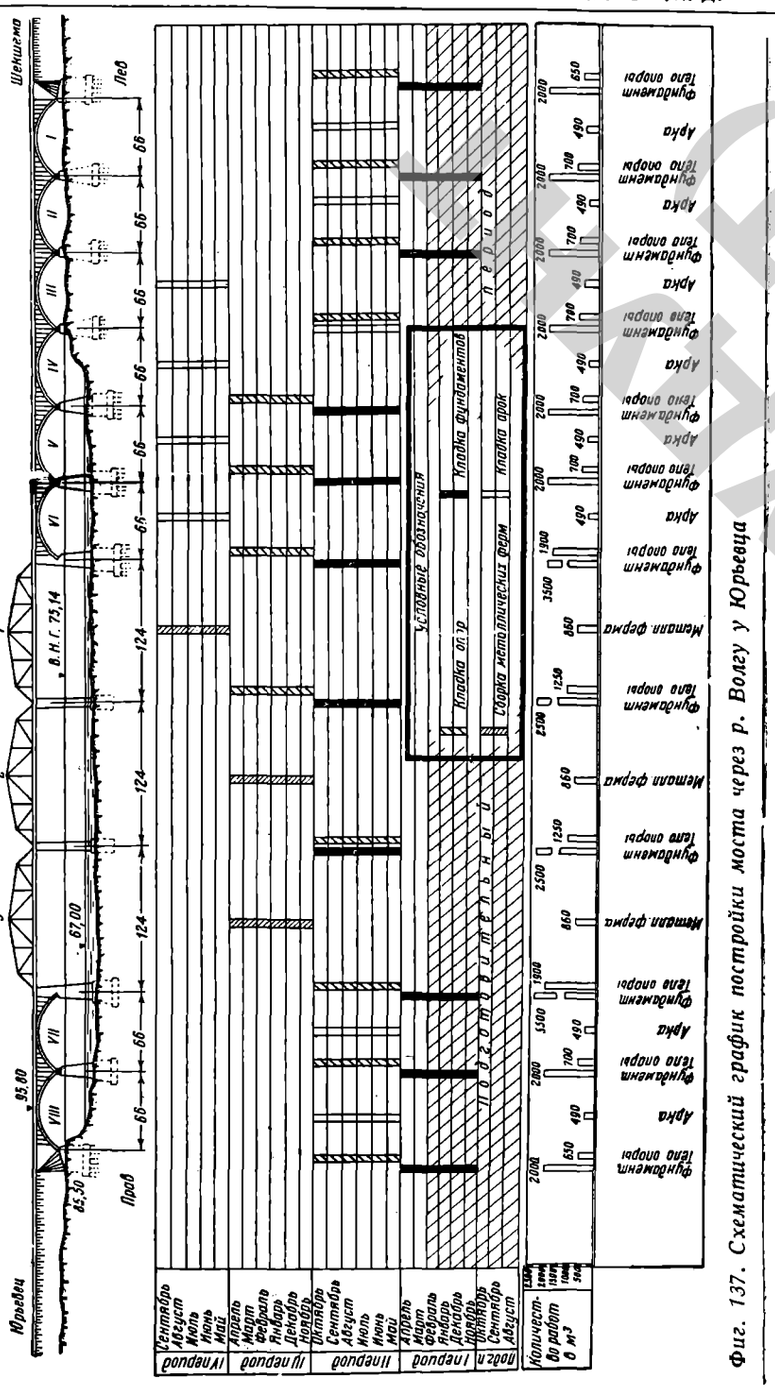
Подготовительный период с 1 августа по 30 октября предназначается для завоза водным путем оборудования для постройки производственных служебных и других помещений.

В 1-й строительный период, с 1 ноября по 30 апреля, продолжаются подготовительные работы по постройке и оборудованию производственных помещений, служебных и жилых временных зданий. Производится также работа по кладке фундаментов береговых устоев и опор №№ 9, 10, 1, 2, т. е. работы форсируются с двух сторон, при этом с перевесом правобережной стороны, чтобы этим обеспечить устройство в первую очередь опор и двух арок правого берега и тем самым ускорить сборку металлических ферм.

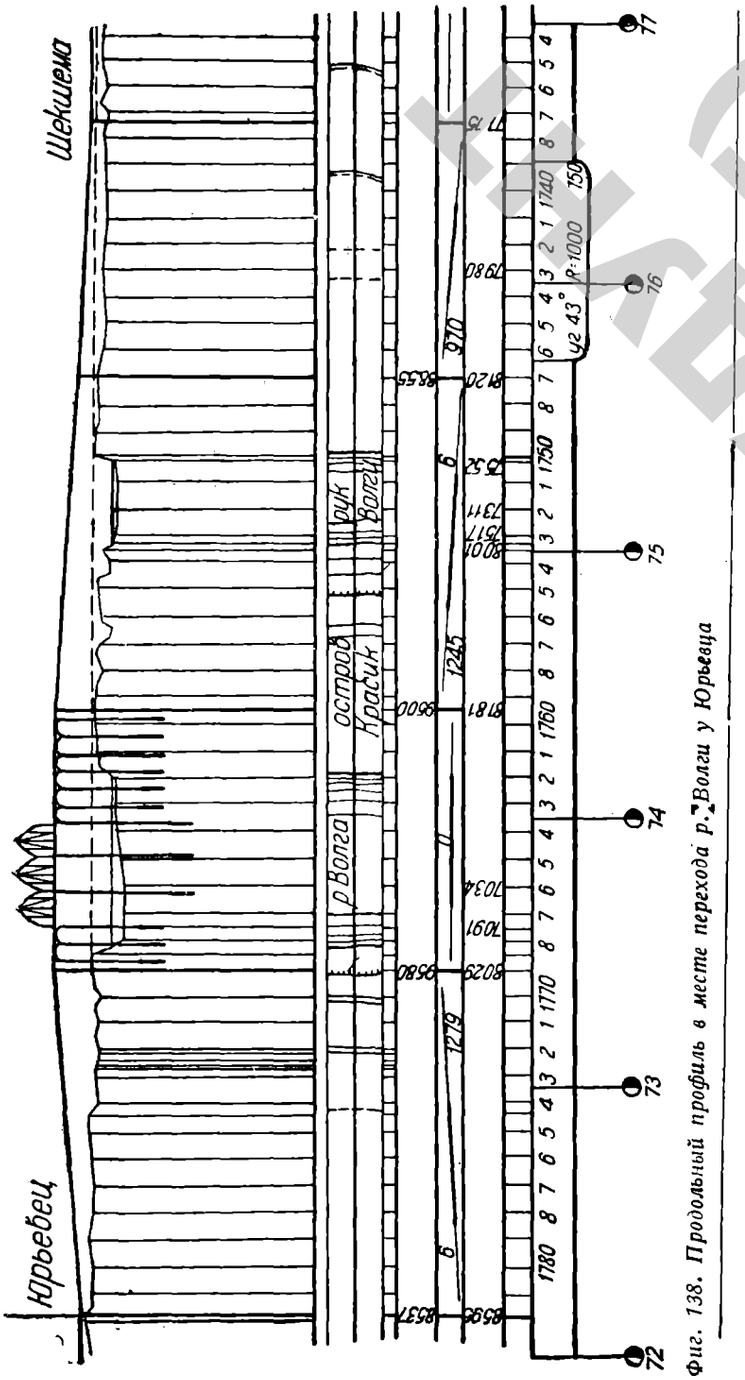
В этот период предположена также постройка 2 фундаментов с кессонными основаниями.

Во 2-м строительном периоде, с 1 мая по 31 октября, производится кладка остальных фундаментов опор №№ 2, 4, 5, 6, 7, 8, кладка тела опор №№ 1, 2, 3, 8, 9, 10 и двух береговых устоев и бетонирование арок I, II, VII, VIII—двух с правой стороны и двух с левой.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 137. Схематический график постройки моста через р. Волгу у Юрьевца



Фиг. 138. Продольный профиль в месте перехода р. Волги у Юрьевца

Таблица 78

ПОТРЕБНОСТЬ РАБОЧЕЙ СИЛЫ И ТРАНСПОРТА ДЛЯ РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ МОСТА ЧЕРЕЗ ВОЛГУ

(образец ведомости)

Периоды	Наименование работ	Количество работ в м³	Норма рабсилы чел-дней	Количество рабсилы чел.-дней	Рабочих дней в периоде	Количество рабсилы по видам работ	Норма подвод на 1 м³	Итого подводо-дней	Рабочих дней	Количество подвод по видам работ
I	Кладка фундаментов опор №№ 1, 2, 9, 10 и двух береговых устоев .									
	Итого за период									
II	Кладка фундаментов опор №№ 3, 4, 5, 6, 7, 8									
	Кладка опор №№ 1, 2, 3, 8, 9, 10 и двух береговых устоев .									
	Кладка бетонн. арок I, II, VII, VIII . .									
	Итого за период									
III	Сборка и клепка металлич. ферм № 2, 3									
	Кладка опор №№ 4, 5, 6, 7 .									
	Итого за период									
IV	Кладка бетонн. арок III, IV, V, VI . . .									
	Сборка и клепка металлическ. фермы № 1 .									
	Итого за период									

Сооружение только двух арок допускается, исходя из условия, что опорные быки рассчитывались на односторонний распор.

В 3-й строительный период, с 1 ноября по 30 апреля—зимой, производится кладка тела опор выше обреза в тепляках на опорах №№ 4, 5, 6, 7 и сборка двух металлических ферм №№ 2 и 3.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 79

ПОТРЕБНОСТЬ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ МОСТА ЧЕРЕЗ ВОЛГУ У ЮРЬЕВЦА

№№ по порядку	Наименование механизмов	Мощность	Потребное количество	Единичный вес в *т*	Общий вес в *т*
	Кессонное оборудование				
1	Шлюзовых аппаратов для 3 одновременно идущих кессонов.	—	6	8	48
2	Шахтных труб	—	60	0,75	45
3	Лечебных шлюзов	—	1	6	6
4	Лебедок 3—5 *т*	3—5 *т*	12	1	12
5	Талей	5 *т*	6	0,35	2
6	Воздухосборщиков	на 6 *м*³	2	1	2
	Всего	—	—	—	115
	Компрессорные установки				
7	Дизелей	105 *л с*	5	13	65
8	»	70 » »	2	7,5	15
9	Компрессоров	по 15 *м*³	5	6,5	32,5
10	Воздухосборников	3,5 *м*³	2	1,5	3
11	Динамо	6,5 kW	4	1,3	5,2
12	»	50 kW	1	1,1	1,1
13	Электродвигателей	65 *л с*	2	0,3	0,6
14	Центробежных насосов	2 » »	2	0,2	0,4
15	Моторов	8 » »	8	0,3	2,4
	Всего	—	—	—	125,2
	Котлованное оборудование				
16	Свайных мостов	—	4	3	12
17	Котлов Шухова	22 *м*³	4	5	20
18	Насосов центробежных	4″—6″	6	0,25	1,5
19	Моторов	7,5 *л с*	6	0,5	3
	Всего	—	—	—	36,5
	Бетонное оборудование				
20	Гравиемоек	—	10	1,5	15
21	Моторов	6 *л с*	10	0,2	2
22	Транспортеров	—	7	2,5	17,5
23	Моторов	3 *л с*	7	0,12	0,8
24	Бетономешалок	250 *л*	12	3,8	45,6
25	Моторов	10 *л с*	12	0,3	3,6
	Всего	—	—	—	84,5

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 79 (продолжение)

№№ по порядку	Наименование механизмов	Мощность	Потребное количество	Единичный вес в *т*	Общий вес в *т*
	Вспомогательное оборудование				
26	Вагонеток Коппеля	—	30	0,75	22,5
27	Рельсов *пог м*	—	4 000	0,01	40
28	Стрелочных переводов .	—	15	0,3	4,5
29	Поворотных кругов .	—	20	0,5	10
30	Камнедробилок .	6 *м*³	4	12	48
31	Кранов дерриков	5 *м*	4	5	20
32	Лебедок 3-барабанных .	—	4	5	20
33	Грейферов	0,75 *м*³	2	13	26
34	Двигателей для камнедробилок .	25 *л с*	4	3	12
35	Моторов-дерриков .	35 » »	4	0,5	2
36	Кранов-укосин	—	4	0,15	0,6
37	Вагонеток для бетона .	—	15	0,5	7,5
	Всего .	—	—	—	213,1
	Итого	—	—	—	574,3

В 4-й строительный период, с 1 мая по 30 сентября, производится кладка остальных четырех арок и сборка третьей металлической фермы № 1

На время ледостава и прохода весенних вод основные работы придется прервать. В это время основной массе рабочих надо дать отпуска, а остальных занять на всевозможных подготовительных и подсобных работах.

В табл. 78—80 приведены формы подсчета необходимой рабочей силы, транспорта, материалов и механического оборудования для постройки моста.

Д. Планирование работ по укладке и балластировке

§ 36. Пояснительная записка должна содержать исчерпывающее обоснование принятого направления и скорости хода укладки и балластировки, а также все необходимые подсчеты рабсилы, с разбивкой на отдельные рабочие колонны, расчет необходимых механизмов, подвижного состава и материалов.

Сводные ведомости календарного выполнения работ составляются по форме, приведенной в табл. 82.

Е. Планирование работ по постройке зданий и водоснабжения

§ 37. Планирование работ по постройке зданий сводится к следующему:

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 80

ВЕДОМОСТЬ ПОТРЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ МОСТА ЧЕРЕЗ ВОЛГУ

Наименование материалов	Измеритель	На опоры 38 800 м³		На арки 3 920 м³		На фермы 2 580 т		Период I			Период II			Период III			Период IV		
		норма	потребность	норма	потребность	норма	потребность	опор	арок	ферм	опор	арок	ферм	опор	арок	ферм	опор	арок	ферм
Камень . .	м³	0,052	2 018	—	—	—	—												
Песок .	»	0,52	20 176	0,5	1 960	—	—												
Цемент .	т	0,31	12 028	0,36	1 411	—	—												
Лес круглый	м³	0,17	6 596	3	11 760	0,28	722												
Лес пиленый .	»	0,19	7 372	0,58	2 274	0,45	1 161												
Железо круглое	т	0,152	586	0,162	635	—	2 580	Здесь производится разбивка потребности материалов по срокам, в зависимости от объемов, приведенных в табл. 77											
Уголь .	»	0,0012	47	0,023	90	0,037	95,5												
Поковки .	»	0,0015	58,2	0,0012	4,7	0,022	58												
Щебень .	м³	0,92	35 696	0,85	3 332	—	—												
Гвозди .	т	0,0004	15,5	0,0042	16,5	0,0002	0,52												
Топливо жидкое .	»	0,0035	136	—	—	—	—												
Дрова .	м³	0,14	5 432	—	—	—	—												

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 81

ОБРАЗЕЦ СВОДНОЙ ВЕДОМОСТИ КАЛЕНДАРНОЙ ПОТРЕБНОСТИ В УКЛАДОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Сроки		Стрелочн. переводы		Рельсы			
Число	месяц	1/9	1/11	главный путь тип.....	станционных путей тип	станционных путей тип	всего рельсов тип
		комплект		в км			

Таблица 82

ОБРАЗЕЦ ВЕДОМОСТИ КАЛЕНДАРНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО УКЛАДКЕ ПУТИ (КОЛИЧЕСТВО В КМ)

Наименование путей	Август		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Главный путь .																												
Станционные пути .																												
Итого																												
Итого с начала работ .																												

В зависимости от сроков прохода укладки и обеспечения заданной пропускной способности дороги в различные периоды устанавливается очередность постройки жилых, технических, служебных зданий и водоснабжений.

Планирование работ разбивается на два периода:

летний—с мая по октябрь,

зимний—с октября по апрель.

Здесь при окончательном установлении сроков постройки во внимание должны быть приняты и намеченные отпуски кредитных ассигнований.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом результат назначения очередности постройки может быть представлен в ведомости, приведенной в табл. 83. В этой ведомости разделение по роду материалов введено только на постройки каменные и деревянные.

При наличии двух видов построек количество вертикальных граф соответственно увеличивается.

После этого, пользуясь показателями на укрупненный измеритель, можно произвести подсчет необходимой рабсилы, механизмов и материалов, отдельно по периодам летнему и зимнему.

Уже в пределах полученных таким образом сроков и количеств потребной рабсилы производится разбивка их по месяцам.

Аналогично этому проводится и разбивка общей потребности в материалах по кварталам.

При планировании постройки зданий и водоснабжения следует иметь в виду также следующее весьма важное обстоятельство.

Каменщики и плотники являются основными квалификациями не только для зданий и водоснабжений, но одновременно и для искусственных сооружений. Поэтому, чтобы избежать резких скачков в количестве потребной рабочей силы, после установления сроков постройки искусственных сооружений и ориентировочного определения календарной готовности зданий и водоснабжения следует рассмотреть вопрос о возможности передвижки сроков постройки последних таким образом, чтобы полностью и в течение круглого года использовать рабочих, освобождающихся с искусственных сооружений. Это в полной мере относится и к таким механизмам, как бетономешалки, краны, камнедробильные установки и т. д., которые в равной мере потребны и для искусственных и для гражданских сооружений.

Ж. Планирование работ по постройке связи

§ 38. Об очередности постройки связи и размере устройств подробно было сказано в разделе V—«Связь и СЦБ во время постройки».

3. Планирование работ по постройке временных строений

§ 39. Планирование этого вида работ заключается в установлении количества, рода и времени постройки всех зданий временного характера, необходимых для проживания штата строительных рабочих и служащих, а также постройки административного и технического характера.

Место постройки в общем проекте организации работ не определяется.

Все данные о видах временных гражданских сооружений, расчете их площади, необходимой рабсиле и материалах были приведены в ч. I нашего труда.

В проекте производства работ по постройке ж.-д. линий количество жилых помещений рассчитывается по месяцу с наибольшим числом рабочих и служащих и за вычетом количества, которое может быть получено путем аренды у местного населения и которое устанавливается на основании предпостроечного производственного обследования.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 83

ОБРАЗЕЦ ВЕДОМОСТИ КОЛИЧЕСТВА РАБОТ В м³ ПО ВИДАМ ЗДАНИЙ И ПО ПЕРИОДАМ ИХ ПОСТРОЙКИ

Пункты и станции	Жилые		Пассажирские		Путевые дома		Водоемные		Водоподъемные	
	каменные	деревянные	каменные	деревянные	каменные	деревянные	каменные	деревянные	каменные	деревянные
				Летний период.				г.		
Ст. Вичуга . .										
Раз. Семенково										
Ст. Шелекша										
Раз. Климово										
Путевые дома										
Ст. Юрьевец . .										
Итого за период . .										
				Зимний период.				.г.		
Ст. Юрьевец . .										
Раз. Куртюга										
Раз. Шомохта .										
Ст. Светло .										
Путевые дома										
Раз. Еловка . .										
Итого за период										
				Летний период.				.г.		
Путевые дома										
Ст. Юрьевец										
Ст. Светло										
Итого за период										

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Также подлежит вычету площадь постоянных гражданских сооружений, которые могут быть использованы для размещения рабочих.

Следует иметь в виду возможность размещения части работников в палатках. Это особенно относится к тем, которые по условиям работы вынуждены часто менять свое местопребывание. К числу последних относятся: скреперные, укладочные и балластные колонны, а также рабочие, занятые на устройстве связи, временных грунтовых дорог и по перевозке грузов.

Коэфициент семейности для рабочих и для служащих устанавливается для каждой линии отдельно[1].

И. Планирование работ по постройке временной грунтовой дороги

§ 40. В зависимости от намеченного плана работ устанавливается очередность постройки отдельных частей новой времянки или ремонта существующей.

Следует, однако, отметить, что затягивание вопроса с постройкой времянки нельзя признать целесообразным, независимо даже от того, будет ли по отдельным частям ее производиться транспорт материалов в первый же строительный период, так как должна быть обеспечена непрерывная, бесперебойная и сквозная связь между всеми частями строящейся линии.

В крайнем случае на первое время времянка может быть построена с отклонением от своего постоянного направления вблизи трассы, чтобы воспользоваться частично существующими дорогами и тем самым добиться скорейшего соединения всей линии непрерывным путем сообщения.

Вообще же надо принять за правило, что времянка должна быть закончена осенью года, предшествующего году начала основных работ.

К. Планирование работы транспорта

§ 41. Все предыдущие подсчеты количества материалов и инвентаря по основным видам работ дают основания для расчета перевозок и необходимых транспортных средств.

Указания по этому вопросу приведены в разделе III настоящего труда и гл. IX первой части.

Л. Планирование работы подсобных предприятий

§ 42. На основании материалов производственного обследования устанавливаются те местные предприятия, которые путем аренды могут быть использованы для нужд строительства. В зависимости от этого устанавливаются род, производительность и место постройки подсобных предприятий, которые должны быть сооружены распоряжением строительства.

В дальнейшем разрабатываются подробные проекты постройки и эксплоатации этих предприятий.

[1] Следует отметить, что в связи с организацией территориальных трестов коэфициент этот будет неизменно падать, так как семьи постоянных рабочих и административно-технического персонала будут проживать в специальных домах, вне территории постройки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В объяснительной же записке к проекту производится обоснование необходимости их постройки, производится подсчет необходимой рабсилы, а также подсчет необходимых материалов и оборудования [1].

М. Административное деление

§ 43. Пояснительная к общему проекту записка должна содержать в себе также все обоснования принятого административного деления линии.

Независимо от того, какие формы принимает административное деление строящихся линий на том или ином отрезке времени, мы считаем необходимым привести ряд общих соображений по этому весьма важному вопросу в отношении новых жел. дорог.

Обратимся к характеру производящихся работ, ибо это одно даст наиболее верные руководящие указания.

Земляные работы требуют непрерывной разбивки, проверки, обмеров, наблюдения. При этом ведающий этим строймастер (десятник) должен обходить свой участок работ так, чтобы побывать везде два раза в день. Поэтому желательно, чтобы в обычных условиях поручаемые им участки не превышали 2—3 *км*.

Тогда расстояние ходьбы составит 8—12 *км* в день. Принимая во внимание, что в ряде мест строймастер должен будет задерживаться для указаний рабочим, производства разбивок и пр., надо признать, что принятое протяжение участков крайне нежелательно удлинять.

Количество отдельных участков, которые поручаются одному стройтехнику, нормально можно принять числом 3. Это и будет тот отрезок линии, который мы называем подпунктом.

Вообще говоря, крайне желательно в пределах подпункта работы по возможности концентрировать. Следствием этого будет и уменьшение числа необходимых строймастеров и облегчение технического наблюдения за работами. Длину подпункта более 9 *км* задавать не следует.

§ 44. Обратимся теперь к искусственным сооружениям. Как бы ни было невелико искусственное сооружение, работа обязательно должна вестись под непрерывным техническим наблюдением. Эту роль по малым мостам выполняют бригадиры или младшие строймастера, которые прикрепляются к каждой бригаде рабочих. Только в крайнем случае, если расстояние между сооружениями не превышает 5—6 пикетов, можно поручить одному лицу наблюдение за двумя сооружениями одновременно.

В ведении стройтехника по искусственным сооружениям может находиться несколько бригад, работающих в разных местах.

В среднем можно принять, что фронт работ не должен быть длиннее 6 *км*. Лучше работы концентрировать так, чтобы в ведении стройтехника по искусственным сооружениям находилась колонна в составе не свыше трех бригад.

Общий фронт работ рассчитывается при условии, чтобы каждый ком-

[1] Указания по этому вопросу имеются в книге А. И. Чеснокова, Строительные дворы, ЦИС—Трансжелдориздат, 1934.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

плекс бригад в пределах заданного фронта имел объем работы, достаточный на значительный отрезок времени.

Только при напряженных сроках, связанных с проходом укладки, переброску колонн можно вести в шахматном порядке.

§ 45. Средние искусственные сооружения строятся под непосредственным наблюдением строймастера, которому таким образом одновременно поручается постройка не свыше одного сооружения, по мере окончания которого он переходит на следующее.

Здания на небольших остановочных пунктах требуют также постоянного присутствия строймастера. Путевые дома могут поручаться строймастерам так, чтобы под их наблюдением работы велись одновременно не более чем в двух местах. При этом, после прохода укладки, здания, небольшие искусственные сооружения и пр. могут возводиться при помощи специально организованных поездов—МСС,—создаваемых по идее наркома тов. Л. М. Кагановича.

Выведем дальнейшие заключения пока на основании рассмотрения работ земляных, по искусственным и гражданским сооружениям, оставив для дальнейшего рассмотрения вопросы об укладке и балластировке.

Итак, на основании изложенного выше мы приходим к заключению о необходимости низовой административной единицы протяжением 6—9 *км*, которую мы назвали подпунктом.

Земляные работы, работы по искусственным и гражданским сооружениям совершаются под непосредственным наблюдением разных строймастеров.

§ 46. В какой следующей административной единице должны быть произведены их взаимное объединение и руководство?

Очевидно, что эта единица должна быть такова, чтобы представлялась возможность:

1) вести непрерывное техническое наблюдение за производимыми работами;

2) быстро оказывать техническую помощь в смысле необходимых разбивок, требующих геодезических инструментов;

3) ведать полным снабжением материалами, инвентарем и пр. подведомственных ей подпунктов;

4) составлять платежные документы и производить денежные выплаты. Принимая во внимание, что начальнику этой административной единицы, которую мы в дальнейшем будем называть пунктом [1], необходимо вести и чисто административную работу, следует признать, что при расположении конторы пункта посредине протяжение его не должно быть свыше 20—25 *км*, т. е. заключать в себе не более 3—4 подпунктов.

§ 47. Руководство свыше чем 4—5 пунктами одновременно крайне затруднительно. Следовательно, следующая административная единица—участок—должна быть протяжением в средних условиях 100—125 *км*.

Все эти расчеты мы привели для средних условий. В зависимости от характера работ и местных условий принятые нами протяжения административных единиц могут колебаться в ту или иную сторону.

[1] Прежнее название—дистанция.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Отсыпка подходов к крупным мостам с большими земляными работами, устройство больших станций и вообще крупные земляные работы требуют в ряде случаев выделения этих объектов в самостоятельные пункты, а иногда даже участки, как то имело место при отсыпке например подходов к мосту через Волгу у Горького и развитии станции Горький, когда на работах на сравнительно небольшом протяжении было занято 6—8 экскаваторов[1].

Что касается вывозки баласта, то она обычно ведется непосредственным распоряжением начальника участка.

Однако, если карьер находится в пределах пункта, то эта работа может быть поручена прорабам.

Укладка, в зависимости от протяжения линии и заданной скорости, ведется или начальниками участка или строительным управлением по постройке линии (трестом).

§ 48. Все имеющиеся на линии подсобные предприятия должны быть подведомственны прорабам, в крайнем случае начальникам участков, на территории которых эти предприятия расположены.

Та функциональная система, которая в прошлом имела место на некоторых линиях, когда работы по рубке, корчевке, заготовке древесины поручались специальным агентам, непосредственно подчиненным строительным управлениям (трестам), приводила лишь к сумятице, нечеткости работ и безответственности.

Создавались параллельные участки, создавались параллельные начальники со штатами, конторами и пр. Работники одной и той же организации занимались переманиванием рабочих и сваливанием ответственности друг на друга.

Местные советские организации и колхозы не знали, кого же удовлетворять в первую очередь, и занимались иногда разбором тяжб между администраторами.

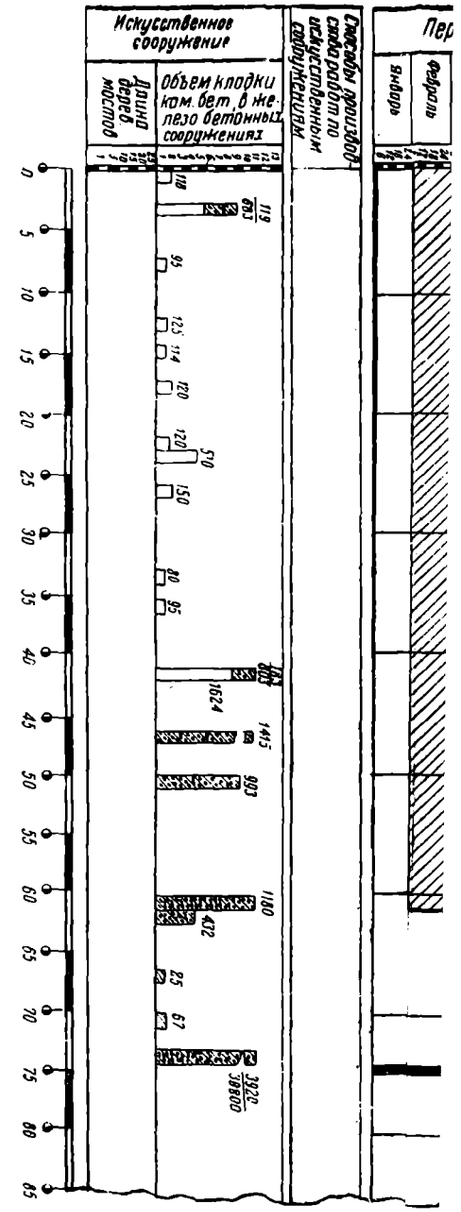
Это подрывало авторитет администраторов среди рабочих, непомерно увеличивало расходы и создавало обезличку. Только при полном, действительном единоначалии возможно избежать всех этих неурядиц, болезненно отзывающихся на живом деле.

4. Графическое оформление проекта

§ 49. Основным листом проекта является лист, планирующий работы по устройству собственно ж.-д. пути, т. е. укладку, балластировку, земляные работы и искусственные сооружения. На прилагаемом графике (фиг. 139) нанесены также работы по рубке леса и корчевке пней; однако основного значения они не имеют и при незначительном их количестве могут вообще на график не наноситься. С другой стороны, в ряде случаев такие сооружения, как например подпорные стенки, тесно

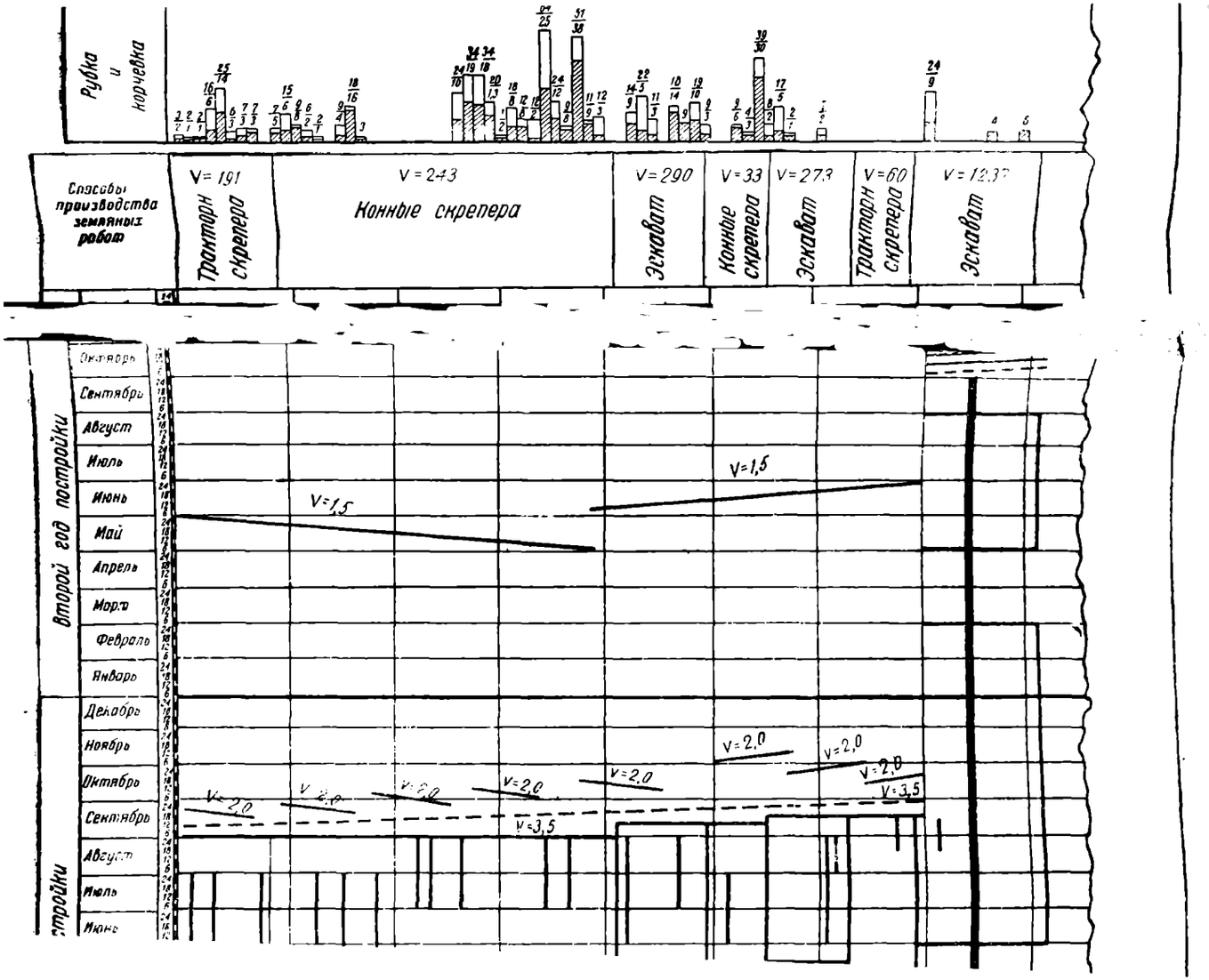
[1] 15/III 1936 г. за подписью наркома тов. Л. М. Кагановича издан приказ «Об организации строительства НКПС в 1936 г.». С целью специализирования отдельных строительных работ, народный комиссар предложил организовать в составе трестов специализированные конторы по земляным работам, путеукладке, гражданскому строительству и пр. По всей вероятности в ведение этих контор перейдут крупные объекты. Создание этих контор в будущем вызовет, изменения в формах административного деления и на линии.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

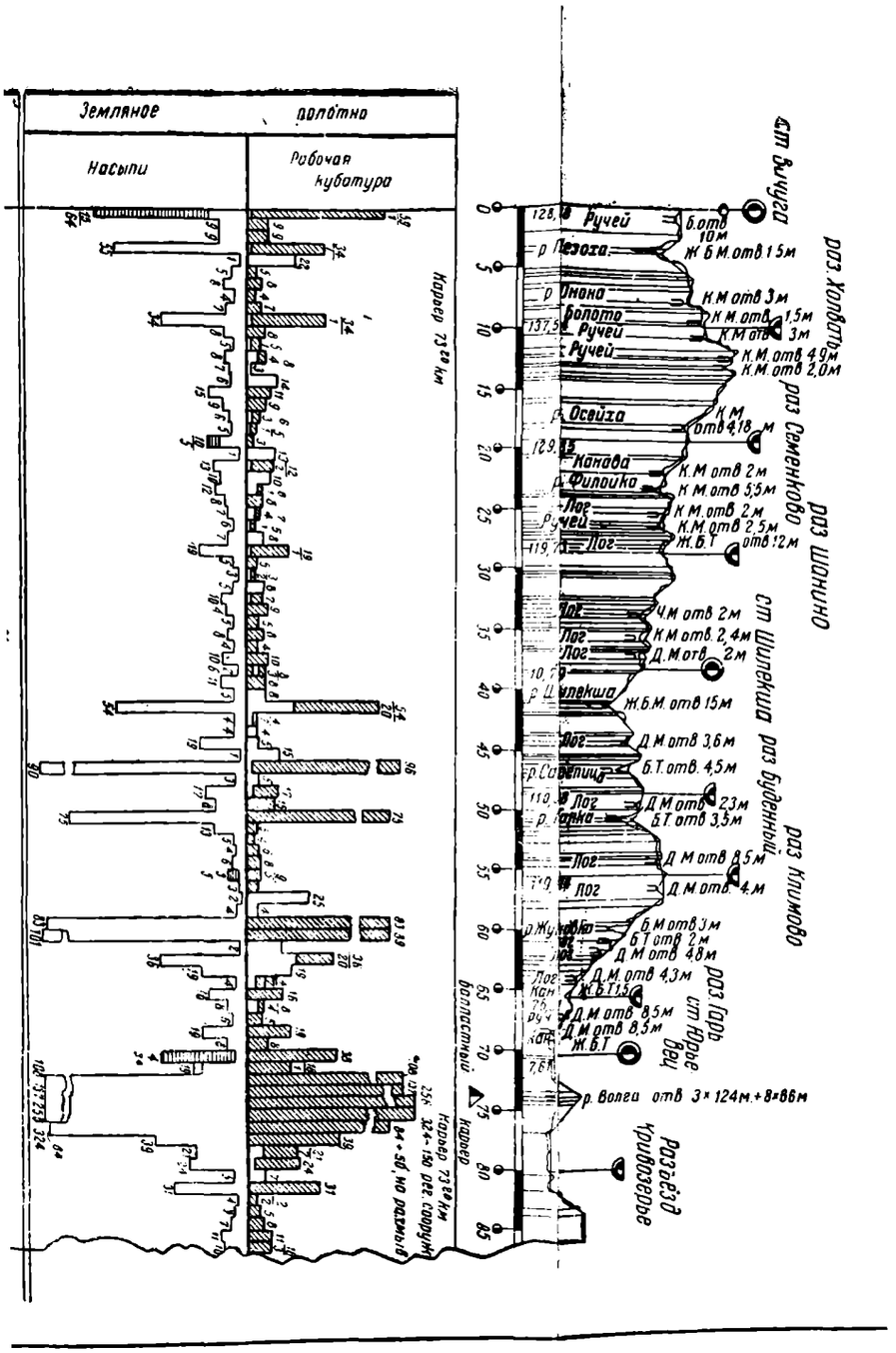


Фиг. 139. Проект производства работ.

НБ УДУНТ (ДІІТ)


Рубка и корчевка
Способы производства земляных работ
V= 191
Тракторн скрепера
V = 243
Конные скрепера
V=290
Экскават
V=33
Конные скрепера
V=27,9
Экскават
V=60
Тракторн скрепера
V = 12,37
Экскават
Второй год постройки
Октябрь
Сентябрь
Август
Июль
Июнь
Май
Апрель
Март
Февраль
Январь
Декабрь
Ноябрь
Октябрь
Сентябрь
Август
Июль
Июнь
V=1,5
V=1,5
V=2,0
V=2,0
V=2,0
V=2,0
V=2,0
V=2,0
V=2,0
V=3,5
V=3,5

НЕ УДУНТ (ПШТ)



НБ УДУНТ (ДІІТ)

связанные с ходом земляных работ, также наносятся на график и входят в общий процесс планирования работ по устройству полотна.

Остановимся теперь подробнее на вопросе графического оформления проекта.

§ 50. Прежде всего о горизонтальном масштабе. Нормальный горизонтальный масштаб принимается 1 *км* = 0,5 *см*. При небольшом протяжении линии масштаб может быть увеличен до 1 *км* в 2 *см*. С другой стороны, при очень значительном протяжении линии можно прибегнуть к более мелкому масштабу; однако последнее крайне нежелательно, ибо затрудняет проектирование.

Установив горизонтальный масштаб, мы тем самым установили и масштаб протяжения, к которому в дальнейшем больше возвращаться не будем.

Вверху графика нанесен продольный профиль в нормальном вертикальном масштабе 1 *м* в 1 *мм*.

Ниже этого на чертеже выделяется полоса шириной около 15 *см*, разделенная пополам горизонтальной линией, вверх от которой наносятся выемки и так называемая рабочая кубатура, а вниз—насыпи.

§ 51. Графическое распределение объемов земляных работ показывается прямоугольниками. Ширина этих прямоугольников везде равна 1 *км* в принятом масштабе, и таким образом в проекте мы имеем на упомянутом листе распределение земляных масс по километрам. К более подробному обозначению распределения земляных масс нет смысла прибегать, ибо намеченный порядок вполне удовлетворяет целям общего проектирования.

Как было упомянуто, вниз от горизонтальной линии откладываются в принятом масштабе прямоугольники, обозначающие объемы насыпей. Нормальный масштаб принимается 5 000 $м^3$ в 1 *см*.

В случае, если объем земляных работ на километре настолько значителен, что столбик выходит за пределы отведенной полосы, — он обрывается, как это и показано в некоторых случаях на чертеже.

Вверх от горизонтальной линии откладываются выемки. В обоих случаях откладываются только работы по главному полотну плюс станционные площадки.

Прочие дополнительные земляные работы рассматриваются в пояснительной записке, но в график не вносятся, ибо влияние их на общий процесс проектирования сравнительно невелико.

Работы, связанные с отсыпкой станционных площадок, вносятся путем пририсовки к прямоугольнику, обозначающему объем земляных работ по главному пути, другого прямоугольника, обозначающего кубатуру земляных работ по станционным площадкам на данном километре.

Для того чтобы выделить станционные площадки от работ по главному пути, причерченные прямоугольники, обозначающие объемы земляных работ на остановочных пунктах, заштриховываются и в выемках и в насыпях горизонтальной штриховкой.

На каждом прямоугольнике внизу и над каждым прямоугольником сверху надписывается объем земляных работ, при чем, если на данном

НБ УДУНТ (ДІІТ)

километре имеются только земляные работы по главному пути, то надписывается только одно число.

В насыпях, если имеются земляные работы по станционным площадкам, обозначение кубатуры земляных работ производится в виде дроби, у которой числитель равен объему земляных работ по главному пути, а знаменатель—всему объему земляных работ, включая станционные площадки, и, таким образом, представляет собой объем всех земляных работ на рассматриваемом километре.

§ 52. После нанесения на график объема земляных работ по насыпям и выемкам приступают к установлению рабочей кубатуры земляных работ на каждом километре. Для этого, имея перед собой продольный профиль и общие данные обследования, путем приближенных соображений определяем, какое количество земли при принятом способе производства работ может быть вывезено из выемки в насыпь или в кавальер. Недостающее количество земли для восполнения насыпи на данном километре пририсовывается над выемкой и заштриховывается наклонной штриховкой.

Прямоугольники, заштрихованные наклонной штриховкой, будут представлять собой как-раз тот объем земляных работ, который дополнительно должен быть взят из резервов и карьеров.

Если на одном и том же километре выше горизонтальной линии имеется и выемка на главном пути и выемка на станционной площадке и имеется прямоугольник, указывающий объем земляных работ, который необходимо взять из резерва или карьера, то в числовом выражении количество земляных работ на данном километре также выписывается в виде дроби, но в данном случае станционные площадки отдельно не выделяются.

Знаменатель дроби будет обозначать кубатуру земляных работ на главном пути плюс станционные площадки, а числитель—все количество земляных работ, включая и резервы и карьеры.

Таким образом числа, надписанные над прямоугольниками, расположенными выше горизонтальной линии, везде будут обозначать объем рабочей кубатуры на данном километре и все прямоугольники выше горизонтальной линии будут фактически обозначать количество рабочих кубометров земляных работ, которое необходимо для образования полотна.

Следует отметить, что цифры, обозначающие объемы, везде нанесены с точностью до 1 000 $м^3$.

Таким образом цифры 59/7 на 1 *км*, написанные над прямоугольником выше горизонтальной линии, обозначают, что на данном километре имеется 7 000 $м^3$ выемки на главном пути плюс 52 000 $м^3$ земляных работ из карьеров и резервов, а всего имеется 59 000 $м^3$ земляных работ (рабочих).

§ 53. Ниже земляных работ выделяется полоса высотой 6 *см*.

В рассматриваемом случае на этой полосе нанесены площади рубки и корчевки на каждом километре, высота всего прямоугольника означает площадь рубки, высота заштрихованных ниже наклонных прямоугольников обозначает площади корчевки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Дроби везде обозначают: числитель—площадь рубки, знаменатель—площадь корчевки.

Как было уже упомянуто выше, при наличии большого объема других работ в эту полосу могут быть внесены объемы кладки по подпорным стенкам, или объемы регуляционных сооружений, или и то и другое вместе с разной заштриховкой прямоугольников, обозначающих объемы работ.

Ниже упомянутой полосы, введенной для рубки и корчевки или, при надобности, для другого вида работ, выделяется полоса высотой 4 *см*, в которую вписываются способы производства земляных работ, принятые для отдельных отрезков линии, при чем планирование производится с точностью до километра.

Ниже нанесен так называемый календарь или процесс производства.

Для подсчетов при общем проектировании принимается, что каждый месяц имеет в среднем 25 рабочих дней. В вертикальном масштабе 1 *мм* принимается равным 1 дню. Следовательно каждому месяцу отводится полоса 25 *мм* или 2,5 *см*. Время наносится снизу вверх.

На рассматриваемом графике нанесен календарь для 2 лет работы. При большем количестве лет работы размер графика получается настолько большим, что при 4 годах работы лучше поступать следующим образом.

На график наклеивается полоса в пределах календаря высотой, равной 60 *см*, т. е. 2 годам работы. Таким образом первые 2 года производства работ наносятся на основном листе, а вторые 2 года на вклейке

§ 54. Остановимся несколько подробнее на календаре.

Так как укладка и балластировка представляют собой процесс, непрерывно, с течением времени, передвигающийся по пространству, то ход этих работ обозначается наклонными линиями, угол которых с горизонтальной линией зависит от принятой скорости укладки и балластировки. Укладка обозначается прерывистой линией, балластировка—сплошной.

Земляные работы и постройка искусственных сооружений являются процессами, которые ведутся на одном и том же отрезке линии в течение более или менее длительного промежутка времени. Поэтому ход работ обозначается для земляных работ в виде прямоугольников и для искусственных сооружений в виде столбиков.

Высота прямоугольников, обозначающих ход земляных работ, зависит от времени начала и конца работ.

Ширина же прямоугольников равна длине каждого фронта, т. е. прямоугольники строятся отдельно для каждого из принятых способов производства работ.

§ 55. В отношении искусственных сооружений необходимо заметить следующее.

Малые искусственные сооружения при значительном их количестве можно отдельно не планировать, считая, что они должны быть закончены перед проходом укладки. Планирование их даже при значительном протяжении линии может выражаться в форме прямоугольников, стороны которых нанесены линиями более тонкими, чем то делалось в отно-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

шении земляных работ, т. е. в данном случае работы по искусственным сооружениям производятся по фронту одновременно. Что же касается средних искусственных сооружений и особенно тех искусственных сооружений, которые могут служить барьерами при укладке, то планирование их ведется индивидуально и обозначается при помощи залитых тушью прямоугольников, начало и конец которых соответствуют началу и концу производства работ, а толщина принимается для средних искусственных сооружений 2 *мм* и для больших—в зависимости от их протяжения.

Прямоугольники, нанесенные на календарь и заштрихованные наклонными линиями, в данном случае обозначают ход работ по рубке и корчевке на рассматриваемой линии.

Ниже календаря отводится графа высотой 3 *см*, в которой обозначаются способы производства работ по искусственным сооружениям.

Ниже этого отводится полоса, на которой прямоугольниками с надписанными над ними цифрами обозначаются объемы кладки для каменных искусственных сооружений или длины по верху для деревянных мостов.

Справа от календаря помещается график наличия рабсилы и роста выработки.

ГЛАВА IV

ПРИМЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ ПОСТРОЙКЕ НЕКОТОРЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

1. Основные схемы развития работ по постройке новых железных дорог

§ 56. К концу 1931 г. на всем земном шаре насчитывалось 1 284 827 *км* железных дорог. В Советском союзе к концу 1935 г. имелось около 85 000 *км*.

Богатейший вековой опыт строительства не может быть не использован нами. Не расширяя излишне рамок нашего изложения, мы остановимся на разборе основных, «типовых» случаев.

Несмотря на все разнообразие планов постройки железных дорог, в основном зависевших от местных условий: географических, топографических, почвенных и климатических, а также от сроков, все планы организации работ можно привести к некоторым основным схемам.

Схема *А* (фиг. 140*а*). Эта схема предполагает одновременное развертывание работ по всей линии, независимо от числа входных точек [1]. Случай этот возможен при коротких линиях и крайне сжатом сроке постройки, ибо он связан с чрезвычайным распылением надзора, привлечением большого числа рабочих и оборудования, большим количеством временных построек и т. д. Примером может служить военная линия

[1] В дальнейшем под термином «входные точки» мы подразумеваем места примыкания к существующим железным дорогам или судоходным водным путям.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Бендеры—Галац, где, как будет видно из излагаемого дальше описания, одновременное развитие работ по всей линии относилось даже к укладке и балластировке.

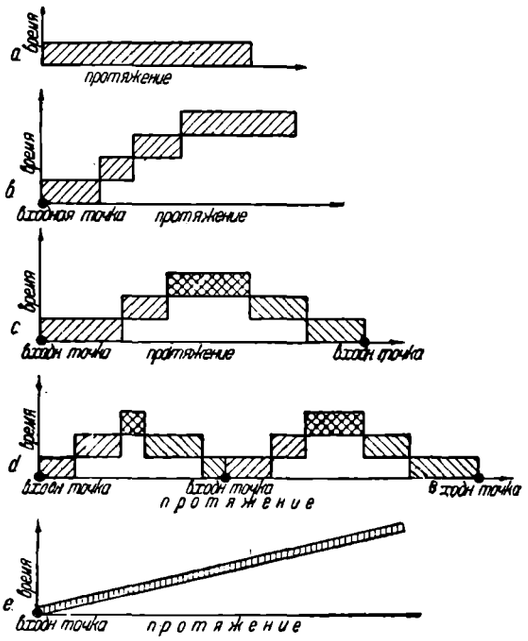
Схема *B* (фиг. 140*b*). Имеется одна входная точка; работы развиваются в последовательном порядке; по мере окончания основных работ и укладки на одном участке линии работы переводятся на соседний. Подобное развитие работ может быть или преднамеренным или вынужденным.

Преднамеренным оно будет, когда по экономическим или другим соображениям требуется лишь постепенное удлинение линии.

Вынужденным этот план работ будет в силу почвенных и климатических условий, когда сооружаемая линия находится в местности ненаселенной, трудно проходимой, с тяжелыми климатическими условиями, когда в силу этого невозможно растянуть работы сразу на большом протяжении.

Кроме того отсыпка затяжных болот связана с необходимостью применения ширококолейного подвижного состава.

Таким образом подтягиваемой вперед укладкой как бы обеспечивается тыл с тем, чтобы затем передвинуть работы вперед.



Фиг. 140. Основы схемы развития работ по постройке новой железнодорожной линии.

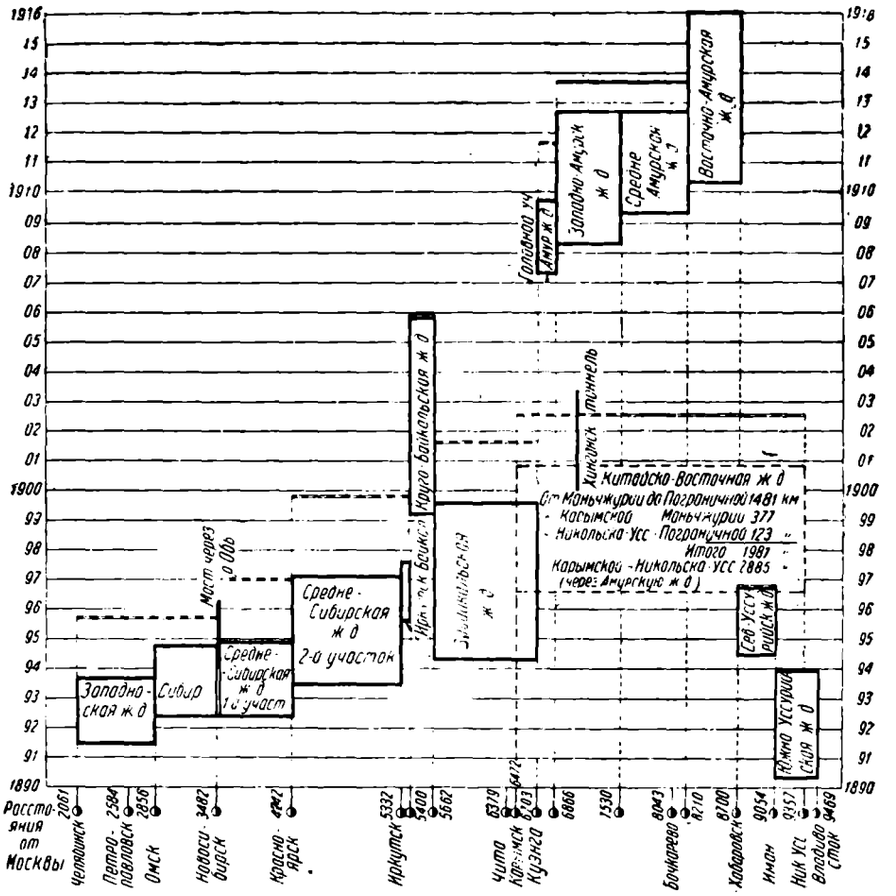
a)—схема A. Независимо от числа входных точек, все работы развертываются по всей линии одновременно. b)—схема B. Имеется одна входная точка. Работы ведутся в последовательном порядке от входной точки. По мере окончания основных работ на предыдущем участке и подхода укладки работы переносятся на следующий участок. c)—схема C. Имеются две входных точки. Работы развертываются аналогично схеме B, но одновременно с двух точек. d)—Имеется несколько входных точек. Работы развертываются аналогично схеме B, но одновременно с нескольких точек. e)—Имеются одна или две входных точки. Работы ведутся с головы непрерывным продвижением вперед.

Пример: железная дорога к берегам Гудзонова залива.

Схема *C* (фиг. 140*c*). При наличии двух входных точек работы развиваются аналогично предыдущему, но с двух концов одновременно.

Пример: Туркестано-Сибирская железная дорога, проект сооруже-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 141. План последовательного развития работ по постройке Великого сибирского пути.

1) Расстояния приняты по существующей ныне эксплоатационной длине. 2) Прямоугольниками ограничено время производства работ до момента открытия временного движения. 3) Жирной пунктирной линией показано время передачи в постоянную эксплоатацию. 4) Названия дорог даны строительные. 5) Протяжение КВЖД показано не в масштабе

ния линии Вичуга—Шекшема. План сооружения Великого сибирского пути, изображенный на фиг. 141.

Схема *D* (фиг. 140*d*). Имеется несколько входных точек, с которых и ведутся работы друг другу навстречу. Пример: Мурманская железная дорога.

Схема *E* (фиг. 140*e*). Если имеются в наличии вынужденные условия, о которых говорилось в схеме *B*, но устройство земляного полотна

НБ УДУНТ (ДИИТ)

и искусственных сооружений не вызывает особых затруднений, а растягивание работ по фронту затруднено вследствие тяжелых климатических или каких-либо других условий,—работы ведутся все время с головы, т. е. устройство земляного полотна находится незначительно впереди следующей за ним непрерывной укладки.

Пример: Закаспийская дорога на участке от Каспийского моря по р. Аму-Дарья, проектируемая Транссахарская железная дорога.

Схемы, краткую характеристику которых мы дали выше, проиллюстрируем теперь описанием постройки дорог, на которые мы делали ссылки.

2. Постройка железной дороги Бендеры—Галац (1877 г.)

А. Описание линии

§ 57. Мы уже имели случай упомянуть о большой скорости постройки этой дороги длиною в 304 *км*, скорости, достигшей 5,24 *км* в рабочий день, считая по главному полотну.

В основном линия имела назначением обслужить действующую русскую армию в русско-турецкую войну 1877—1878 гг. с тем, чтобы впоследствии быть использованной для коммерческих целей.

Окончательное оформление необходимости постройки было произведено 27/VII 1877 г. Первый сквозной поезд из Бендер в Галац прибыл 7/XI 1877 г., т. е. через 103 дня.

Во время разрешения вопроса о постройке имелись лишь предварительные изыскания (фиг. 142—тонкая пунктирная линия). В начале июля, не дожидаясь окончательного оформления, начались окончательные изыскания, при чем окончательная трасса резко отклонилась от первоначального направления (фиг. 142—толстая пунктирная линия).

Направление линии предварительных изысканий не позволяло закончить работы в намеченный срок, так как громадное большинство земляных работ с значительными насыпями высотой до 27 *м* и с затяжными выемками глубиной до 18 *м* было сосредоточено всего на 87 километрах, а на всем остальном протяжении линия проходила почти нулевыми работами.

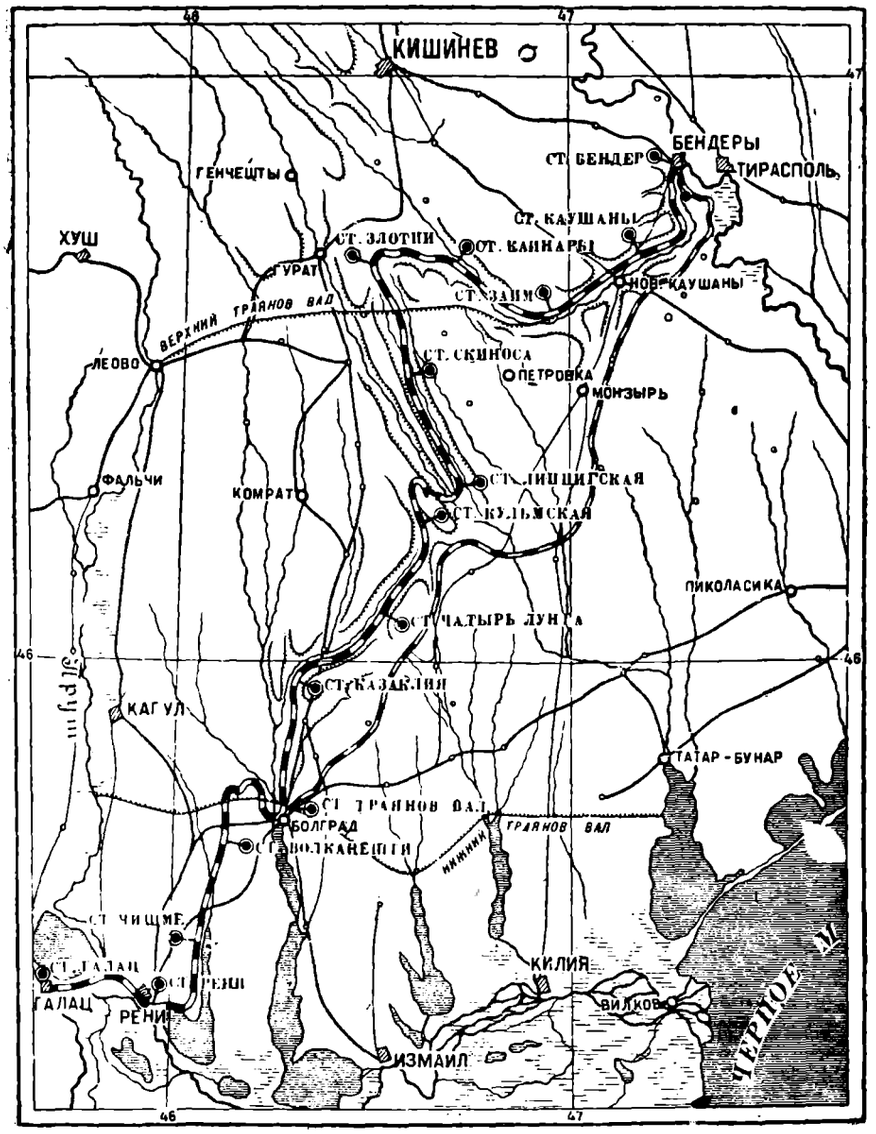
Но даже из этих 87 *км* наибольшая кубатура была сосредоточена в поймах рр. Днестра (1 *км*), Чаги (56 *км*), Когильника (127 *км*), требовавших значительной продольной возки. Таким образом, наличие этих барьерных работ при заданных сроках производства работ вносило резкий корректив в технический проект линии, при чем при окончательных изысканиях удлинение линии выразилось в 15 *км*.

Новой трассой было достигнуто более равномерное распределение работ по территории, а следовательно и более развернутый фронт работ.

Изыскания шли одновременно с производством работ, поэтому в ряде случаев приходилось даже бросать начатые работы.

Общее количество работ, исполненных в течение 58 рабочих дней, выражается следующими цифрами:

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 142. План линии Бендеры—Галац

НБ УДУНТ (ДІІТ)

а) Земляных работ .	. 4 950 000 $м^3$	г) Развезено по линии гужом:	
б) Деревянных мостов	2 342 пог. м.	баласта около .	225 000 $м^3$
в) » труб	1 804 »	рельсов и шпал	. 41 000 $т$
		д) Уложено путей около	320 $км$

Кроме того устроено водоснабжение на 15 станциях, выстроены сторожевые будки, казармы, платформы, проведено 2 ж.-д. провода, выполнены частью вполне, частью вчерне пассажирские здания и паровозные сараи.

Первоначальная пропускная способность дороги 7 пар поездов. Вследствие неисправности пути в течение 1878 г. на линии движение было остановлено один раз на 5 час.

Б. Административное деление

§ 58. Строительное управление линии было едино, но протяжение ее в 304 *км* было разбито на две независимые в административном отношении части. Первая в пределах русской территории от Бендер до Кубея протяжением 219 *км* и вторая от Кубея до Галаца 85 *км*. Подобная разбивка была вызвана трудностью сообщения между крайними пунктами и различием условий, в которых находились обе части в смысле обычаев, языка, денежных единиц.

Каждая из частей в отношении технического надзора разделялась на участки и дистанции, протяжения которых в виду краткости срока постройки были взяты сравнительно небольшими. Длина участков составляла в среднем 40 *км* и длина дистанций 10—18 *км*.

Русская часть была разделена на 5 участков и румынская на 2.

В. Укладка и балластировка

§ 59. При том крайне небольшом сроке, который имелся в распоряжении строителей, обычные приемы укладки и балластировки были, очевидно, неприемлемы. Нельзя было рассчитывать иметь готовое полотно иначе, как почти одновременно по всей линии, и при том незадолго до срока окончания всей дороги.

Тогда было принято единственное остававшееся смелое решение: перевозку всего укладочного материала и баласта производить гужом.

Так и было поступлено.

Базы укладочных материалов были устроены в Бендерах и Галаце.

Примерно только на сорок километров шпалы удалось завезти из других пунктов к местности около станций Злотий, Кульмской, Троянов вал.

Кроме того к последнему пункту удалось доставить из Галаца плотами 50 000 шпал.

Все остальные материалы развозились по линии гужом из упомянутых выше двух баз.

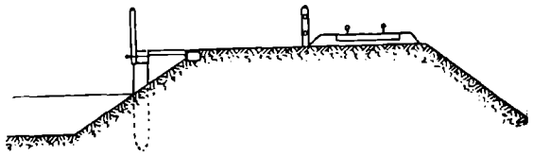
Так как, за вычетом из 103-дневного срока производства работ времени, необходимого для доставки рельсов, оставался срок, в течение которого ни один завод не был в состоянии выполнить заказ, то управление вошло в соглашение почти со всеми европейскими и русскими рельсопрокатными заводами и скупило наличные запасы, не обращая

НБ УДУНТ (ДІІТ)

внимания на разные типы рельсов. Таким образом по частям было собрано необходимое количество.

При принятых мерах ни разу не было остановок укладки пути из-за недостатка материалов на базах.

Для операции по укладке и баластировке потребовалось около 12 000 подвод.



Фиг. 143. Уширение шоссе при помощи деревянной пристройки (линия Бендеры—Галац)

Баласт в количестве около 750 *м*³ на километр доставлялся из ближайших карьеров подводами и сразу же расстилался по полотну, если последнее оказывалось к этому времени готовым, или же, при неготовности полотна, выставлялся в кучах рядом с трассой.

Развозка укладочных материалов по линии началась 20 августа. Однако благодаря проливным дождям с конца августа по 20 сентября работа шла крайне неуспешно, так что к началу октября едва треть материалов оказалась на линии. Пришлось собрать еще около 5000 подвод.

Укладка шла частями немедленно же по готовности земляного полотна.

При этом в ряде мест прибегали к предварительной сборке звеньев в стороне и надвижке их уже готовыми на земляное полотно.

В средине октября развозка материалов подвинулась настолько, что, для того чтобы справляться с массой подвозимого материала, на укладку и баластировку направлялись все освобождавшиеся землекопы.

Таким образом на некоторых участках укладка доходила до 5,5 *км* в сутки, а на всей линии до 26,5 *км* в сутки. Работа по укладке была закончена почти единовременно с окончанием последних земляных работ.

Г. Земляные работы

§ 60. Всего было исполнено 4 950 000 *м*³. При этом на четырех *км* на пойме р. Прут у Галаца укладка была проведена по имеющемуся шоссе. Из 8-метровой ширины шоссе ж.-д. путь занял 4 *м*. Оставшихся 4 *м* было недостаточно для проезда экипажей. Поэтому на протяжении 4 *км* пришлось прибавить к шоссе деревянную пристройку (фиг. 143).

Выполнение земляных работ было поручено 29 отдельным подрядчикам, выставившим около 11 000 рабочих и 5 500 подвод с людьми. Кроме того управление строительства имело в резерве 4 000 рабочих, которыми оно подкрепляло отстававшие участки.

Общий ход земляных работ рисуется в следующем виде:

К	1	октября	»	»	2 444 570 »
»	10	»	»	»	3 080 000 »
»	20	»	»	»	3 494 000 »
С 28 июля по 7 августа всего было исполнено .					350 000 *м*³
К	22	»	»	»	910 000 »
»	1	сентября	»	»	1 330 000 »
»	15	»	»	»	2 228 500 »

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Приближался срок открытия дороги, а оставалось сделать еще очень много.

Особенно отстали на линии крупные сосредоточенные земляные работы, на которые вначале не было обращено достаточного внимания.

Так как на этих работах возможно было поставить лишь ограниченное число рабочих, то прибегли к круглосуточной работе при свете фонарей, а там, где их не хватало, при свете горящих костров из шпал. Было собрано все окрестное население и солдаты резервных полков. Тачки и инструменты свезены со всех городов, для доставки их не останавливались ни перед какими расходами. В последние дни работ здесь собрались почти все свободные землекопы и общими силами настолько подвинули дело, что поезд, вышедший из Бендер 4 ноября, прождав около $1^1/_2$ суток на 67-м *км*, 7 ноября прибыл в Галац.

Д. Искусственные сооружения

§ 61. Всего на линии имелось 204 деревянных моста общим протяжением 2 342 *м*, 19 двойных и 69 одиночных труб длиной всего 1804 *м*. При этом 16 мостов длиною более 20 *м*.

Все мосты—деревянные на сваях. Что касается деревянных труб, то все части их заготовлялись в определенных местах и уже готовыми развозились на место.

Е. Стоимость постройки

§ 62. Большая скорость постройки была достигнута ценой больших денежных жертв.

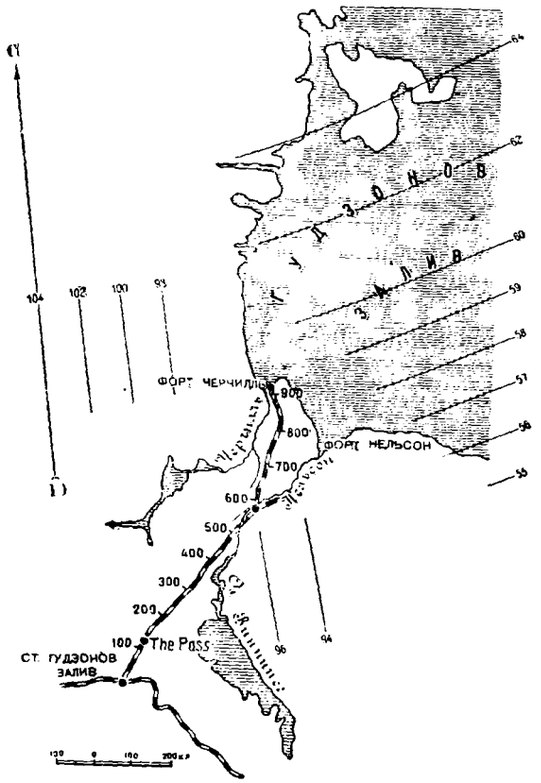
Стоимость одной подводы доходила до 30 франков в день. Цена по тому времени совершенно неслыханная.

Вся стоимость постройки видна из табл. 84.

Таблица 84
СТОИМОСТЬ БЕНДЕР-ГАЛАЦКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Наименование расходов	Предварительная смета	Исполнительная стоимость
1. Занятие земель	239 800	39 000
2. Земляные работы	675 598	3 624 686
3. Искусственные сооружения	195 710	266 648
4. Верхнее строение	4 002 262	4 511 290
5. Телеграф	74 030	83 205
6. Путевые и станционные постройки	359 345	596 036
7. Водоснабжение	227 720	243 938
8. Принадлежности станций и эксплоатация	174 031	107 631
9. Пристань Рени	157 694	160 254
10. Большие мастерские	200 000	321 967
11. Общие расходы	325 000	325 000
Итого	6 631 190	10 279 655
12. Подвижной состав	4 139 975	3 701 933
Всего	10 771 165	13 981 588

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 144. Постройка ж. д. к берегам Гудзонова залива (Канада). Направление линии

3. Постройка железной дороги к берегам Гудзонова залива (Канада)[1]

(1912 — 1918 и 1926 — 1929 гг.)

§ 63. Описываемая железная дорога с юга примыкает к линии Канадской Северной ж. д. и северным концом упирается в порт Churchill на берегу Гудзонова залива. Общее протяжение линии около 963 *км*, при чем к началу работ в 1912 г. до поселка The Pas, на протяжении первых 142 *км*, дорога была уже построена, и по ней совершалось правильное движение еще с 1910 г. Наше описание коснется таким образом части линии от 142 *км* до порта Churchill (фиг. 144).

Ко времени постройки местность эта представляла совершенно ненаселенную территорию, редко посещаемую, о которой имелись крайне скудные сведения и для которой почти не имелось карт.

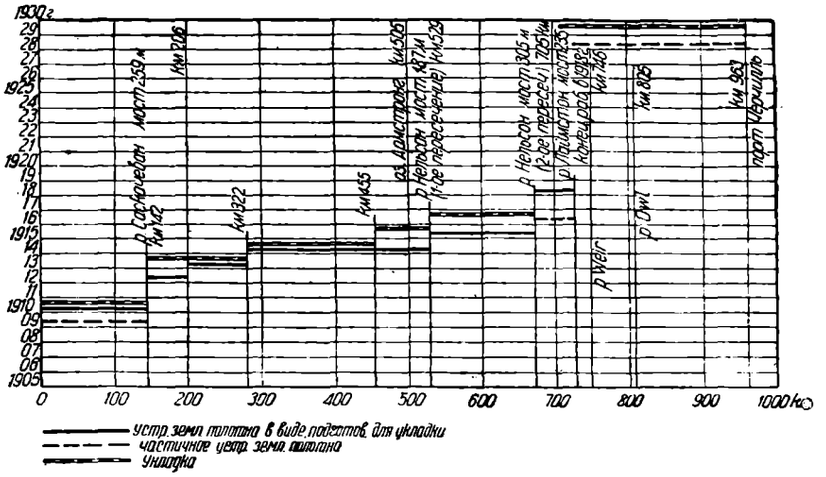
Чрезвычайное обилие болот, расположенных в поясе вечной мерзлоты, делало производство работ особенно трудной задачей.

От The Pas до 280 *км* залегают известняки, местами обнаженные, местами покрытые небольшим слоем жидкого землистого торфа. Далее, до 420 *км*, слой этот становится много толще, иногда он сменяется мощными пластами глины, затем до 550 *км*—скала, прикрытая слоем глины, а до 700 *км*, на протяжении почти 150 *км*—практически вся территория представляла собой жидкое торфяное болото.

От 700 и до 963 *км*, т. е. до конца, встречаются громадные заболоченные пространства и торфяники, залегающие на полужидкой массе, покоящейся на вечной мерзлоте.

[1] Engineering and Contracting, Febr. 1932, vol. LXXI, № 2.
Трудно переводимые названия в тексте и на фиг. 144 и 145 оставлены в английской транскрипции.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 145. Постройка ж. д. к берегам Гудзонова залива (Канада). Последовательность постройки отдельных участков линии

При описанных выше условиях не могло быть речи о развертывании работы по всему фронту, ибо отсыпка насыпей была связана с необходимостью доставки нормального подвижного состава, да и транспортное обслуживание работ сразу на таком значительном протяжении являлось задачей почти невыполнимой.

§ 64. В этих условиях напрашивался последовательный способ производства работ, который должен был заключаться в разбивке всей линии на участки, на которых и производить работы в последовательном порядке и по мере окончания одного и с продвижением укладки переходить на следующий (схема фиг. 140*b*).

Речь могла итти только о том, начинать ли работу с одного или с двух концов. Избран был способ работы с одного южного конца, примыкавшего к общей сети железных дорог.

Сделано это было, по всей вероятности, потому, что в начале окончательно не был решен вопрос о выборе порта, постройка же дороги была бы связана с предварительным устройством хотя бы временного порта, как то имело место при постройке, например, Мурманской железной дороги. Кроме того, впредь до смычки с южным концом, построенная северная часть не могла иметь никакого коммерческого значения.

В The Pas была устроена основная база, и в 1912 г. приступлено к работам.

К концу этого года были закончены земляные работы до 206 *км*, и построен мост через р. Саскачеван у The Pas длиной 259 *м* (см. для ясности дальнейшего изложения фиг. 145).

В 1913 г. земляные работы и укладка были доведены до 322 *км*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 146. Постройка ж. д. к берегам Гудзонова залива (Канада). Путь через тундру. Путь был поднят и балластирован следующим летом. Треноги (слева) поддерживают телеграфные провода

В 1914 г. решено было работы форсировать, ведя их более развернутым фронтом; земляные работы в этом году были доведены до 529 *км*, а укладка подошла к 455 *км*.

§ 65. В течение 1915 г. земляное полотно было возведено до местности под названием Kettl Rapids на 676 *км*, укладка же уперлась в большую скальную выемку на южном берегу р. Нельсон в местности Manitou Rapids на 529 *км*.

Здесь между 439 и 529 *км* земляные работы имели такой большой объем, что для того, чтобы не задержать укладки, пришлось вначале пройти временными облегченными техническими условиями и, тем самым, доведя работы до минимума, продвинуть укладку до р. Нельсон, и возможно скорее начать постройку моста.

На 505 *км* пришлось засечь озеро Армстронг, дно которого на большую глубину представляло разжиженную массу. Озеро это частично пройдено мостом на ряжевых опорах.

В 1917 и 1918 гг. работа в связи с империалистической войной велась очень вяло. К концу 1918 г. земляное полотно было доведено до 724 *км*, укладка до 676 *км*, и выстроен мост длиной 305 *м* через второе пересечение р. Нельсон.

§ 66. На этом вплоть до 1926 г. работы были прекращены. В течение восьмилетнего перерыва движение совершалось до 345 *км* для обслуживания возникших вдоль линии поселков, на всем же остальном протяжении линия была брошена без всякой охраны.

После 8-летней консервации восстановление ранее построенной части потребовало значительных работ. Шпалы сгнили и в значительной мере были уничтожены пожарами, насыпи просели, а местами опустились в болото, сваи выпучились.

К концу 1926 г. эта часть линии была восстановлена настолько, что стало возможным движение поездов с умеренной скоростью.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Укладка началась в январе 1927 г. и в феврале уперлась в р. Лаймстон на 705 *км*; мост через эту реку был закончен к концу года.

В течение зимы 1927/28 г. были проведены большие подготовительные работы.

§ 67. Для передвижения вдоль линии и доставки продовольствия в снегу были прорыты; траншеи, чтобы облегчить пешеходное движение по глубокому снегу, на протяжении почти 50 *км* по снегу были разостланы холстяные маты. Для питания рабочих были применены передвижные кухни. Трактор, поставленный на полозья, тащил за собой помещение кухни и столовой. В течение зимы 1928/29 г. значительные усилия были направлены на форсирование зимней укладки с тем, чтобы забросить в места работ все необходимое оборудование. 29 марта 1929 г. укладка подошла к порту Churchill. По пути, уложенному на сланях, были спешно развезены экскаваторы, подвижной состав, краны и прочие машины и приспособления.

В конце апреля начались сильные метели, весь путь был занесен снегом. В течение трех недель вследствие невозможности движения поездов доставка горючего, продовольствия и пр. производилась тракторами, лошадьми и собачьими упряжками.

Экскаваторы и необходимый подвижной состав были до наступления оттепели размещены в карьерах 780, 894 и 958 *км*.

Это позволило рано открыть и закончить работы в 1929 г.

4. Постройка Туркестано-Сибирской железной дороги

§ 68. Турксиб—первенец первой пятилетки. Громадная магистраль, перерезавшая колоссальную, дотоле неосвоенную территорию, строилась в условиях исключительных трудностей, по местам, где иногда на протяжении сотен километров нельзя было встретить никаких селений, где почти единственным населением были казаки, беспрерывно кочевавшие с места на место. На протяжении многих километров, где можно было встретить лишь степь, поросшую скудной растительностью, да бесконечные пески, только редкие могилы оживляли бесконечное однообразие ландшафта. Летняя жара, доходившая до 60° С, при полном, местами, отсутствии воды, сменялась зимой морозами с бесконечными свирепыми буранами при температуре —50° С.

На значительном протяжении не имелось никаких колесных дорог.

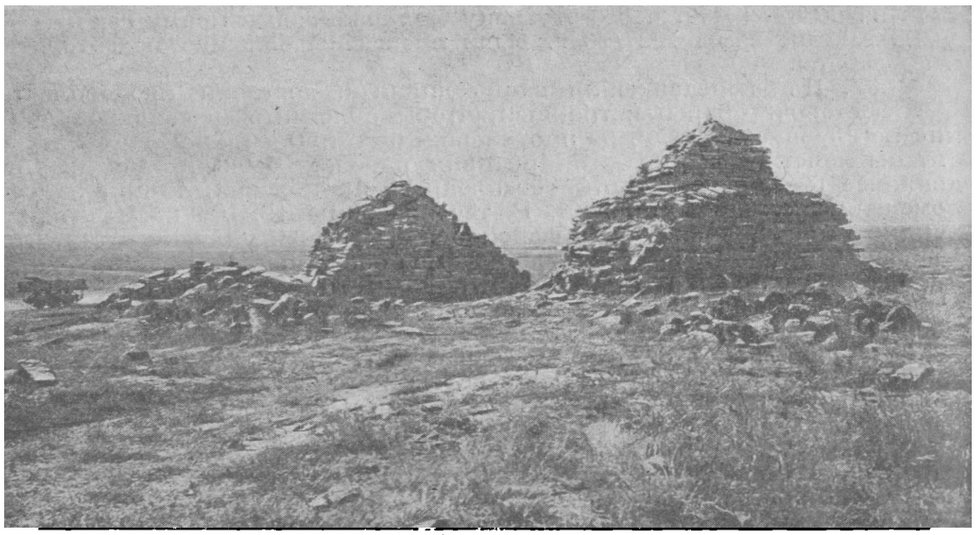
Турксиб—подлинно героическая эпопея, созданная волей и энтузиазмом рабочего класса, к сожалению, в достойной мере никогда и никем не описанная.

На отдельных местах Турксиба мы неоднократно останавливались на протяжении всего нашего труда; здесь же мы дадим краткое описание общего хода работ по постройке.

Прежде чем перейти к нашей задаче, мы дадим место общей характеристике Туркестано-Сибирского строительства, написанной Д. Д. Бизюкиным [1].

[1] Эта общая характеристика предназначалась в качестве предисловия к альбому постройки Турксиба, альбому, издание которого сейчас, к сожалению, значительно отодвинулось.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 147. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. Могила Дос

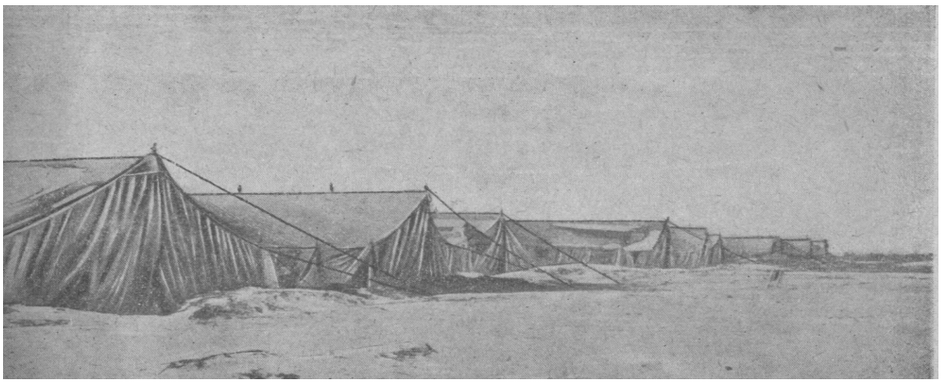
А. Общая характеристика строительства

§ 69. Постройка Турксиба базировалась, с одной стороны, на опыте предыдущего ж.-д. строительства, с другой стороны, привела к отысканию новых путей в технике и производстве в соответствии с новыми требованиями социалистического строительства.

Поэтому она до некоторой степени стоит на рубеже между старыми, дореволюционными методами производства работ и методами новыми, методами социалистического строительства с широким применением механизации, с требованиями стандартизации и типизации сооружений, с новыми нормативными и рационализаторскими подходами к каждому производственному процессу.

Турксиб в значительной мере был для последующих строительств кузницей, в которой выковывались те методы нового строительства, те пути его реконструкции, которые дают возможность осуществить грандиозную сеть дорог, намеченную генеральным планом, а с другой стороны, он был последним памятником тех старых способов производства работ, которыми создавалась в былое время вся существующая сеть железных дорог, оставленная нам в наследство царской Россией.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 148. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. Временный городок из палаток

И весь процесс постройки Турксиба был именно процессом постепенной победы молодежи над стариками, новых методов над старыми, постепенно отживавшими и отступавшими перед требованиями новой техники, новых форм жизни, нового быта.

Во всех видах работ, входящих в состав постройки железной дороги, Турксибом были введены или испробованы те или другие новые методы, в которых он являлся новатором.

В земляных работах, например, именно на Турксибе была применена в сравнительно широком масштабе механизированная разработка выемок, особенно скальных, так как ранее в России о разработке скальных выемок экскаваторами знали только из иностранной литературы. Именно на Турксибе завоевал права гражданства метод копки котлованов краном с храповым приспособлением. Здесь же впервые была испытана универсальность американских снарядов, превращающихся по мере надобности то в кран для погрузочно-разгрузочных работ, и удачно примененный на Турксибе для перекладки путей целыми звеньями,— то в механическую лопату или скрепер и канавокопатель, то в копер для забивки и вытаскивания свай, то, наконец, в храп для копки мокрых котлованов—универсальность, которая особенно учитывается в плане реконструкции строительных методов. На Турксибе в большом масштабе было поставлено механическое бурение для разработки скальных выемок и выработаны для него нормы и расчеты; впервые здесь по инициативе низшего техперсонала применено камерное взрывание, давшее большой эффект при экскаваторной разработке скалы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 149. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. Гнездо змей в ущелье Джергалы

И новые методы производства земляных работ постепенно, в ходе постройки, улучшались вместе с приобретением навыков неопытными машинистами и неопытными руководителями, вместе с одновременным уточнением и расширением плановости в работе. Выработка экскаваторов 1929 г. уже оставляет далеко за собою выработку 1928 г., достигая американских норм, превосходя нормы Днепростроя. Старые начальники участков и прорабы—вчерашние противники механизации—скептики, сомневающиеся в возможности ее экономического применения в наших условиях, становятся по мере хода работ все большими ее сторонниками и в конце концов дерутся между собой за каждый экскаватор, за каждый кран, компрессор, трактор или плуг-рыхлитель.

Турксиб первый применил скреперные работы в широком размере. На одной только Северной части в 1929 г. работало 1 000 штук конных скреперов.

И если в 1928 г. руководителям Турксиба приходилось бороться с применением носилок и мешков для земляных работ, если тогда можно было постоянно встречать разработку так называемой «разборной» скалы клиньями, кувалдами и киркой, то уже в 1930 г. редко можно было встретить даже тачку, а о ручной разработке скалы все забыли.

Такое же положение было и с искусственными сооружениями. Именно Турксиб впервые в широком масштабе применил стандартно изготовляемые на заводах типы искусственных сооружений. Так например, на юж-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 150. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. Перевозка местного топлива

ной части Турксиба заменено круглыми железобетонными трубами одноочковыми, двух- и даже трехочковыми большое количество (свыше 100) мелких железобетонных мостов, а на северной части все железобетонные пролетные строения до 6 *м* пролетом изготовлялись на заводе в Семипалатинске с последующей развозкой и установкой на линии.

Теперь этот метод стандартного изготовления искусственных сооружений и их частей на заводе поставлен одним из основных требований реконструкции мостового строительства.

И применение свайных оснований в ненадежном грунте, с выемкой грунта из котлованов без водоотлива с помощью кранов с храповыми приспособлениями и устройством бетонного ростверка подводным бетонированием, о котором так много пишется сейчас как о новом методе реконструированного мостостроительства, также было распространено на Турксибе.

Наконец и каменные арочные мосты, строившиеся по методу Сежюрне с кладкой сводов секциями и одновременным замыканием всех швов, чем достигалась гарантия правильного очертания свода после раскружаливанья и устранялась опасность появления трещин, и железобетонные рамные мосты, и деревянные мосты с баластными корытами, т. е. типы, которые теперь широко вводятся в проектируемую реконструкцию мостостроительства, также имеют много своих представителей на Турксибе.

И механизация производства работ по искусственным сооружениям также применялась довольно широко: краны, бетономешалки, камнедробилки, пневматические бабы использовались на Турксибе, и так же,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 151. Стан грабарей

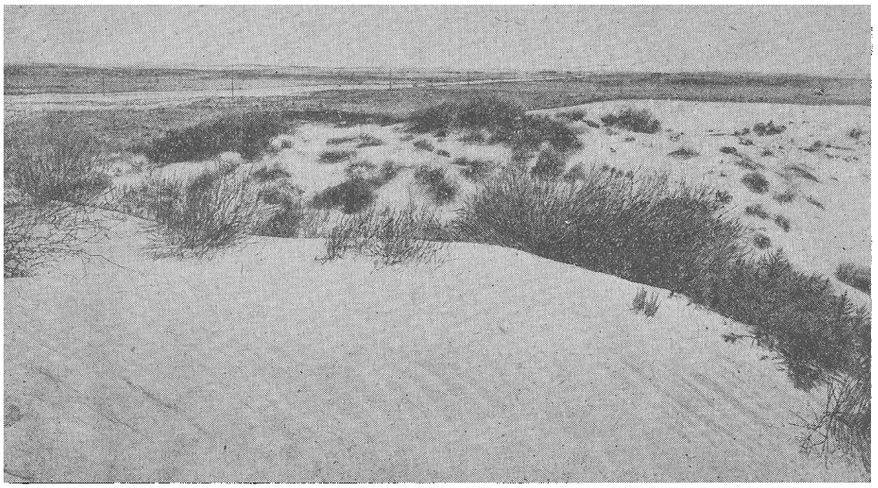
как механическое оборудование земляных работ, особенно в 1929—1930 гг., являлись предметами жестоких споров между начальниками участков и между производителями работ.

То же мы видим и в гражданском строительстве. Здесь Турксиб, поставленный отсутствием лесных материалов перед необходимостью всемерно экономить лес, обратился к широкому использованию местных материалов и выработке наиболее экономных типов. Здесь также можно проследить, как постепенно за время постройки коренным образом изменялись эти типы, достигнув к 1931 г. значительного совершенства как в отношении размещения помещений, так и особенно в отношении конструкции и методов производства.

Таким образом и в этом направлении, т. е. в применении местных строительных материалов и облегченных сборных конструкций, Турксиб шел по путям, намечаемым реконструкцией гражданского строительства. Точно так же и в другом направлении реконструкции гражданского строительства—в индустриализации его, т. е. в массовом заводском изготовлении стандартных частей зданий Турксиба, предприняты значительные шаги. Им организованы в 1929 г. в Семипалатинске, а в 1930 г.—в Алма-Ата два сравнительно крупных деревообделочных комбината, снабжавших все строительство не только оконными переплетами и дверьми, изготовлявшимися по выработанным управлением стандартам, но и снабжавшие крупные пункты, как ст. Алма-Ата, готовыми элементами здания (каркасы, фермы и пр.).

Водоснабжение, являвшееся в условиях Турксиба одной из самых серьезных задач, не только дало примеры интересных решений сложных гидротехнических вопросов и применения конструкций и методов отыскивания и использования в пустыне годных для питания паровозов подземных вод, но и применило широко новые, до сих пор мало в прак-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 152. Барханные пески

тике водоснабжения испытанные материалы, как например цемент для заливания стыков чугунных труб вместо свинца и в особенности деревянных труб, укладывавшихся вместо чугунных на напорных линиях, при чем эти трубы Турксиб не только получал от НКПС, но и сам начал изготовлять на Алма-Атинском заводе. В то время когда многие инженеры в НКПСстрое относились скептически к работе деревянных труб в напорных линиях, прибегая к ним только в результате отсутствия металла, а начальник одной из построек, работавший в условиях, аналогичных Турксибу, категорически настаивал на замене назначенных ему деревянных труб чугунными, Турксиб, не возражая, уложил к 1931 г. 50 *км* деревянных труб, давших пока вполне удовлетворительные результаты вопреки мрачным пророчествам скептиков.

Несмотря на исключительно тяжелые условия с водоснабжением [1] ко времени сдачи в эксплоатацию, только три перегона снабжались привозной водой.

Но на ряду с этой работой в отыскании и освоении новых реконструктивных путей строительства конечно очень многое на Турксибе было еще выполнено старыми методами. Ведь 60,7% земляных работ было выполнено грабарями, 18,3%—тачками и только 22%—механическими снарядами, считая в том числе и работу конных скреперов и вагонеток с ручной погрузкой. Рядом с пневматической бабой работали так назы-

[1] Так, например, в районе оз. Балхаш артезианские скважины глубиной в 200 *м* не обнаружили воды.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 153. По необозримой песчаной степи медленно движутся караваны верблюдов с грузами для Турксиба

ваемым «машинным» копром с неизменной «дубинушкой», рядом с каркасными легкими постройками стоят обычные, со времен Московской Руси привычные русскому глазу бревенчатые постройки из круглого леса.

«Хлебный пар» и рабочая песня еще играли большую роль на Турксибе.

Но интерес Турксиба, его громадное значение для последующих построек именно в том, что на нем зародились и привились новые методы строительства.

Б. Общая характеристика района трассы Турксиба

§ 70. Турксиб имел два примыкания к существовавшей сети железных дорог: ст. Луговая Семиреченской ж. д. (массив Арысь—Пишпек) и Семипалатинск (см. фиг. 155, также черт. 3 в I ч. нашего труда). Протяжение линии между этими двумя опорными базами—1 442 *км*. От ст. Луговая до Алма-Ата линия имеет в общем широтное направление, идя вдоль хребта Заилийского Ала-Тау и пересекая его отрог—Чу-Иллийские горы—на перевале Чокпар. От Алма-Ата линия поворачивает на север, затем за р. Или у поселка Илийского пересекает Малай-Сарайский хребет, отрог Джунгарского Ала-Тау на перевале Дос, подходит к высокому берегу оз. Балхаш и за рекой Аягуз пересекает отроги Тарбагатая и, спускаясь затем к р. Иртыш, переходит ее у Семипалатинска. Таким образом линия проходит в самых разнообразных условиях—климатических, геологических и гидрологических.

Но, за исключением сравнительно коротких участков при пересечении долины реки Чу, склонов Заилийского Ала-Тау и Алма-Ата и окрестностей Семипалатинска, вся линия проходит по пустынной, ненаселен-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 154. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. Укрепление песчаных насыпей

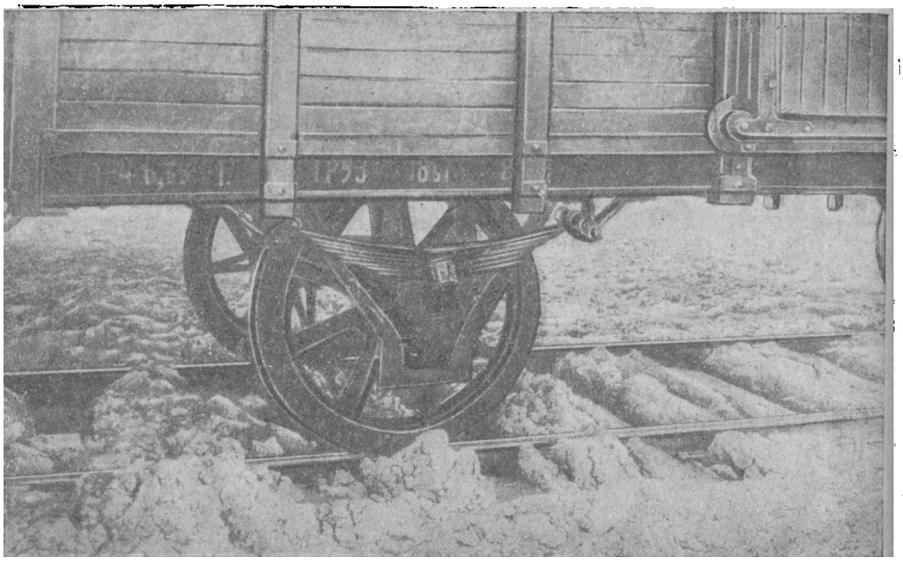
ной и почти лишенной дорог местности. Картами район трассы освещен был лишь на небольшой полосе вдоль южного склона Заилийского Ала-Тау.

§ 71. Мысль о постройке Турксиба возникла уже вскоре после завоевания Туркестана и была высказана впервые в 1878 г. Дубельтом, подавшим в Министерство путей сообщения записку о необходимости проведения железной дороги от Тюмени через Акмолинск до Ташкента. После этого неоднократно поднимался вопрос о соединении Сибири с Туркестаном, но не получал движения. Наконец в 1906 г. Министерством путей сообщения были произведены изыскания от ст. Арысь до р. Или (инж. Голамбиевским) и в 1907 г.—от Семипалатинска до Или (инж. Глезером); трасса обоих изысканий в соответствии с колонизаторскими тенденциями царского правительства была намечена для прохождения по богатым, годным для сельскохозяйственной культуры местностям, и поэтому в ущерб транзитному значению она удалялась очень значительно от воздушной линии, удлиняя эксплоатационную длину.

В 1912 г. было образовано О-во Семиреченской ж. д., построившее в 1917 г. линию Арысь—Бурное, которую предполагалось продлить через г. Фрунзе до Алма-Ата, далее по долине р. Или через Джанкой к китайской границе. Война прервала деятельность этого общества. В 1921—1924 гг. по инициативе т. Дзержинского линия была продолжена до г. Фрунзе.

В 1925 и 1926 гг. НКПС (инж. Сахаровым) были произведены изыскания от Фрунзе через Алма-Ата до р. Или. 3 декабря 1926 г. состоялось историческое постановление СТО СССР о приступе в 1927 г. к сооружению линии Фрунзе—Алма-Ата—Семипалатинск, решавшее, на-

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 156. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. Путь в солончаках

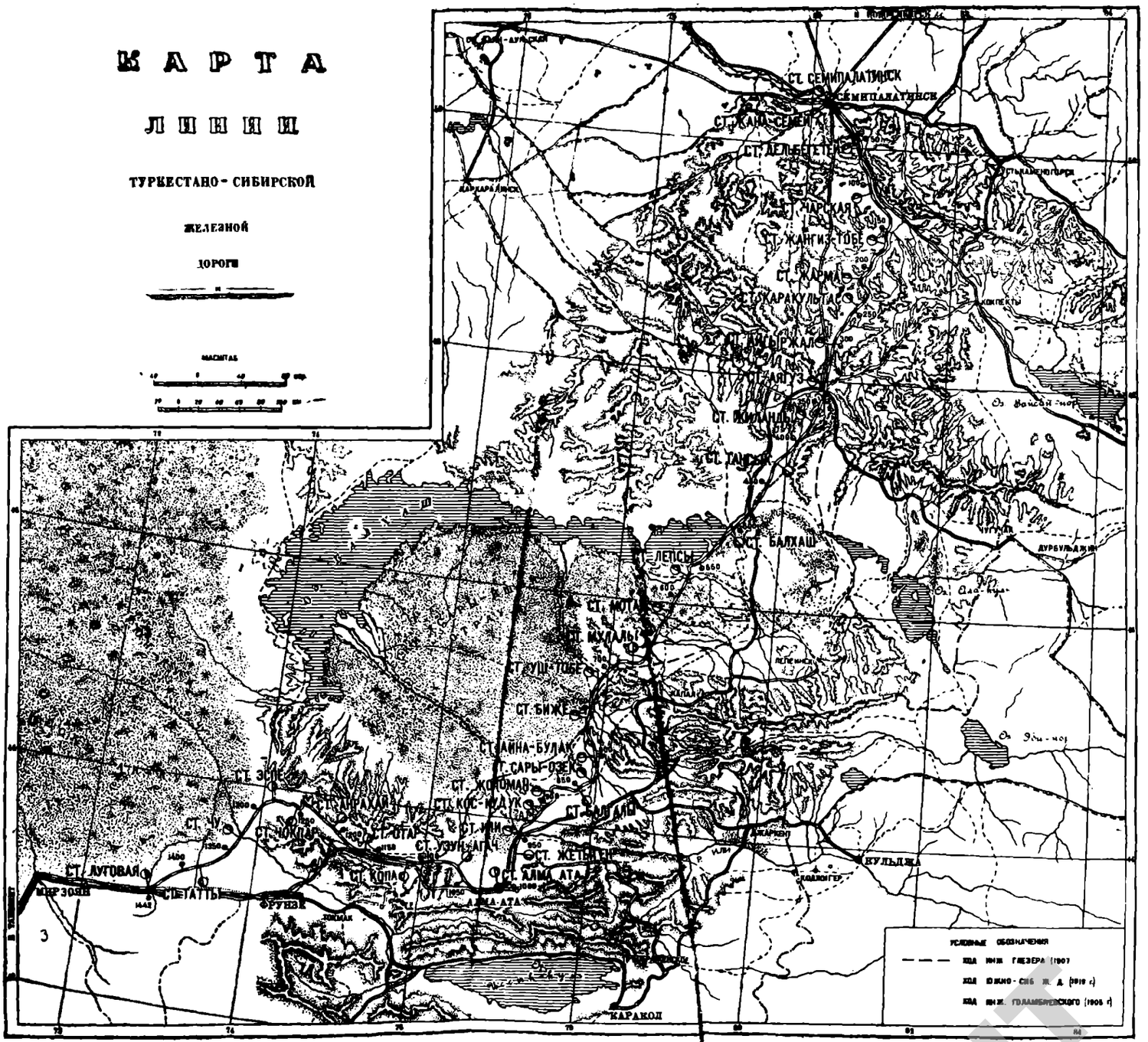
конец, кардинально вопрос о соединении ж.-д. путем Туркестана и Сибири.

На первый взгляд обстоятельные изыскания 1925—1926 гг. инж. Сахарова казалось предопределяли трассу южной части Турксиба, которая определялась как основная для строителей и была преподана НКПСом для сооружения. Для северной части НКПС предложил строителям принять за основу трассу 1907 г. инж. Глезера с тем, чтобы улучшить ее в отдельных местах.

§ 72. Принятие НКПС трассы Сахарова и Глезера за основу несомненно было первой ошибкой, оказавшей значительное влияние на весь ход постройки. Дело в том, что, как уже было указано выше, первые изыскания Глезера и Голамбиевского, преследуя цели царской колонизационной политики, совершенно не принимали в расчет той основной роли транзитных перевозок, которую впоследствии предназначал Турксибу советский народнохозяйственный план. Изыскания Сахарова в погоне за прохождением по освоенным и неколонизованным царским правительством местам и наименьшей строительной длиной линии, фактически тоже совершенно пренебрегли его транзитным значением.

Трасса Глезера, имея совершенно другое экономическое назначение и проходя у подножия Ала-Тау и его отрогов по населенным местам богатым растительностью и водой, естественно уклонялась на восток Строителям Турксиба, перед которыми стояла задача—дать линию в основном транзитную, пришлось вопреки предписаниям НКПС сделать вариант по западному направлению, вдоль озера Балхаш.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 155.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Это были трудные изыскания в непроезжих барханных песках. Однако результатом их было сокращение длины на участке Аягуз—Мулалы (336—650 *км*) на 80 *км*.

И странно читать в записке Глезера, написанной в 1907 г., что примерно на 500 *км* от Семипалатинска дорогу ему преградил водораздельный хребет Арганты, тянувшийся с востока на запад и упиравшийся в озеро Балхаш. Такой хребет был, но направление его было иное—с северовостока на юго-запад—и хребет этот нисколько не помешал турксибовцам протрассировать линию вдоль восточного берега озера Балхаш.

Направление это было принято для постройки. Кроме того линия Глезера делала загиб к востоку южнее Семипалатинска (между Семипалатинском и Сергиополем и между Сергиополем и Мулалы), удлиняя линию и увеличивая количество земляных работ. Линия Сахарова, начинаясь от г. Фрунзе, сразу же (на 70 *км*) упиралась в Чу-Илийский хребет, пересекая его колоссальными скальными работами с участком в 89 *км* двойной и тройной тяги на Курдайском перевале, небезопасном, кроме того, в сейсмическом отношении.

§ 73. Второй ошибкой, последствия которой создали чрезвычайно трудные условия строителям, было преуменьшение грузооборота, вычисленного для 1931 г. в первоначальном виде. Грузооборот 1931 г. был предположен Сахаровым и принят НКПС в 1927 г. в его задании на постройку дороги всего 1 200 000 *т*. По этому грузообороту были построены все расчеты, количества станционных путей, стойл в депо, площади мастерских, жилых зданий и пр. Уточнение этого грузооборота в 1928 г. на основе перспективного плана народного хозяйства Средней Азии и Сибири дало уже цифру 4 700 000 *т*, а в 1930 г. грузооборот на 1931 г. был определен в 5 200 000 *т* (одно время экономические подсчеты давали уже завышенную цифру 8 700 000 *т*). Соответственно этому грузообороту сразу изменилось все количество тяговых и станционных обустройств, и строительству пришлось перестраиваться на ходу на новую программу. Первая ошибка—неправильный выбор трассы—была сразу же учтена строителями. Управление южной части строительства не побоялось затратить почти весь первый год постройки (1927 г.) на изыскания лучшей трассы; в результате изыскательских работ, правда, после большой борьбы с правительством Киргизской АССР, добивавшимся прохождения трассы через столицу Киргизии—г. Фрунзе, удалось отвернуть ход Сахарова через Фрунзе и Курдайский перевал и провести линию через гораздо более низкий Чокпарский, сократив на 13 *км* эксплоатационную длину и на 4 000 000 $м^3$ количество скальных работ и дав возможность пройти форсированной укладке.

Точно так же за р. Или удалось отказаться от хода Глезера в обход Малай-Сарайского хребта с труднейшими тоннельными работами, с прохождением на большом протяжении по пескам Муюн-Кум и найти более короткий и спокойный ход через перевал Дос и по ущелью Огуз-Окурен.

На Северной части изыскания Слободского (партии Зайончика, Котенева и др.) спрямили западный изгиб линии Глезера, южнее Сергио-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

поля, сократив длину линии на 80 *км*. Остался восточный изгиб линии между Семипалатинском и Сергиополем, с удлинением трассы на 15 *км*.

Оставление этого хода было вызвано прямым распоряжением НКПС, в целях прохождения трассы по долинам рек Чара и Жармы. Кроме того ход этот давал возможность быстрой временной укладки по берме.

§ 74. Оттяжка в развертывании строительных работ, вызванная затянувшимися изысканиями, с лихвой оправдалась результатами изысканий, сокративших эксплоатационную длину линии почти на 50 *км*, удешевивших строительство почти на 60 млн. руб. и давших возможность, несмотря на потерянный для строительства год, сократить общий намеченный срок постройки на 1 год.

Характеристика принятой после всех изысканий трассы Семипалатинск—Луговая и объем строительных работ выражаются следующими цифрами:

Длина линии 1 441,984 *км*.
Из нее прямых участков 81,2%, кривых разных радиусов 18,8%, площадок 341 *км*.
Отношение длины трассы к длине воздушной линии $\frac{1\,441{,}98}{930} = 1{,}55$.
Общая кубатура (профильная) земляных работ (только по главному пути) 17 222 000 $м^3$.
Общая кубатура кладки искусственных сооружений 173 522 $м^3$.
Средняя покилометровая кубатура кладки 120 $м^3$.

Число станций II класса	1
» » III »	4
» » IV »	29
Число разъездов I очереди	36
» » II » . . .	61
Среднее расстояние между остановочными пунктами	11,1 *км*
Количество стойл депо	56
Количество пунктов постоянного водоснабжения	38
Общая площадь товарных устройств	8 084 $м^2$
Общая площадь жилых помещений	129 000 »

В. Ход строительства

§ 75. Указанные данные характеризуют трассу Турксиба в общем как легкую, и, конечно, после исключительно удачных (особенно на южной части) выполненных изысканий главная трудность постройки Турксиба была не в объеме работ, а в большом протяжении линии, в пустынности и бездорожности местности и поэтому в трудности разрешения бытовой проблемы и задачи транспорта материалов. Но, конечно, отдельные участки представляли и серьезные строительные трудности.

Трудностями строительного характера отличались следующие участки линии:

а) Перевал Чокпар, имевший около 15 *км* скальных работ общей кубатурой около 400 000 $м^3$.

НБ УДУНТ (ДИТ)

б) Крупные земляные работы и искусственные сооружения на каньонах рр. Чемолган, Коскорен, Б. Алма-Атинка, Тюрень, Кара, Султан-Карасу и М. Алма-Атинка вблизи ст. Алма-Ата. Насыпи на оврагах Тюрень-Кара и Султан Карасу имели высоту 20—22 *м*.

в) Мост через р. Или с заложением опор на глубине 26 *м* и скальная выемка за мостом.

г) Работы по подъему и спуску на перевал Дос и в ущелья Огуз-Окурген на протяжении около 100 *км* и с средней покилометровой кубатурой около 37 500 $м^2/км$ с производством скальных работ около 20% и с большим количеством искусственных сооружений. Общий объем кладки искусственных сооружений составлял на этом участке около 40 000 $м^3$.

Этот последний участок являлся наиболее крупным по количеству работ на всем строительстве, и удачное и своевременное выполнение работ на нем, несмотря на крайне тяжелые местные условия,н аибольшая отдаленность его от населенных мест и баз снабжения, необходимость работы зимою в чрезвычайно суровых климатических условиях при морозах, доходивших до —50° С, при отсутствии местного топлива,— фактически решила судьбу смычки рельсового пути на год раньше срока. Смычка состоялась именно на этом участке, у ст. Айна-Булак.

д) Переход через овраг Мулалы железным мостом отверстием 3×34 *м*, высотою 32 *м*.

е) Мост через Иртыш у Семипалатинска отверстием $27 + 5 \times 109{,}2 + 33{,}6$ *м*.

ж) Сооружение полотна на протяжении 200 *км* в барханных песках в районе озера Балхаш и укрепление этого полотна.

Были случаи, и весьма частые, когда под действием ветров насыпи сдувались и переносились параллельно самим себе на несколько метров в сторону и полотно приходилось сооружать заново.

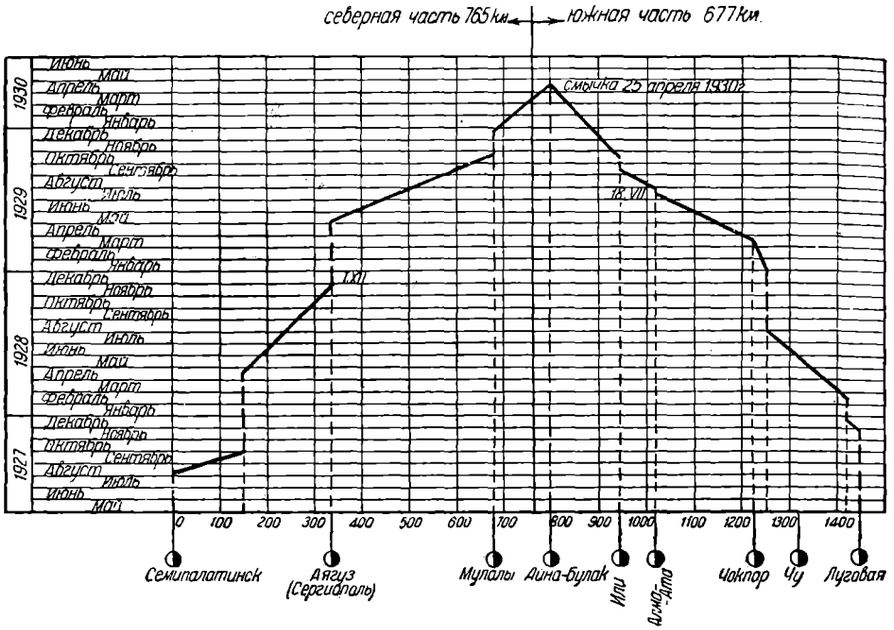
з) Сооружение больших мостов через семь рек (Семиречье): Аягуз, Лепса, Аксу, Биже, Каратал, Или и Чу.

Общий характер линии и расположение указанных пробок определили план сооружения линии.

§ 76. Дальность подвозки материалов при отсутствии местных баз и удобных подъездных путей требовала всемерного форсирования укладки, чтобы сократить дальность подвоза гужевым транспортом. С другой стороны, крупные «пробки» останавливали продвижение укладки. Поэтому было намечено немедленно же начать укладку по земле на берме и обходах без земляных работ с обоих концов линии там, где рельеф допускал такую укладку. Намеченный первоначально план укладки и выполнение ее видны из табл. 85 и фиг. 157.

Из табл. 85 усматривается, что 1929 г. дал темпы укладки, и на севере и на юге значительно превышавшие намеченные. Это обстоятельство побудило управление строительства назначить смычку не на 1/XII 1930 г., как это было намечено планом, а на 1/V, что и удалось выполнить, несмотря на громадный объем работ, подлежавших выполнению зимою 1929/30 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 157. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. Ход работ по укладке

Таблица 85

ХОД УКЛАДКИ ТУРКЕСТАНО-СИБИРСКОЙ Ж. Д.

Годы	План	Фактическое выполнение в км	План	Фактическое выполнение в км
	Север		Юг	
1927 .	150	150	—	5
1928 .	187	187	182	202
1929 .	242	343	322	350
1930	221	120	138	85
Итого .	800	800	642	642

§ 77. Рассматривая график укладки, мы видим, что в первый год постройки на севере было уложено на берме и обходах 150 *км*, при чем для передачи укладочного материала со ст. Семипалатинск через Иртыш была устроена временная переправа, замененная зимой в 1928 г. вне-

НБ УДУНТ (ДИТ)

Фиг. 158. Постройка Турк.-Сиб ж. д. Временная переправа через р. Или

плановым свайным мостом длиною 300 *м*, построенным в 11 дней [1]. Постройка постоянного моста через Иртыш, начатая в сентябре 1927 г., была закончена 20/III 1929 г., т. е. мост был построен в 18 мес.

Южное строительство в этот год занялось исключительно изысканиями, так как ход через Чокпар был утвержден СТО только 28/X 1927 г.; к ноябрьским торжествам было уложено 5 *км* от ст. Луговой.

В 1928 г. на севере форсированная укладка была доведена до Сергиополя (20/XII 1928 г.), при чем были переложены на постоянное полотно почти все уложенные в 1927 г. рельсы. На юге в этом году кладка, пройдя по временному деревянному мосту через р. Чу, дошла до Чокпарского перевала, где остановилась в ожидании готовности больших скальных выемок, выполнявшихся пятью экскаваторами.

В 1929 г. на севере укладка уже по готовому полотну дошла до моста через овраг Мулалы, где остановилась в ожидании готовности этого виадука и возобновилась 22/XII, когда этот мост была закончен. На юге укладка началась 2/I 1929 г. и первое время шла очень медленно, задерживаясь неготовностью выемок, но с 1/IV, пройдя перевал с большой скоростью по готовому полотну, прошла до Алма-Ата, куда прибыла 18/VII. Здесь была дана двухнедельная передышка, после чего укладка опять по готовому полотну двинулась дальше и, перейдя в конце сентября по временному деревянному мосту через р. Или, остановилась вследствие разрушения моста паводком и ледоходом и только в начале декабря двинулась дальше.

[1] См. ч. II, стр. 260—262.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 159. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. База укладочных материалов на ст. Аягуз. Склад шпал

Северная и южная укладки соединились близ станции Айна-Булак в 7 ч. 30 м. 25 апреля 1930 г. Средняя скорость укладки в календарный день составляла 1,42 *км*. Наибольшая скорость укладки доходила до 4,5 *км* с каждой стороны.

§ 78. Выше были указаны основные «пробки» Турксиба.

Для преодоления их были применены в сравнительно большом масштабе впервые в СССР механические строительные снаряды. Впервые скальные выемки разрабатывались паровыми лопатами. Бурение производилось исключительно пневматическими молотками. Впервые были применены массовые взрывы. Транспортировка земли мотовозной тягой производилась в американских опрокидных вагонетках емкостью 2,5 и 4,5 $м^3$.

Темпы укладки заставили сосредоточивать мощные механизированные снаряды на особо трудных работах. На Чокпарском перевале работало 5 экскаваторов «Марион 37», обслуживаемых 12 компрессорами для бурения скважин. После окончания работ на Чокпаре все снаряды были переброшены гужом и автомобилями за 400 *км* на следующую «пробку»— перевал Дос. Здесь работало 5 экскаваторов «Марион 37», 2 «Марион 70» и 20 компрессоров. Работы на Досе протекали в исключительно трудных условиях. Строилось одновременно в тепляках до 20 искусственных сооружений. Отопление тепляков и экскаваторов требовало топлива, основным же топливом был местный кустарник, саксаул, доставлявшийся за 200 *км* на верблюдах из песчаных пустынь Прибалхашья. Лес для искусственных сооружений заготовлялся в горных лесах Джетысу

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 160. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. База укладочных материалов на ст. Аягуз. Склад рельсов

на границе с Китаем, на высоте 2000 *м*, сплавлялся в осеннюю воду по р. Коксу к выходу ее из ущелья и оттуда на расстояние свыше 100 *км* подвозился гужом. За недостатком саксаула участок принялся разрабатывать брошенную китайскую каменноугольную шахту, добывая уголь низкого качества, с большой зольностью, но выручавший строительство в тяжелое время. В широком масштабе на шестом Досовском участке было применено строительство каменно-арочных мостов, при чем замыкание сводов производилось по способу Сежюрне.

Судьбу смычки решил шестой участок. Зимой 1930 г. рабочие, руководимые инж. Бизюкиным, ценой невероятных усилий, в бураны при 40° морозах, пробили путь через Досовский перевал.

Путь к смычке был открыт.

Г. Организация строительного аппарата

§ 79. Одним из факторов, содействовавших успешному разрешению проблемы сооружения Турксиба, была правильная организация строительного аппарата, осуществленная начальником строительства Шатовым.

В общих чертах эволюция организационной структуры Турксиба за время постройки может быть характеризована следующими этапами:

а) Период 1927/28 г.—период окончательных изысканий и развертывания строительства. В этот период два района линии, различных по характеру местности, работ, базам снабжения и подлежавших раз-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

решению строительных и организационных задач,—южный и северный—были возглавлены отдельными строительными управлениями. Общее руководство обоими управлениями осуществлялось начальником строительства, имевшим свое центральное управление в Москве. Нахождение конторы начальника строительства в Москве в период изысканий и организации строительства имело большой смысл, так как только благодаря удобству непосредственного сношения с соответствующими ведомствами Турксиб был обеспечен своевременно материалами, кадрами и механическими снарядами [1] и мог дать те темпы постройки, которые наравне с Днепростроем и Магнитостроем поставили его образцом блестящего выполнения задач первой пятилетки.

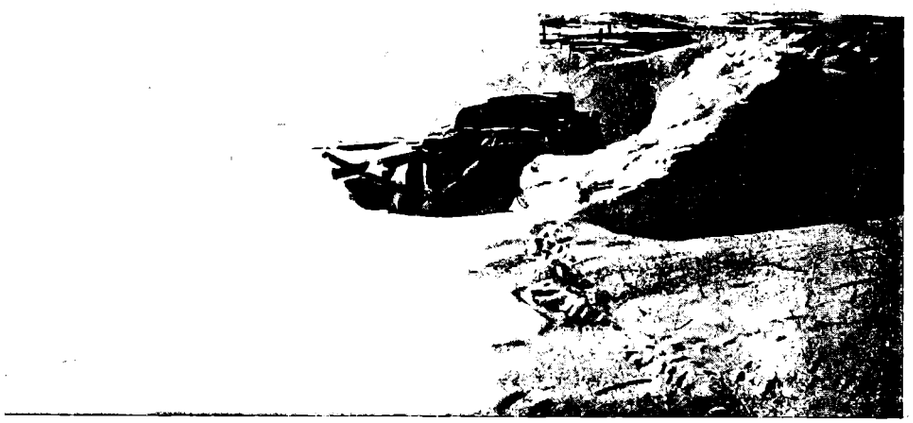
На местах, на линии были организованы укрупненные участки (5 участков на юге и 5—на севере), начальники которых являлись одновременно начальниками изыскательских партий. Благодаря умелому подбору начальников участков из лиц, совмещавших крупный опыт в строительстве с основным знанием проектирования железных дорог, удалось достигнуть вышеупомянутых успехов в изысканиях и дать трассу, одновременно отвечающую требованиям и постройки и эксплоатации линии.

б) Период 1928/1929 г.—время наибольшей интенсивности работы и развертывания ее на широком фронте. Участки разукрупняются. Всего действует 7 участков на юге и 8 участков на севере. Этот период, как уже указано, явился решающим для возможности осуществления смычки 25 апреля 1930 г. Управления строительствами продолжают работу отдельно, так как непосредственное руководство из одного центра 15 участками с развернутым на 1 442 *км* строительством было невозможным. В этот период ближайшими помощниками Шатова были Иванов—начальник работ на юге, а также начальник производственного отдела Крутиков и технического—Гониг, а на севере начальник работ Солькин, заместитель Перельман, начальник производственного отдела Липинг и технического отдела Глики.

в) Период 1929/30 г. В этот период интенсивность работ сосредоточивается на участках, где должна была произойти смычка на юге и на севере, так как крайние южные и северные участки уже заканчивали основные работы. Так как все снабжение линии было уже налажено и роль Московского управления теряет свое значение, начальник строительства Шатов ликвидирует его и переезжает окончательно в Алма-Ата. Северное и южное управления в октябре 1929 г. объединяются в одно, помещающееся также в Алма-Ата. Участки вновь укрупняются—осталось всего 10 участков на всю линию от Семипалатинска до Луговой. Но в 1930 г. развертываются работы по реконструкции Семиреченской дороги (Арысь—Пишпек), и начинается постройка ветви Пишпек—Токмак. Руководство работами на таком протяжении требовало, не-

[1] В 1927 г. по инициативе В. С. Шатова была направлена в Америку группа инженеров и руководителей строительства во главе с инж. Лазаревским для закупки экскаваторов, компрессоров, опрокидных вагонеток, бетономешалок, камнедробилок и другого оборудования для Турксиба, очень успешно справившаяся с возложенной на нее задачей.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 161. Постройка Турк.-Сиб. ж. д. На Чокпаре после бурана

смотря на уменьшение работ на крайних участках, исключительно умелого и энергичного администрирования; поэтому роли главного инженера объединенного строительства (Перельман) и начальника производственного отдела (Шермергорн) были чрезвычайно ответственными. Оба эти инженера явились поэтому главнейшими сотрудниками Шатова в организации победы строительства—смычки 25 апреля 1930 г.

г) Период 1931 г. 1 января 1931 г. линия была сдана в эксплоатацию, но вследствие увеличения требований грузооборота пришлось выполнить крупную работу по достройке линии (главным образом постройка зданий), производившуюся новым, значительно сжатым аппаратом во главе с Шермергорном, с начальником производственного отдела Зайончиком. Все протяжение линии, включая и Семиреченскую линию, было разбито всего на 4 района. Работа эта, сильно затруднявшаяся одновременно производившейся эксплуатацией, была тем не менее успешно закончена в полном соответствии с намеченным планом.

§ 80. Блестящая работа турксибовцев была оценена правительством и партией. Постановлением ВЦИК от 19/IV 1930 г. весь коллектив работников Турксиба был награжден орденом Трудового красного знамени—в то время единственной высшей наградой в нашем Союзе. Кроме того из отдельных сотрудников были награждены тогда же этим орденом Шатов начальник строительства, инженеры: Шермергорн, Перельман, Бизюкин, начальники северной и южной уклад-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ки Бубчиков и Гнусарев, мастер Борискин и рабочие Багаев, Лодкин и Максеинов.

5. Постройка Кировской (б. Мурманской) железной дороги (1915—1917 гг.)

§ 81. На постройке Мурманской ж. д. мы остановимся несколько подробней, ибо сооружение этой дороги в условиях напряженного военного времени и совершенно исключительных технических и бытовых трудностей представляет значительный интерес [1].

А. Общий обзор постройки

§ 82. Общее протяжение Мурманской ж. д. от Петрозаводска до Мурманска—1 043 *км*—в строительном отношении разделялось на три титула: Петрозаводск—Сорокская бухта, Сорокская бухта—Кандалакша и Кандалакша—Мурман (фиг. 162 и 164) [2].

Постановление о начале постройки состоялось 1 января 1915 г., но уже в начале ноября 1914 г. начались изыскания. Основные данные о ходе постройки приведены в табл. 86.

Собственно Мурманская ж. д. начиналась от Петрозаводска. Ко времени начала ее постройки линия от ст. Званка до ст. Петрозаводск протяжением 284 *км*, называвшаяся Олонецкой ж. д., находилась в начальном периоде постройки, ибо О-во Олонецкой ж. д., открыв свои действия 1 мая 1913 г., работы начало только 14 июля 1914 г., сквозное движение было открыто лишь 1 января 1916 г. Таким образом Олонецкая дорога для сооружения Мурманской почти никакой роли не сыграла, и последняя во время постройки совершенно не была связана с общей сетью железных дорог.

Это чрезвычайно важное обстоятельство оказало в дальнейшем большое влияние на план работ.

---

[1] К этому нас побуждает и то обстоятельство, что отчет о постройке Мурманской ж. д. не был опубликован, и возможно никогда полный отчет и не будет опубликован за утерей и уничтожением ряда материалов. В основном мы пользуемся неопубликованными материалами, предоставленными в наше распоряжение проф. Б. А. Крутиковым. Частично нами использован и изданный в 1916 г. очерк под названинм «Мурманская железная дорога», «Краткий очерк постройки железной дороги на Мурман с описанием ее района» и данные личного участия в постройке. Ныне Мурманская ж. д. переименована в Кировскую ж. д. Так как строительные границы собственно Мурманской ж. д. отличаются от Кировской ж. д. то в дальнейшем мы сохраняем название «Мурманская ж. д.», понимая под ним часть Кировской ж. д. в ее прежних строительных границах.

[2] За исключением приведенных в табл. 86 данных об укладке, все остальные протяжения между отдельными пунктами и километраж взяты в соответствии с тем, как это имеется в настоящее время. Таким образом данные эти несколько расходятся с данными строительства.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 86

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ О ХОДЕ ПОСТРОЙКИ МУРМАНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Титул	Протяжение по главному пути в км	Дата постановления о начале работ	Приступлено к работам	Начало укладки	Конец укладки	Начало временной эксплоатации	Дата передачи в постоянную эксплоатацию	Средняя скорость постройки от начала до открытия движения в календарный день в км
1. Петрозаводск — Сорокская бухта	376	1/I 1915 г.	1/IV 1915 г.	10/VI 1915 г.	17/XII 1915 г.	1/III 1916 г.	15/X 1917 г.	1,44
2. Сорокская бухта — Кандалакша	391	23/IX 1915 г.	1/X 1915 г.	28/II 1916 г.	3/XI 1916 г.	1/I 1917 г.	15/XI 1917 г.	1,06
3. Кандалакша—Мурманск	276	23/VI 1915 г.	1/VII 1915 г.	1/VII 1915 г.	23/IV 1916 г.	—	15/XI 1917 г.	0,93
4. Вся дорога . .	1 043	1/I 1915 г.	1/IV 1915 г.	10/VI 1915 г.	3/XI 1916 г.	—	—	1,80

Б. Описание трассы

§ 83. От ст. Петрозаводск до ст. Медвежья гора (152 *км*) линия идет вблизи западного берега Онежского озера. На первых 50 *км* местность имеет сравнительно ровный характер. Далее же, до пересечения на 170—185 *км* водораздела Белого и Балтийского морей, местность принимает горный характер с отвесными скалами и неправильными нагромождениями гранитных холмов и скал.

На 214-м *км* линия приближается к Сегозеру и, перейдя р. Онду, трассируется вдоль левого берега р. Выга, пересекая ряд глубоких болот и скалистых гряд.

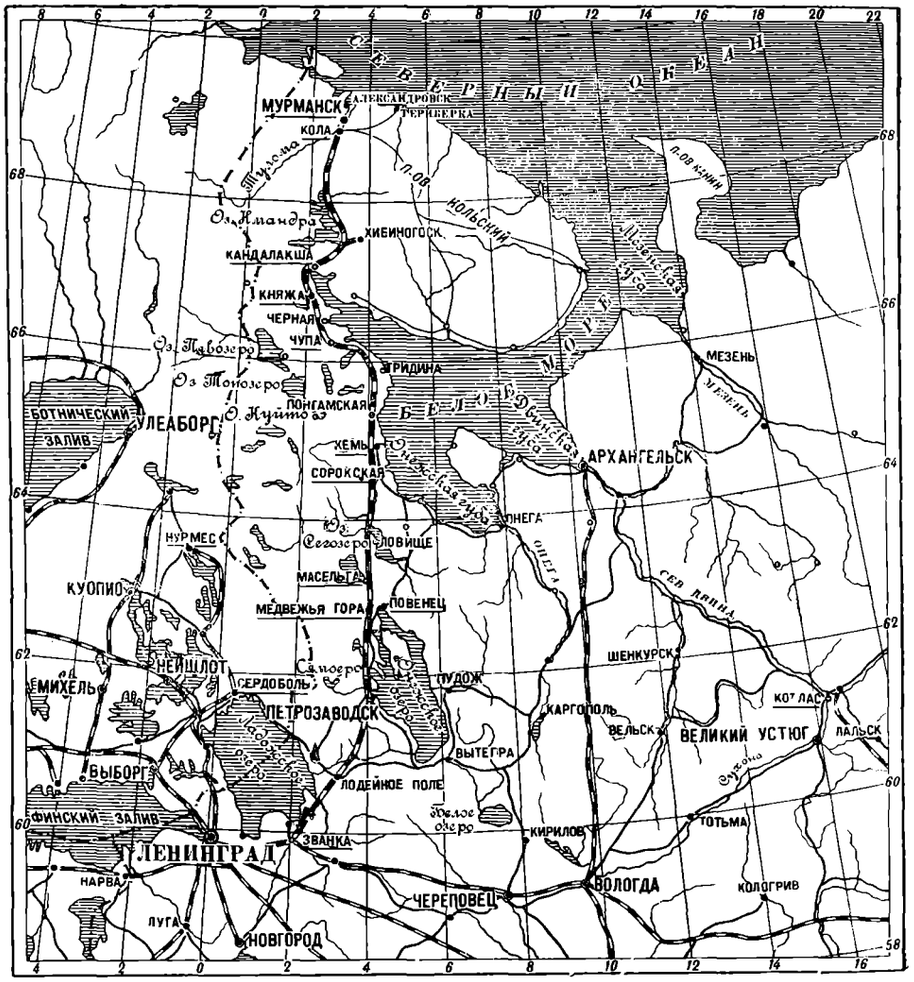
Подходя к Сороке, линия вступает в область сплошных болот, при чем участок от Сороки до Кеми длиною 56 *км* представляет собою сплошное болото.

От Сороки (376 *км*) до Кандалакши (767 *км*) линия уложена почти параллельно берегу Белого моря, огибая на своем пути большое количество глубоко вдающихся в сушу заливов.

Местность на этом протяжении представляет ряд болот, перемежающихся скальными и песчаными с большим количеством валунов грядами.

Общее направление северной части от Кандалакши до Мурманска определяется естественной попутной долиной с большим количеством

НБ УДУНТ (ДІІТ)



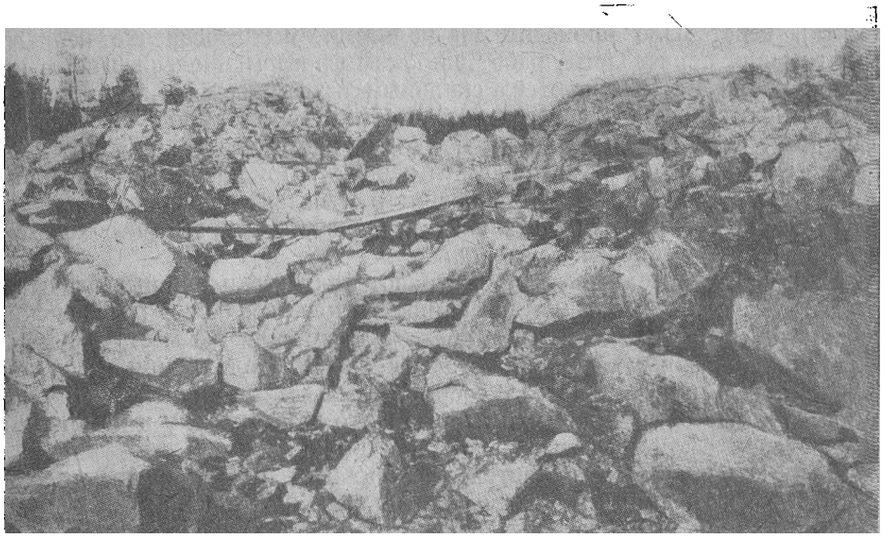
Фиг. 162. Постройка Кировской (Мурманской) ж. д. Направление линии

озер, из которых наибольшее—озеро Имандра,—трасса обходит с восточной стороны.

Местность здесь покрыта значительным количеством валунов (фиг. 163) и пересекает ряд водотоков со скалистым дном. Местами встречается сплошная скала. Скала эта в районе ст. Хибины—Имандра достигает совершенно исключительной плотности и крепости.

Болота покрыты толстым слоем мха. Мох во многих местах покрывает и сухие места. Снятый даже в июле-августе мох очень часто скрывает под собой мерзлую почву.

НБ УДУНТ (ДИТ)



Фиг. 163. Постройка Кировской (Мурманской) ж. д. Валунная россыпь

С 977-го *км* линия идет вдоль левого гористого берега долины реки Колы, прижимаясь к крутому скальному косогору.

При общей длине трассы в 1 043 *км* около 25% ее, т. е. 265 *км*, трассировано по болотам. На протяжении от Петрозаводска до Мурманска имеется около 1 110 искусственных сооружений, при чем в среднем на 1 *км* пути приходится около 10 *пог. м* водопропускных отверстий или около 16 *пог. м* мостов.

Стремление обойти болота и валунные нагромождения привело к чрезвычайному обилию кривых, которых имеется около 40%.

В. Общий план производства работ

§ 84. Перед управлением стояла задача дать в кратчайший срок сквозной путь от Мурманска до Петрозаводска для вывозки военных грузов.

Полное отсутствие сухопутных путей сообщения, возможность пользования водными путями, примыкавшими к району работ лишь в короткий навигационный период, суровый климат, короткий строительный сезон со сплошной полярной ночью в течение $1^1/_2$ мес., почти полная ненаселенность края, полное отсутствие жилья,—все это привело к основной установке плана работ, которая заключалась в том, чтобы всеми имеющимися возможностями форсировать ход укладки.

Этого требовали и самые условия производства работ по отсыпке земляного полотна, ибо при дальности возки земли, доходившей на болотах до 25—30 *км*, отсыпка болот возможна была лишь с применением ширококолейного подвижного состава.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Особые условия безлюдного, бездорожного края, пересеченного на десятки верст мало проходимыми болотами, были особенно неблагоприятны для производства работ широким фронтом. Нельзя было в короткое время по местности со скальным и валунным обнажениями и болотами построить в совершенно короткий срок хорошую гужевую времянку, подвести во все пункты фураж, инструменты, продукты, материалы, выстроить бараки, подвезти рабочих. Пришлось принять принцип уплотнения и концентрации работ в пунктах, доступных для подвоза людей и грузов, или же в пунктах, имеющих близ себя необходимые для работ строительные материалы.

Такими пунктами для земляных работ фактически явились песчаные и баластные карьеры, а для деревянных искусственных и гражданских сооружений—плато, покрытые строевым лесом, или же места пересечения линии сплавными реками. Чтобы развести вдоль линии песок для устройства земляного полотна и собранные на лесных биржах части опор и пролетов мостов, нужно было прежде всего дать укладку и по уложенным рельсам вести массовые работы постройки.

§ 85. В силу этого обстоятельства укладку пути пришлось производить по неготовому земляному полотну, и для ускорения ее хода был принят принцип, так сказать, горизонтального развития земляных работ. Было решено добирать по возможности выемки до полной глубины. Если же того по условиям времени сделать было нельзя, то обходы трассировались нулевыми работами. Мосты ставились также на проектной высоте, и в случае невозможности насыпать подходы к конусам устраивались въезды и спуски из шпальных клеток. Насыпи временно не досыпали, допуская на них даже уклоны 0,02, чтобы возможно скорей прогнать укладку и вести работы по насыпке паровозной возкой. Принцип этот оправдал правильность положенной в его основу мысли и много способствовал скорому и успешному выполнению работ. Рельеф местности в некоторых местах не позволял получать даже и уклона 0,02, и укладку пришлось пропустить на более крутых уклонах, достигавших, хотя и не на больших протяжениях, 0,04.

Это дало возможность первоначально необходимое для пропуска укладки количество земляных работ довести до 60% от проектного. Большинство искусственных сооружений носило временный характер. По этим причинам еще задолго до окончания укладки на средней части было приступлено к смягчению профиля и постройке постоянных искусственных сооружений—сначала на южной, а вслед затем и на северной части.

Г. План перевозок

§ 86. На плане перевозок следует остановиться подробнее, ибо выполнение его оказало решающее значение на развитие и ход строительных работ.

Остановимся сначала на водных путях.

Итак, оконечные точки Мурманской ж. д. —это Петрозаводск, расположенный на берегу Онежского озера, и незамерзающий Мурманский

НБ УДУНТ (ДІІТ)

порт, сообщающийся через Семеновскую бухту с незамерзающей частью Северного Ледовитого океана (фиг. 164).

Средняя часть линии от Сорок до Кандалакши имеет через вдающиеся в сушу заливы целый ряд выходов к Белому морю, из которых главнейшие: Сорока, Кемь, Чупа и Кандалакша.

С Онежским озером линия сообщается кроме Петрозаводска также и у ст. Медвежья гора.

Для внутренних сообщений между частями линии и сплава к линии лесных грузов могли быть использованы озера Сегозеро и Имандра.

Через посредство Мариинской водной системы Онежское озеро связывается с Ленинградом, а через него и с Рыбинском и с бассейном Северной Двины. Как известно, в настоящее время с проведением Беломорско-Балтийского канала Онежское озеро соединилось с Белым морем.

Все порты, расположенные на берегу Онежского озера и Белого моря, были приведены строительством в состояние, требовавшееся условиями перевозок.

Вместе с тем было приступлено к устройству причалов в Мурманском порту, а затем и к устройству постоянного порта.

Следует однако заметить, что необходимость перевозки снаряжения на фронт заставила весьма скоро использовать Мурманские устройства не только для доставки ж.-д. грузов, но и для перевозки большого количества военного снаряжения.

Вместе с тем надо было изыскать пути доставки грузов во вненавигационный период.

Этим целям могла служить только гужевая перевозка от ближайших ж.-д. станций.

Ближайшими ж.-д. станциями являлись Званка [1], Ленинград и станции Финляндских ж. д.—Сердоболь, Лье кса, Улеаборг и Рованиеми.

В сравнительно благоприятном состоянии находились еще пути с юга до Медвежьей горы.

§ 87. Олоно-Мурманский же край в отношении гужевых путей находился в первобытном состоянии, летом почти непроезжем [2]. С установлением санного пути гужевое сообщение облегчается, но благодаря лесистости и обилию болот край далеко не повсюду доступен проходу гужевых обозов. Обследование показало, что с давних времен между Рованиеми, Лье ксой и Онежским озером существовало санное продвижение как охотников-промышленников, так и жителей редких поселений.

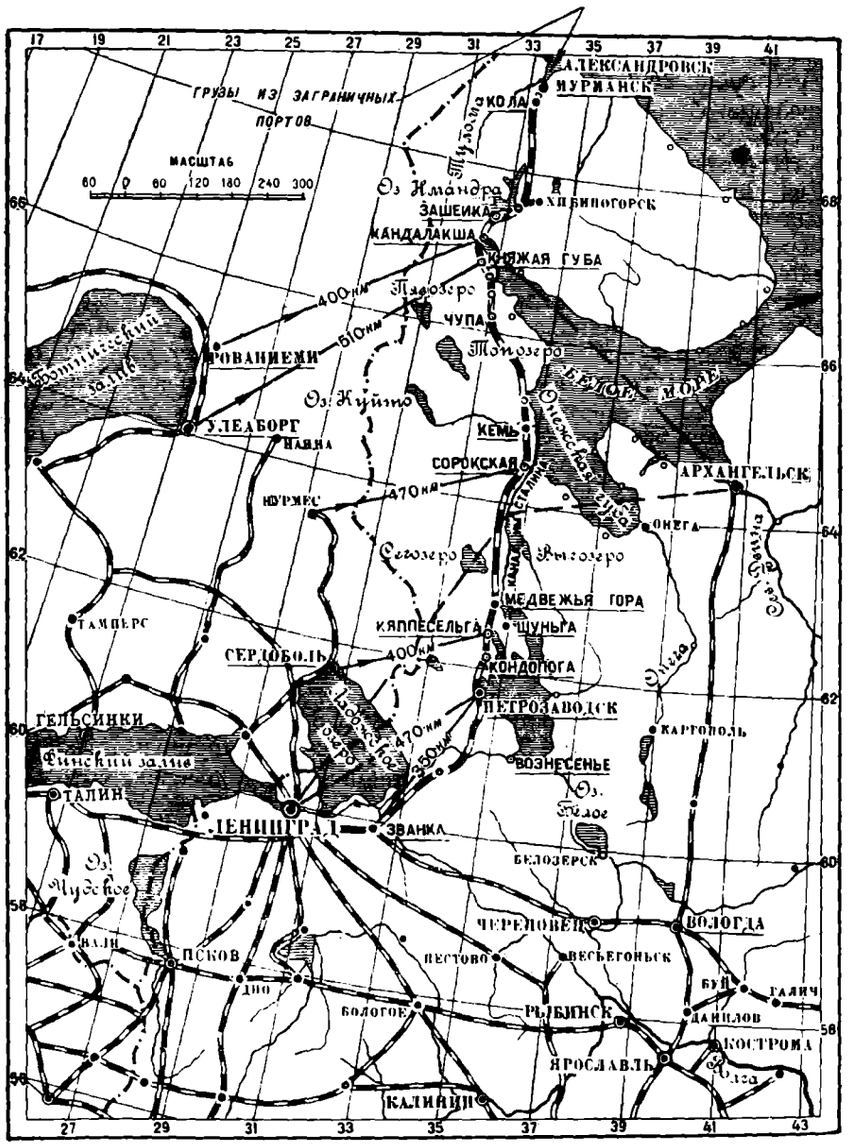
С открытием работ по сооружению дороги пути эти немедленно были использованы, и по ним протянулись финские обозы с грузами, а также рабочие и служащие строительства.

---

[1] Выше мы уже упоминали, что Олонецкая дорога находилась в постройке и Петрозаводск еще не был связан со Званкой ж.-д. путем.

[2] «От Онеги ни одной телеги» (местная поговорка). В большинстве мест передвижение возможно было лишь по озерам на карбасах, да пешеходными тропами по тойболам (перешейки между озерами). Чиновникам для передвижения полагался кормчий да «бабы» по чину, полагая для переноски тяжестей 1 пуд на 1 женщину.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 164. Постройка Кировской (Мурманской) ж. д. Направление движения строительных грузов

НБ УДУНТ (ДИТ)

При этом гужевая доставка зимой 1915 г. шла в следующих направлениях (фиг. 164).

От Ленинграда	к	Петрозаводску.	Длина пути	470 *км*
» Званки	»	»	» »	350 »
» Сердоболя	»	Кяпсельге	» »	400 »
» Нормеса	»	Сороке	» »	470 »
» Улеаборга	»	Княжьей губе	» »	510 »
» Рованиеми	»	Кандалакше	» »	400 »

Однако вследствие позднего наступления зимы 1914/15 г. перевозки могли совершаться только в течение февраля, марта, половины апреля, т. е. на протяжении 2,5 мес.

Всего таким путем было доставлено 1 300—1 400 *т* грузов. Незначительные результаты перевозок объясняются, во-первых, короткой зимой и, во-вторых, незначительным весом полезного груза, который не превышал 250 *кг* на каждую подводу, так как большая часть перевозимого груза состояла из запасов фуража [1].

С открытием навигации 1915 г. снабжение линии перешло исключительно на водные пути.

При этом южная часть линии снабжалась из Ленинграда по Мариинской системе и Онежскому озеру, а северная часть из Архангельска—по Белому морю.

Границы снабжения линии из этих портов показаны на фиг. 164 раствором угла между пунктирными линиями.

---

[1] Этот опыт был учтен военным ведомством. Когда зимой 1916 г. понадобилась перевозка значительного количества военных грузов от Кандалакши к Рованиеми, перевозки совершались при помощи оленей, которые сами разыскивали себе питание по дороге.

...«священник и чиновник были разосланы по лопарским погостам, мобилизуя все оленьи средства и лопарей, призывая их царским именем к работе. Мужчины, бабы и девки, все кроме старух и младенцев и крайне небольшого числа пастухов, призваны к управлению оленями. Неумеющих женщин приказал обучать день и ночь».

(Из донесения капитана Рощаковского).

Пустынный край, где лишь с его южной и северной окраин шли работы по укладке пути, сделался свидетелем невиданной еще нигде картины. Действительно, лишь на рекламах, подобных, например, «Cacao Van Houten'a», можно было видеть, как по полярной пустыне олень везет прочные хорошие ящики с надписью на них большими иностранными буквами. Кто в это время проезжал, например, по озеру Имандра, видел, как по безбрежному ледяному полю озера, покрытому ослепительно белым снегом, неслись райды за райдой, с высунутыми языками и характерным их хрипом, а по небу разливались, одно очаровательнее другого, северные сияния.

Каждые сани были нагружены несколькими ящиками специальной конструкции иностранного изделия с надписями: «Fusils Lebel», «Cartouches», «Explosif» или с мотками колючей проволоки.

На первых санях сидел возчик-лопарь в малице и совике, в характерной национальной меховой шапке с длинной палкой «хореем» в руках, каковой он направлял оленей. Через несколько саней на ящиках сидел завернутый с головы до ног в теплое с ружьем в руках дружинный солдат, являвшийся охраной столь ценного тогда для России груза. И так шли тысячи и тысячи оленей, начиная с января по апрель.

(Из неопубликованных материалов постройки Мурманской ж. д.).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Так как северная часть линии снабжалась и укладочными материалами и подвижным составом и частично продовольствием из-за границы, то большое количество грузов было получено также через Мурманский порт.

Грузы и рабочие для южной части, шедшие из России, прибывали до Онежского озера и здесь у села Вознесенье перегружались на небольшой флот Онежского озера [1], который был пополнен судами, закупленными в Финляндии.

Однако весь этот флот совершенно не был приспособлен для перевозки подвижного состава. Путем переделки палуб и приспособления днища старого броненосца береговой охраны затруднение это, хотя и с трудом, было устранено.

§ 88. Таким путем удалось перевезти 30 000 *т* разных грузов, 20 паровозов с тендерами, 52 крытых вагона и 490 платформ.

Северная часть, как было уже упомянуто выше, снабжалась заграничными грузами через Мурманский и Кандалакшский порты, через порты Кемь, Чупу и Сороку, а грузы отечественного происхождения предварительно шли через Архангельск, куда грузы эти прибывали из Котласа и Вологды.

Таким путем на среднюю часть было доставлено 120 000 *т* разных грузов, 12 паровозов, 18 крытых вагонов и 285 платформ и большое число рабочих. Так как для части линии от Кандалакши до Колы подвижной состав и укладочные материалы были заказаны в Америке, то весь русский укладочный груз и подвижной состав, шедший из Архангельска, доставлялся в Сороку.

Заказанные в Америке для северной части укладочные материалы и подвижной состав поступали в Мурманский порт и в Кандалакшу. Между тем условия производства работ требовали доставки части этого груза к средней части линии, проходившей около оз. Имандра. Эта задача была разрешена весьма оригинальным и интересным способом.

Как только был уложен временный путь от Кандалакши до пристани Зашейка на 798 *км*, было поступлено следующим образом:

«Воспользовавшись колебанием горизонтов воды в Кандалакшской губе во время приливов и отливов, разница которых доходила до 5,5 *м*, провели по прибрежной части морского дна рельсовый путь, поставили на нем порожние платформы и во время прилива установили над платформами буксирный пароход и баржи, которые при отливе сели на платформы, были на них укреплены и без особых затруднений перевезены к оз. Имандра.

Там по заранее построенному стапелю все эти суда были спущены в воду.

Затем на доставленные таким образом баржи были погружены паровоз, платформы и рельсы и буксирный пароход повел нагруженные подвижным составом и рельсами баржи в северный конец оз. Имандра, где они и были выгружены.

---

[1] На Онежском озере имелось лишь 5 товаро-пассажирских и 4 грузовых пароходов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом паровоз то ехал на судах, то вез их на прицепленных к нему платформах[1].

Д. Производство работ

§ 89. Все перечисленные выше мероприятия по доставке грузов дали возможность вести укладку одновременно с большого числа точек.

Еще до приступа к укладке самым тщательным образом[2] производились подготовка и оборудование опорных пунктов; ими обыкновенно являлись песчаные карьеры. Строились бараки, столовые, кухни, пекарни, бани, кладовые, приемные покои; вскрывались балластные карьеры, в них рылись траншеи, укладывались пути, оборудовались кузницы и строились небольшие слесарные мастерские; одним словом, подготовлялся базис для будущих работ, во главе которых должна была пойти укладка, находясь в зависимости от успешного их хода.

Наиболее трудными местами для прохода укладки являлись болота. Передовые артели рабочих под общим руководством опытного техника производили устройство оснований под насыпи в зависимости от глубины болот и их консистенции—хворостом, жердями, накатником или ростверком из нескольких рядов бревен, укладываемых вдоль и поперек полотна.

В том случае, если болото было неглубоко, поверхность его имела твердую и толстую кору, густо переплетенную корнями кустарника и растений, укрепление его для пропуска подвижного состава делалось при помощи несложных приспособлений.

По оси будущего пути делалась выстилка из хвороста, жердей, накатника или валежника—в зависимости от того, какой материал был ближе к месту работ. Ширина выстилки обыкновенно была от 4 до 5 *м* при высоте от 0,2 до 0,5 *м*, при чем первый слой выстилки укладывался в направлении, поперечном к оси пути, а второй слой—нормально к первому. Когда такое основание было готово, то по нем обычным способом укладывали шпалы и рельсы.

При тонкой и менее плотной коре болота, когда можно было ожидать под тяжестью состава неожиданных и катастрофических перекосов, укладывались предохранительные приспособления, которые состояли в следующем:

Вдоль торфяка в одном уровне с ним укладывались с обеих сторон пути одиночные или парные откосные прогоны из 14—27-*см* леса, большею частью из сухостойного или лежалого, в зависимости от имеющегося на месте. Эти бревна опирались на толстые с широкими основаниями деревянные подушки или чураки.

В направлении, поперечном оси пути, укладывались сквозные откосные поперечины из 25—30-*см* бревен, которые обоими своими концами опирались на откосные прогоны. Если расстояние между последними было более 6—8 *м* или же если не было поблизости длинного леса для

---

[1] «Мурманская железная дорога». Краткий очерк постройки железной дороги на Мурман с описанием ее района, П. 1916, стр. 58.

[2] Цитируем по неопубликованным материалам постройки Мурманской ж. д.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

сквозных поперечин, то последние составлялись из двух бревен, которые перекрывались на ширину ходовых частей подвижного состава таким образом, что в пределах рельсовой колеи лежали две поперечины рядом с полевыми концами в разные стороны.

Расстояние в плане между откосными поперечинами, иногда на одном и том же болоте в зависимости от свойств отдельных его участков, варьировало от сплошной выстилки до 1,5 и более метров. Между поперечинами раскладывались шпалы и на них—рельсы обычным порядком.

На болотах глубоких, жидких, топких и вязких устраивалось основание из ростверка в несколько рядов бревен с хворостной настилкой по корке болота [1].

В этом случае ширина торфяка доходила до 12 *м*. Материал употреблялся тот же, что и в предыдущих типах, но толщина подушки зависела главным образом от условия, чтобы при погружении в топь болота его верхняя поверхность несколько возвышалась над уровнем коры болота. На торфяк в продольном направлении укладывались нижние прогоны из 23—27-*см* леса, на них клались длинные составные поперечины в расстоянии около $^3/_4$ *м* одна от другой. На поперечины снова укладывали два верхних прогона из толстого леса, и на них уже расстилались шпалы и рельсы.

Иногда оказывалось возможным применить указанный тип без укладки нижних прогонов, ограничиваясь только верхними.

§ 90. Вообще же нужно сказать, что насколько разнородны сами болота с их строением и свойствами, настолько же и разнообразны были способы устройства оснований. На одном и том же болоте в зависимости от времени года, срока подхода укладки, мощности карьерных работ по засыпке болота могли быть применены разные типы оснований, удачный выбор которых всецело зависел от опытности и практической подготовленности технического персонала.

На устроенное таким способом основание укладчики раскладывали шпалы и пришивали к ним рельсы. Такой путь мог выдерживать тяжесть груженой песком платформы, что было вполне достаточно, чтобы начать правильную засыпку болота балластными поездами.

С этой целью непосредственно за укладкой следовала непрерывная подача рабочих составов с песком из вышележащего по отношению к укладке карьера. Составы подавались платформами вперед, пропуская паровозы лишь по звеньям, поднятым на балласт и основательно укрепленным подбивкой.

Таким образом работы по паровозной возке подвигались вперед, подгоняли укладку и давали возможность для нужд последней подвозить укладочный городок и все материалы, необходимые для дальнейшего ее хода. По описанным обстоятельствам успех укладки всегда зависел также и от хода работ по засыпке и подсыпке полотна.

Были случаи, когда укладчики имели прогул только потому, что нельзя было подвезти укладочный материал за нетотовностью земляной подсыпки для укладки (полотна). Обычно это имело место при перехо-

[1] См. ч. II, стр. 186.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

дах укладкой емких болот или высоких мостов, где требовались тысячи куб. метров песка; в местах же сухих и плоских обычно балластировка «наседала» на укладку и вызывала соревнование укладчиков до следующей «земляной пробки».

Самый процесс укладки исполнялся общепринятым способом, отличаясь только интенсивностью и спешностью работ, которые велись день и ночь.

Техническими условиями предусматривалось укладывать рельсы типа IVa на поперечинах сосновых или еловых, длиной 2,66 *м* (1,25 саж.), при чем допускались поперечины не длиннее 2,77 *м* (1,3 саж.) и не короче 2,62 *м* (1,23 саж.).

Тип поперечин—пластинные из леса диаметром не менее 23 *см*. Число поперечин на версту 1 400 шт.

Для производства укладки пути были образованы партии цеховых укладчиков, артели грузчиков, артели для развозки шпал и артели для черного ремонта.

Стоимость рабочей силы при укладке 1 версты пути, включая и содержание горячего паровоза, в 1915 г. обходилась около 1 000 руб. В 1916 г. стоимость возросла примерно в 1,5 раза.

Цеховые укладчики и грузчики работали обычно сдельно, а рабочие переменного состава—по поденному расчету. Для укладки от 10—12 пикетов в течение 8—9 час. дневного времени требовалось около 230 поденщиков при 70 лошадях.

§ 91. Распределение рабочих по цехам и стоимость укладки 1 версты получались из следующего расчета:

а) Цеховых укладчиков на версту при сдельной плате за версту:

1. Раскладчиков шпал	4	чел.	за плату	12	руб.
2. Затесчиков шпал	4	»	»	15	»
3. Растяжчиков рельсов	14	»	»	45	»
4. Костыльщиков	12	»	»	45	
5. Подъемщиков	4	»	»	15	
6. Рихтовщиков	2	»	»	10	»
Всего.	40	чел.	за плату	142	руб.

б) Нагрузка и разгрузка укладочного материала.

Требовалось подвижного состава для

1. 200 рельсов	4 платф.
2. Скреплений около 600 пуд.	1 »
3. 1 500 шпал	7 »
Всего	12 платф.

Стоимость рабочей силы:

Артель грузчиков в 60 чел. по 13 руб. за платформу	156 руб.
Разгрузка материала на укладке этой же артелью или же цеховыми укладчиками по 2 руб. с платформы	24 »

в) Развозка выгруженных на конце укладки шпал лошадьми:

при расчете на каждую лошадь $6^1/_4$ оборотов и четырех шпал $\frac{1\,500}{6^1/_4 \cdot 4} = 60$ подвод по 6 руб. за подводу, всего 360 руб. при 60 лошадях и 60 рабочих.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

г) Развозка рельсов и скреплений на вагонетках при 6 вагонетках, 6 лошадях и 6 погонщиках на версту 6 · 6 руб. = 36 руб.

д) Подвеска (помощники костыльщиков)—10 чел. по 3 руб.—30 руб. Разносчиков скреплений 3 чел. по 3 руб. —9 руб.

е) На подбивке, рихтовке и черном ремонте артель рабочих 50 чел. по 3 руб.—150 руб.

ж) Содержание горячего паровоза и бригад:

1. Содержание паровозной и кондукторской бригады в день	30 руб.
2. Стоимость дров .	30 »
3. Дровокладов 3 чел.	10 »
4. Снабжение водой 3 чел.	10 »
5. Мелкие работы	10 »
Итого	90 руб.,
а включая продовольственные расходы, около .	100 руб.

Примечание. Содержание паровоза и кондукторских бригад в день складывалось из следующего расчета:

Содержание в месяц машинисту .	250	руб.
» » » помощнику его	150	»
» » » кочегару .	90	»
» » » ночн. кочегару	70	»
» » » смазчику .	80	»
» » » 2 кондукторам	100	»
Всего в месяц	740	руб.,

а в рабочий день 740 : 24 ≈ 31 руб.

Исчисленная стоимость рабочей силы для укладки одной версты не включает в себя накладных, премиальных и непредвиденных расходов, процент которых колеблется от 20 до 35.

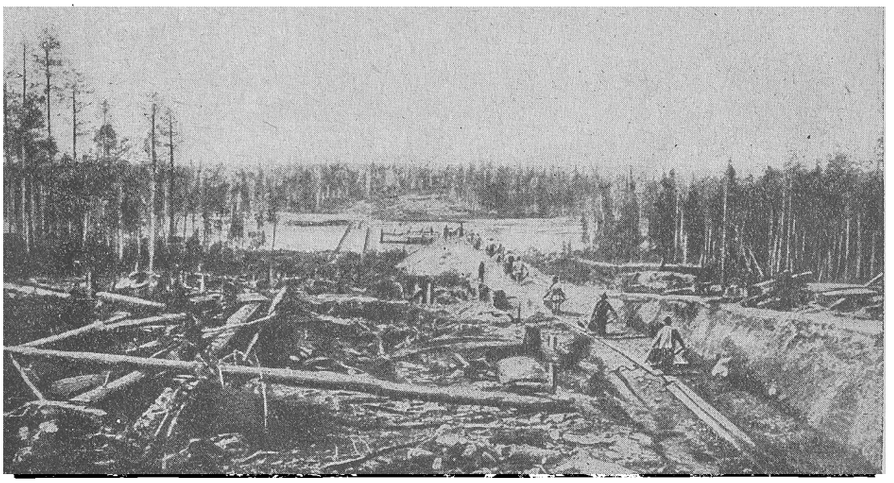
Для жилья артелей рабочих по укладке, а также для хранения укладочного материала имелись повсюду особые поездные составы из приспособленных крытых вагонов и теплушек. Эти поезда-городки следовали всегда за укладкой. Обычно в городке было от 6 до 8 вагонов, а именно:

1 ваг.	дорожному мастеру и бригаде,
3 »	укладчикам,
2 »	рабочим переменного состава,
1 »	кладовая с продуктами,
1	. кузница и инвентарь.

Количество работ по укладке пути сообщалось ежедневно в самых точных цифрах в управление работами, где, как и на линии, велся график хода работ укладки.

§ 92. На укладке пути работали как вольнонаемные рабочие, так и в значительной степени военнопленные. Кроме того на северной части линии к этой работе привлечены были и американские рабочие, а именно организация английских предпринимателей с лордом Френчем во главе, которая доставила на северную часть линии рабочих, укладчиков из Канады, в количестве 400 чел. Однако опыт этот оказался неудачным: неприспособленность работы канадцев к русским условиям, а также

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 165. Постройка Кировской (Мурманской) ж. д. Тачечные земляные работы

весьма несовершенная организация контрагента дали крайне незначительный эффект работ, и вскоре предприятие лорда Френча было ликвидировано.

На постройке Мурманской ж. д. решено было испробовать и механическую укладку пути. Для этой цели из Америки была выписана укладочная машина системы Гарриса.

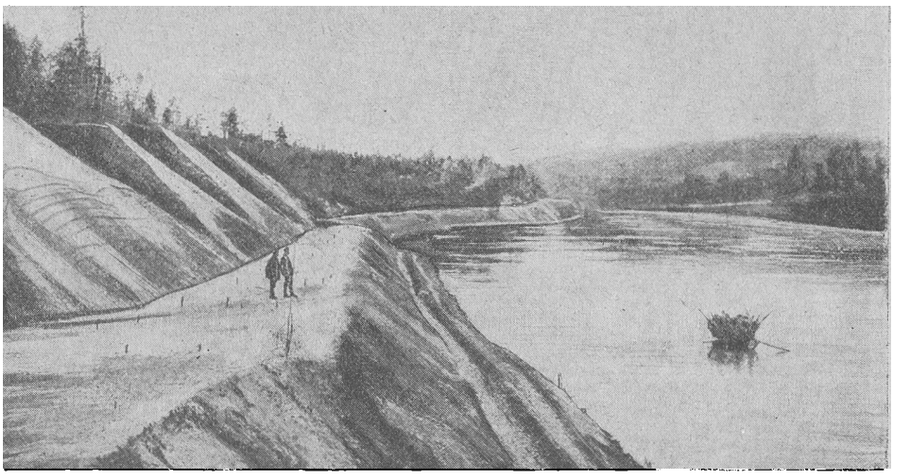
Большая часть работ по укладке пути производилась в осенние и зимние месяцы. Тяжелая сама по себе работа по укладке пути делалась еще более тяжелой в холодное время года, когда температура доходила и неделями держалась на —30° Р, при почти беспрерывных северных и северо-восточных ветрах, делавших эту низкую температуру еще более трудно переносимой. Усугубляло трудность работы и малое число светлых часов дня, почему и пришлось установить непрерывные, в течение круглых суток, работы по укладке пути, освещая место работ факелами, так как фонари из-за постоянных ветров и снежных метелей оказывались часто совершенно неприменимыми.

При пересечении р. Колы и Печь-губы, где к моменту укладки не были готовы даже временные мосты, а в первом случае и земляное полотно, укладка была пропущена зимой по льду [1].

С наступлением весеннего времени этот временный путь был разобран и заменен постоянным, уложенным по устроенному к тому времени полотну и искусственным сооружениям.

[1] См. также ч. II, стр. 263—267.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 166. Постройка Кировской (Мурманской) ж. д. Земляное полотно на косогоре р. Колы

Серьезным затруднением при производстве земляных работ являлось отсутствие резервов на значительном протяжении линии. Это обстоятельство усугублялось почти полным отсутствием транспортных работ.

Особые затруднения представляли характерные валунные образования (фиг. 163). Раздробление их и уборка их с трассы требовали специальных приемов и приспособлений.

Количество скальных работ достигало около 30% всех выемок и 10% от всей исполненной профильной кубатуры.

Наличие на значительном количестве водотоков средней и северной части скалистого ложа, не допускавшего забивки свай, отсутствие необходимых размеров леса заставляло, с одной стороны, прибегать к устройству ряжевых опор (фиг. 167), требовавших громадного количества лесных материалов, с другой стороны, проектировать небольшие пролеты.

В ряде случаев опоры были устроены на лежнях (фиг. 168).

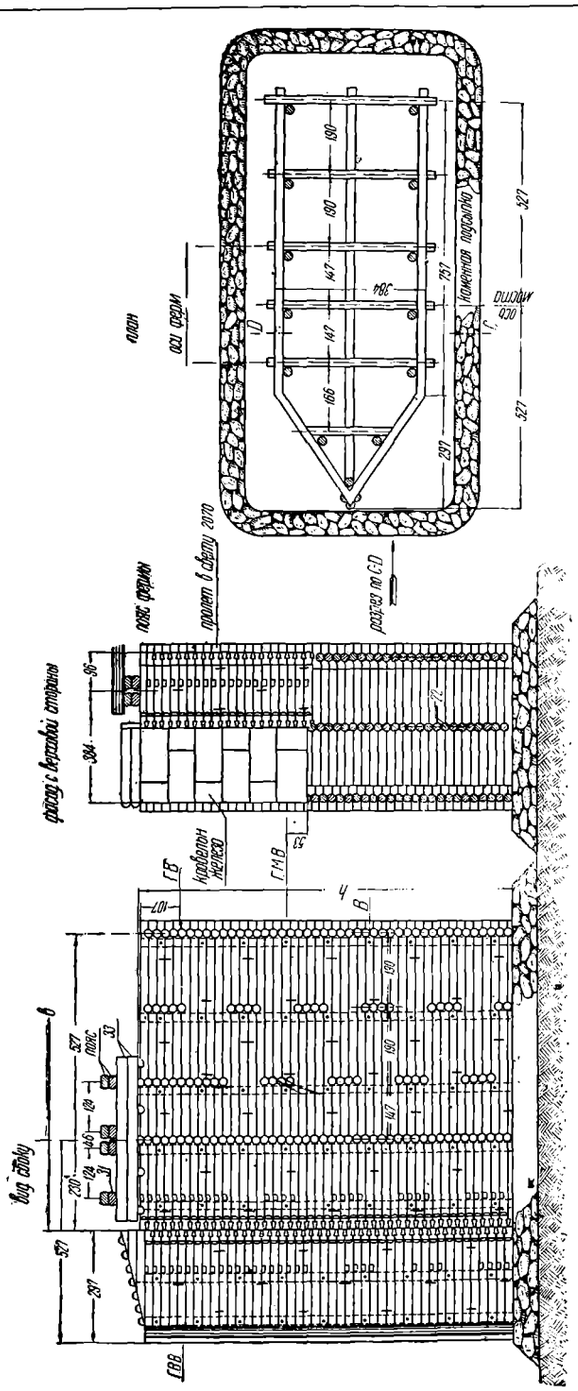
Е. Рабочий вопрос

§ 93. Большие затруднения представлял и рабочий вопрос. При почти полном отсутствии местного населения положение усугублялось призывами населения на военную службу.

В 1914 г. все народонаселение района дороги исчислялось в 179 600 чел. и составляло плотность 0,7 на 1 *км*^{2}.

Общее же количество рабочих и служащих в 1916 г. достигло 70 000 чел., т. е. 39%.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 167. Постройка Кировской (Мурманской) эк. д. Тип ряжевой опоры

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В 1915 г. в средней части Европейской России было законтрактовано 30 000 и в Финляндии 5 500 чел.

Рабочие, поступившие на линию до открытия навигации, следовали пешком от станций железных дорог до места работ, при чем расстояние ходьбы доходило до 400 *км*. Потребовалась организация по пути следования специальных этапных пунктов.

Терпевшие всевозможные лишения рабочие волновались и в ряде случаев устраивали забастовки.

Во второй половине сезона 1915 г. на линию стали прибывать военнопленные.

Вследствие тяжелых жизненных и климатических условий, частых заболеваний цынгой происходила непрерывная смена рабочих.

В 1916 г. для участка Кандалакша—Мурманск около 6 700 рабочих были перевезены кружным путем через Финляндию, Швецию и Норвегию в Мурманск.

С открытием навигации рабочие стали доставляться водным путем к портам Белого моря.

В 1916 г. военнопленных, прибывших в предыдущем году, пришлось отправить обратно вследствие массовых заболеваний, заменив их новыми, число которых к концу сезона 1916 г. возросло до 25 000 чел. К работам были привлечены и воинские части в составе двух ж.-д. батальонов. Наконец в виду недостатка в рабочих руках в середине 1916 г. был произведен наем на Дальнем Востоке 10 000 китайцев.

Постоянная текучесть рабочих заставила наконец в 1917 г. привлечь к работам большое число отбывавших в Сибири каторгу и досрочно освобожденных. В конце 1917 г. на линию было прислано значительное количество городского населения, в том числе и женщин, мало приспособленных для работы и согласившихся ехать в виду общего тяжелого продовольственного положения в России.

§ 94. Таким образом к концу 1917 г. на линии имелись следующие категории рабочих:

а) вольнонаемные русские рабочие самых разнообразных национальностей [1];

б) отбывавшие прежде каторжные работы и досрочно освобожденные;

в) городское население, в большинстве слабое и неприспособленное для работ;

г) рабочие-финляндцы и в небольшом числе канадцы;

д) китайцы и манчжуры;

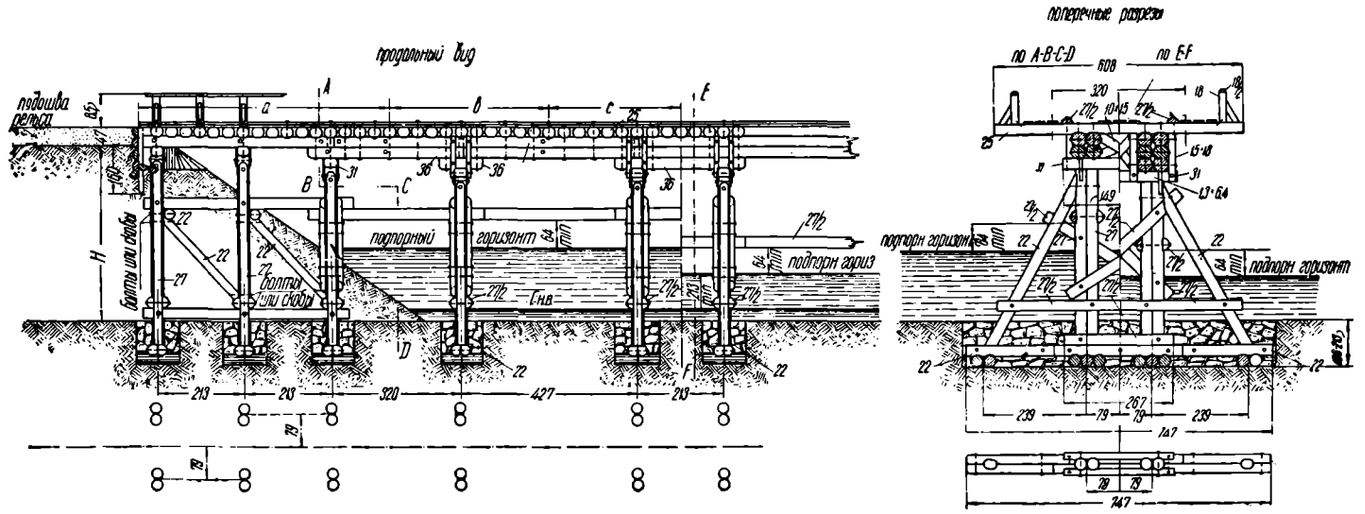
е) военнопленные.

---

[1] Большие затруднения создавали расовая вражда и религиозные предрассудки.

Чехи не желали жить в одних бараках с немцами. Магометане отказывались есть мясо животных, убитых обычным способом, не желая даже возить мясо на тех телегах, на которых перевозилось мясо для русских рабочих. Соблюдая летний пост (Рамазан), магометане не ели до захода солнца и оказались в трагическом положении в тех широтах, где солнце не заходит летом совсем, что заставило перевести их несколько южнее, где солнце закрывалось на некоторое время лесом или горами.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 168. Постройка Кировской (Мурманской) ж. д. Тип моста на основании из лежней

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 87

КОЛИЧЕСТВО ГЛАВНЕЙШИХ РАБОТ ПО ПОСТРОЙКЕ МУРМАНСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ

№№ по порядку	Наименование работ	Предположено по проекту				Исполнено на	
		Петрозаводск—Сорока	Сорока—Кандалакша	Кандалакша—Мурманск	Итого	Петрозаводск—Сорока	Сорока—Кандалакша
1	Земляные работы						
	а) главный путь в *м*³	4 312 300	6 723 900	3 020 820	14 057 020	1 510 735	33 770
	б) дополнительные *м*³	1 329 630	1 107 700	1 047 582	3 484 912	236 196	2 428
2	Деревянные мосты						
	а) постоянные в *пог. м* поверху	—	—	—	—	—	—
	б) временные	4 809	8 342	5 449	18 600	3 200	107
3	Балластировка в *м*³	643 349	776 992	563 475	1 983 816	—	—
4	Укладка путей						
	а) главного в *км*	382	390	277	1 049	378	—
	б) станционных в *км*	47	135	110	292	5	—
	в) карьерных в *км*	—	—	—	—	—	—
	г) разного назначения в *км*	15	24	120	159	2	—
5	Здания						
	постоянных путевых в *м*²	8 859	11 271	10 366	30 496	173	—
	постоянных жилых домов в *м*²	11 835	14 704	18 258	44 797	524	91
	паровозных стойл в шт.	24	36	20	80	—	—
	мастерских в м³	1 001	1 549	3 505	6 055	—	—
6	Телеграф (2 провода) в *км*	395	469	280	1 144	383	—
7	Водоснабжений в шт.	11	14	18	43	—	—
8	Временных построек в *м*²	11 380	68 283	33 572	113 235	44 384	13 201
9	Пристаней в *пог. м*	1 035	1 348	—	2 383	1 141	639

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ДОРОГИ С УКАЗАНИЕМ ИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

1 января 1916 г.		Исполнено на 1 января 1917 г.				Исполнено ко времени передачи в постоянную эксплоатацию на 15 ноября 1917 года			
Кандалакша—Мурманск	Итого	Петроза-водск—Сорока	Сорока—Кандалакша	Кандалакша—Мурманск	Итого	Потроза-водж—Сорока	Сорока—Кандалакша	Кандалакша—Мурманск	Итого
710 112	2 254 617	2 961 311	2 088 166	1 651 108	6 700 585	3 777 861	4 041 971	2 293 321	10 113 153
34 965	300 589	162 741	291 372	383 368	837 481	376 783	1 052 193	265 677	1 694 853
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 173	4 480	2 757	4 351	3 725	10 833	4 397	5 354	2 716	12 467
—	—	443 905	89 354	267 091	800 350	505 045	514 757	233 185	1 252 987
117	495	378	404	281	1 063	378	404	281	1 065
25	30	9	32	48	89	46,4	75	57,6	179,0
—	—	9	21	—	30	14,6	46,2	14	74,8
—	2	5	—	85	90	—	33,4	50,9	84,3
288	461	1 566	737	118	2 421	3 321	4 319	1 479	9 119
801	1 416	4 962	1 015	1 598	7 575	10 244	7 961	4 110	22 315
—	—	6	6	10	22	18	17	16	51
—	—	464	46	274	784	1 674	369	692	2 735
285	668	383	196	281	860	378	406	280	1 064
—	—	2	10	9	21	18	17	13	48
27 586	85 171	79 038	81 873	52 960	213 871	75 711	138 791	95 414	309 916
873	2 656	590	481	1 329	2 400	1 321	281	988	2 590

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 95. Что касается окончательной стоимости постройки дороги, то едва ли когда-нибудь будут получены точные данные, так как работа по достройке растянулась на многие годы, в течение которых стоимость рубля непрерывно менялась. Кроме того трудно установить даже номинальный расход, так как многие документы утеряны, во многих суммах контрагенты окончательно не отсчитались.

Можно привести только, что стоимость недоделок для доведения дороги от Петрозаводска до Мурманска только до 0,015 уклона, не считая замены временных гражданских сооружений постоянными, определялась по ценам конца 1917 г. в сумме 500 млн. руб.

6. Постройка Закаспийской (Средне-Азиатской) железной дороги (1880—1886)

§ 96. Ознакомление с постройкой Закаспийской ж. д. представляет для нас интерес как с точки зрения тех трудностей, которые представляла работа в пустынных, безводных местах, так и в отношении некоторых специальных приемов работы, в особенности способов укладки [1].

Условия работы, скорость постройки, самое протяжение линии длиной свыше 1 400 *км* произвели необыкновенно сильное впечатление на современников не только в России, но и за границей.

§ 97. Основными трудностями при постройке были: зыбучие пески и отсутствие воды при необычайной жаре.

От Узун-Ада[2] до ст. Мулла-Кары и далее до 71 *км* местность представляла собой песчаную пустыню, лишенную каких-либо следов растительности (фиг. 169).

Далее до Кызил-Арвата, расположенного на 260 *км*, имелся только один оазис в Казанджике на 186 *км*. На всем же остальном протяжении территория являла собою ту же безрадостную картину бесплодной, солончаковой и глинистой почвы, непригодной для культуры.

От Кызил-Арвата (260 *км*) до Ашхабада (478 *км*) ландшафт представлял собою почти ту же картину, оживлявшуюся лишь обилием горных арыков.

От Ашхабада (478 *км*) до Мерва (822 *км*) на протяжении 344 *км* линия трассирована по почти ровной местности, лишенной растительности или покрытой мелким кустарником.

Пройдя 27 *км* по Мервскому оазису, линия опять вступает в зыбучие пески Кара-Кума, которые тянутся от 849 до 1 065 *км*, т. е. почти до Аму-Дарьи.

Не доезжая 13 *км* до Аму-Дарьи, линия вступает в культурную полосу Чарджуйского оазиса. Пересекая зыбучие пески лишь на 1 072—1 103 *км*, трасса на всем протяжении от Аму-Дарьи до Самарканда проходит по богатейшей культурной местности.

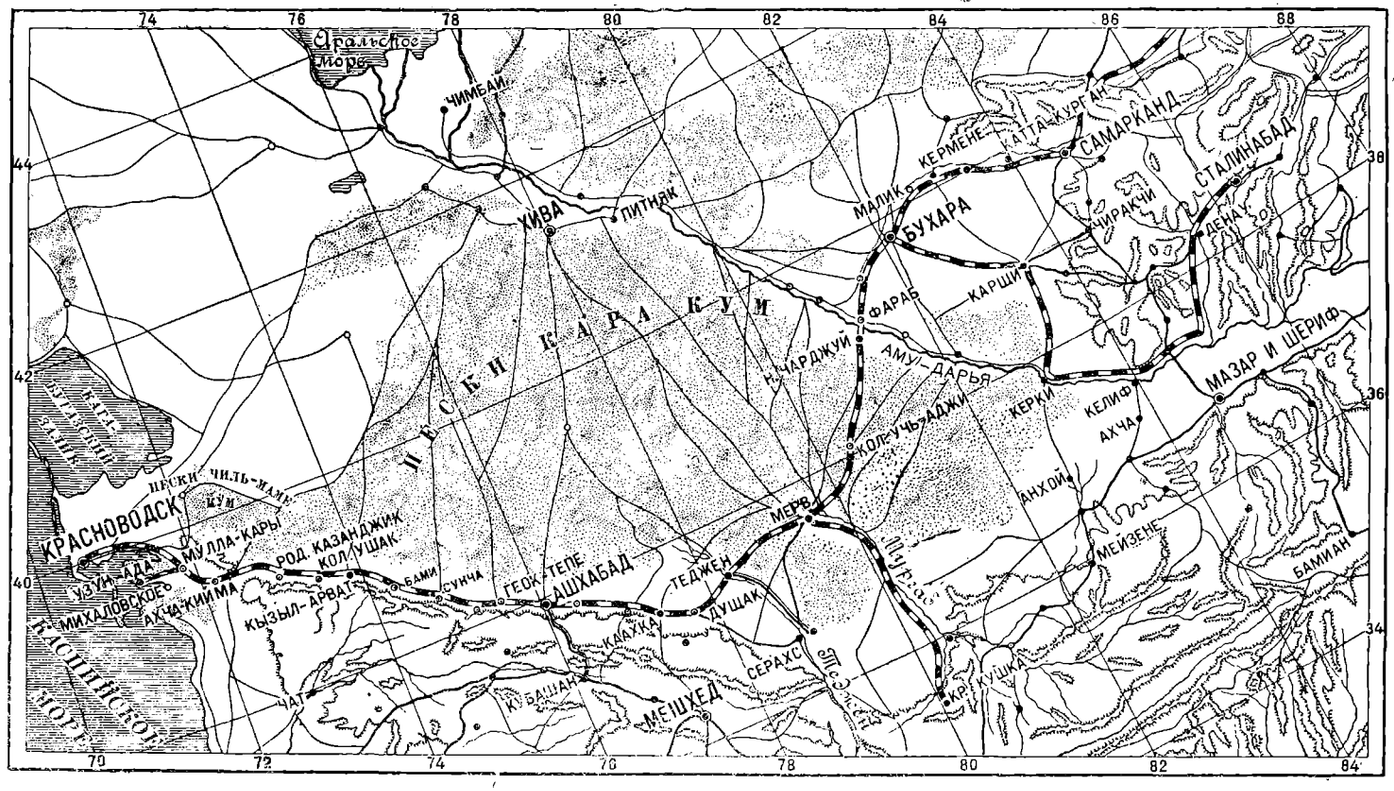
На протяжении от Михайловского залива и до ст. Казанджик (186 *км*) имелось только два колодца с солончаковой водой в Мулла-Кара (51 *км*) и Балла-Ишеме (88 *км*).

---

[1] См. также ч. II нашего труда, стр. 166, 246 и 247.

[2] Первоначально дорога строилась не от Красноводска, а по кратчайшему направлению от бухты Узун-Ада.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 169. План направления Закаспийской ж. д.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 88

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ О ПОСТРОЙКЕ ЗАКАСПИЙСКОЙ Ж. Д.

От до	Длина участков в км	Время постройки	Скорость постройки в 1 календарный день в км
1. От Михайловского залива (бухта Узун-Ада) 1 до Кызил-Арвата .	232	4/IX 1880— 4/IX 1881	0,65
2. От Кызил-Арвата до Аму-Дарьи . .	805	2/VII 1885—30/XI 1886	1,6
3. От Аму-Дарьи до Самарканда	368	10/VII 1887—15/V 1888	1,21
Итого	1 405	—	—
Кроме того станционных и прочих путей .	120	—	—

Таким образом на протяжении 98 *км* вода совершенно отсутствовала. Также не было воды и на протяжении 42 *км* от ст. Казанджик до ст. Ушак (288 *км*), и только лишь в Кызил-Арвате (260 *км*) отыскался источник пресной воды.

Абсолютно безводную пустыню представляла и местность между Байрам-Али (849-й *км*) и Аму-Дарьей (1 065-й *км*) на протяжении 216 *км*.

В этих условиях вопрос о форсированной укладке, которая облегчила бы труднейшие условия снабжения, был единственно правильным и блестяще исполненным решением.

§ 98. На методах и приемах укладки следует остановиться несколько подробнее, ибо применявшиеся способы далеко не потеряли своего значения и ныне.

Способы укладки и общий план производства работ разнились на участках от Узун-Ада до Аму-Дарьи и от Аму-Дарьи до Самарканда.

Как видно из приведенного выше описания, линия от Узун-Ада до Аму-Дарьи в большинстве проходит по безлюдным, безводным местам, пересекая на значительном протяжении зыбучие пески.

Основная идея плана производства работ заключалась в том, что вся почти работа, за исключением некоторых мостов, велась «с головы», т. е. постепенным продвижением вперед земляного полотна, с не отставшей от него укладкой.

Этому благоприятствовал равнинный характер местности и возможность в ряде случаев вести укладку лишь с небольшой планировкой полотна.

Откосы песчаных насыпей и выемок обкладывались глиной или поливались глиняным раствором, который, высыхая, образовывал тонкий слой, укреплявший до некоторой степени поверхность откосов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

На бровках песчаных насыпей и кавальеров, перпендикулярно к полотну, укладывался ряд метелок из местных растений саксаула и гребенщика, торчавших наружу около 20 *см*, т. е. так называемые полуявные щиты [1].

База укладочных материалов для всей линии находилась на берегу Каспийского моря.

По мере продвижения укладки на 30—35 *км* впереди нее все время прокладывался вперед узкоколейный путь.

Для работ был сформирован специальный ж.-д. батальон, к которому были присоединены 200 вольнонаемных рабочих-персов. Все солдаты, рабочие и командный состав были размещены в специальном поезде, состоявшем из 27 двухэтажных вагонов, специально приспособленных для летнего и зимнего проживания. При поезде же находились кухни, столовые, кладовые, мастерские, канцелярии, телеграф и пр. Поезд этот неотступно следовал за работами.

К этому поезду примыкал второй, в котором находился руководитель постройки и высший комсостав.

Из имевшихся 4 рот солдат и 200 рабочих персов три роты были заняты на земляных работах, и таким образом на укладке оставалась лишь одна рота и 200 рабочих.

Работы шли в две смены, и самый способ укладки состоял в следующем:

Прибывающий материальный поезд останавливался позади рабочего городка и разгружался. Рельсы развозились вперед при помощи вагонеток по уложенному узкоколейному пути, шпалы же и скрепления развозились подводами на 2—3 *км* вперед.

В зыбучих песках перевозка шпал производилась верблюдами.

Земляные работы производились тачками, грабарками и скреперами.

Для земляных работ, для работ по укладке пути, для перевозки значительного количества деревянных и железных частей мостов и прочих строительных грузов на работах состояли 1 121 лошадь и 767 верблюдов.

§ 99. При дальнейших работах от Аму-Дарьи до Самарканда транспорт этот был постепенно расформирован, так как, во-первых, постройка линии шла в богатейшей Бухаре, а затем вступала в Туркестан, где на месте имелись в достаточном количестве перевозочные средства. Кроме того был применен новый способ укладки, не требовавший большого числа лошадей.

Способ этот был уже нами описан раньше [2]; здесь же мы приведем дальнейшие подробности организации работ, как они применялись при укладке участка от Аму-Дарьи до Самарканда.

Рабочие и технический состав размещались в поезде, о котором мы уже выше упоминали. Каждое утро, на рассвете, поезд этот подавался к концу укладки, где выгружал рабочих, и затем вновь возвращался на разъезд, вернее на специально устраивавшиеся тупики, находившиеся в расстоянии 7—10 *км* друг от друга.

---

[1] См. ч. II, стр 166—179.
[2] См. ч. II, стр. 246—247.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Вслед затем к месту работ пропускался материальный поезд, имея паровоз в хвосте.

На первых по ходу четырех платформах находились шпалы, вслед затем рельсы и, наконец, опять шпалы.

Каждый поезд содержал укладочных материалов на две версты.

Шпалы сбрасывались с поезда по мере надобности в левую сторону и развозились подводами или подносились на руках к месту укладки на полотне. Дальше работа происходила путем, описанным нами. Материальный поезд совершал передвижки каждые 100 саж.

По укладке всех материалов поезд уводился на тупик, а взамен его подавался новый.

В перерыве между подачей материальных поездов рабочие отдыхали.

На Закаспийской дороге впервые были применены железные гофрированные трубы взамен чугунных. Общее количество искусственных сооружений выражалось в следующих цифрах:

Деревянных труб—22; железных гофрированных труб—60; каменных труб—34; сифонов—12; временных деревянных мостов—114; мостов отв. до 4 *м* с деревянными пролетными частями—423; таких же мостов с металлическими пролетными строениями—40; мостов отв. свыше 4 *м* на каменных или металлических опорах, однопролетных—3; таких же многопролетных—41; лотков деревянных—74; лотков каменных—276.

Кроме того построен деревянный мост через Аму-Дарью общей длиной по верху 4 110 *м*.

Общее количество произведенных земляных работ около 9 700 000 $м^3$.

7. Краткое изложение плана постройки Транссахарской ж. д.

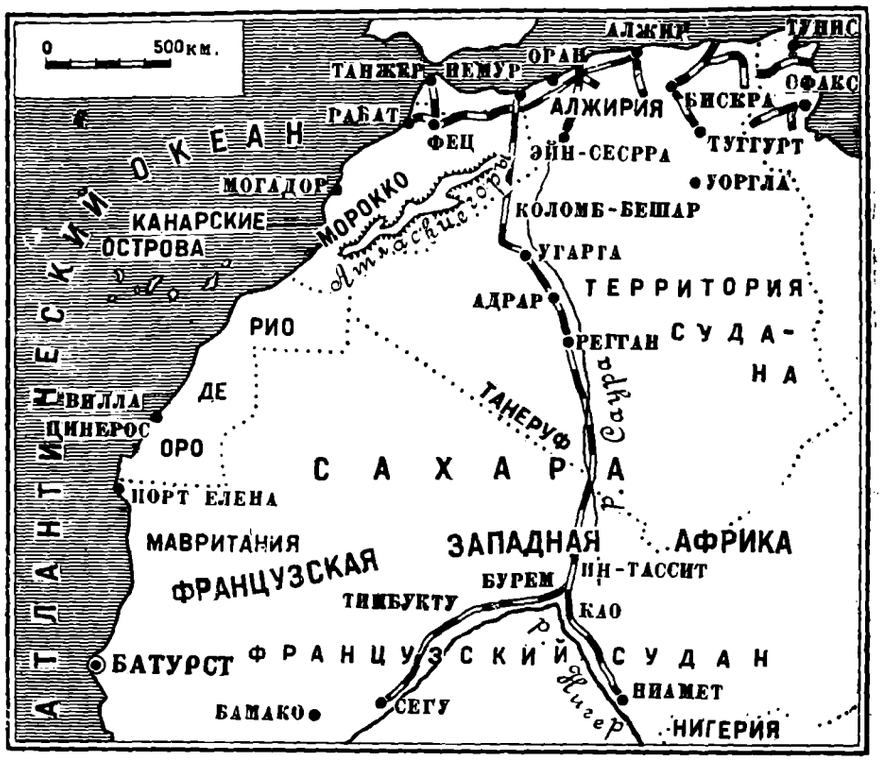
§ 100. Полвека протекло со времени постойки Закаспийской ж. д. Несмотря на чрезвычайно большой прогресс в области механических снарядов, составленный ныне предположительный план постройки Транссахарской ж. д. очень близко напоминает тот план, который был принят и осуществлен при постройке безводного участка Закаспийской ж. д. с большим протяжением зыбучих песков от берегов Каспийского моря до Аму-Дарьи и описанный нами выше.

Мысль о дороге, долженствующей пересечь Африку от Средиземного моря до берегов Нигера и затем дальше до мыса Доброй Надежды, имеет давнюю историю, и возникла она в связи с колониальными завоеваниями Франции.

Еще в 1859 г. идея постройки железной дороги через Сахару была брошена генералом Ганато, затем вопрос этот замер до 1879 г., когда был представлен первый эскизный проект инж. Дюпоншель. Вопрос этот нашел живейший отклик во французском обществе, однако невыясненность многих обстоятельств и боязнь привлечь к вопросу внимание Германии и Англии не дали ему дальнейшего развития; все же под председательством Фрейсине была создана правительственная комиссия, которая внимательно обсуждала этот вопрос.

Вопрос опять был поднят в 1890 г. и с тех пор и до последнего времени подвергался неоднократным обсуждениям. Дважды—в 1913 и

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 170. План предполагаемого направления Транссахарской ж. д.

1928/29 г.—произведены были изыскания Метр-Девалоном, и изыскания эти в самое последнее время служили предметом рассмотрения специальной правительственной комиссии. Дальнейшее наше описание относится к трассе последних изысканий 1928/29 г.

Предполагаемое направление нанесено на фиг. 170 пунктирной линией.

От Орана к Бу-Арфа в настоящее время уже имеется железная дорога, которая является таким образом головным участком предполагаемой магистрали, которую в конечном итоге предположено довести до крайней южной точки—мыса Доброй Надежды.

До Коломб-Бешара линия идет равниной и только у места перехода Атласских гор пересекает глубокое ущелье, где намечается виадук длиной 350 *м* и высотой 40 *м*. Дальше до оазиса Угарта линия идет ровной местностью, а затем, пройдя Угарт, вступает в узкую долину между небольшими горными цепями. Затем линия трассируется вдоль р. Сауры, которая течет по своему руслу в среднем только раз в три года.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Пройдя 150 *м* мостом р. Сауру, линия проходит невдалеке от ряда оазисов и подходит к самому большому из них—Адрару с 20-тысячным населением. От Адрара до Реггана линия идет вдоль существующей автомобильной дороги. Регган—последний оазис, и дальше трасса вступает в настоящую пустыню Сахару. Пройдя около 500 *км*, линия постепенно начинает вступать в местность, все более и более богатую водой. От Ин-Тассита вдоль р. Нигер имеются два варианта—один на Сегу, другой на Ниамей.

Расстояние от Немура до Ин-Тассита—2 283 *км*. Ориентировочная стоимость исчислена в 2,5 млрд. зол. руб.

Работы предположено вести 200 дней в году, ибо в летнее время никакое строительство не будет возможно.

Работы в самой пустыне предположено вести постепенным продвижением вперед «с головы» следующим порядком:

1. Первая партия состоит из технического персонала и небольшого числа рабочих и будет двигаться впереди, имея автомобили и беспроволочный телеграф. Назначение этой партии производить все необходимые геодезические работы и разбивку.

2. Вторая партия идет вслед за первой и подготовляет автомобильную дорогу.

3. Третья партия подготовляет с возможно меньшими работами земляное полотно. Искусственные сооружения через сухие лога в первое время строиться не будут. Только после прохода укладки, когда явится возможность подвезти материалы по железной дороге, временные насыпи будут заменены искусственными сооружениями.

4. Четвертая партия будет занята подготовкой балласта, который предположено найти везде на месте и который требуется только просеять.

5. Пятая партия поведет укладку пути механическим способом, а вслед затем и балластировку.

6. Шестая партия будет исполнять работы по гражданским и искусственным сооружениям.

При этом первые пять партий следуют в непосредственной близости друг от друга.

Предположено при намеченном способе производства работ и при наличии тысячи рабочих достигнуть средней скорости 1 мили (около 1,6 *км*) в день, а всю дорогу закончить в течение 8 лет [1].

---

[1] Литература по вопросу постройки Транссахарской ж. д. в виде отдельных заметок существует с давнего времени.

См. например Annales des Ponts et des Chaussees, 1890, II, стр. 93, 111, 134, 200.

«Genie Civil», 1890, т. XVII, стр. 77.

«The Engineer», 1931, Nov. 6, стр. 484—485.

«The Engineer» 1931, Aug. 7, стр. 13).

«Modern Transport» 1931, Sept. 12.

На русском языке заметки в журнале «Железнодорожное дело», 1924, № 3, стр. 74, и № 7, стр. 108—109.

«Социалистический транспорт», 1931, № 10, стр. 150—151.

Имеется изложение с историческим обзором в книге De R e n t y, «Les chemins de fer Coloniaux en Afrique», Paris, 1905, ч. III, стр. 399—435.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Председателю Управления по сооружению Турксиб-Сибирской ж/д. магистрали Правительству СССР Народному Комиссару Путей Сообщения, Правительству КССР КирАССР, Центральному Комитету Партии, Казакскому Краевому Комитету Партии, КирОб-кому ВКП(б) партийным, профессиональным организациям и рабочим делегациям.

РАПОРТ

На основе директив Правительства и Партии во исполнение величайшего дела Союза Советских Социалистических Республик Туркестан-Сибирская ж/д магистраль, построенная на основании постановления СТО от 3/XII-29 года, сдается в постоянную эксплоатацию на один год ранее установленного срока.

Энтузиазмом рабочих масс, инженеров и техников под руководством Коммунистической Партии, при самом широком участии профессиональных, партийных и советских организаций на основе соцсоревнования и ударничества, в итоге работы четырех лет в эксплоатацию сдается:

1-Главная магистраль Турксиба от ст. Семипалатинск до ст. Луговая протяжением 1411.00 км.

2-Линия от ст. Луговая до ст. Арысь протяжением 417.09 км.

3-Линия от ст. Луговая до ст. Кант протяжением 174.27 км.

Всего сдается общим протяжением 2035.07 км., из них 1467.00 км. нового пути и 503.09 км. быв. Семиреченской линии.

Несмотря на тысячи препятствий Краснознаменный Коллектив строителей Турксиба выдержал взятые в начале постройки темпы.

Строительство Турксиба фактически было превращено в поход энтузиастов труда, разгромивших при исключительно тяжелых природных и бытовых условиях:

22.750.000 кубометров земляных работ, 158.300 кубометров каменной кладки мостов, 8.000 кубометров железобетонных пролетных строений, 8.100 тонн металлических пролетных строений, 1.460 километров укладки главного пути, 184 километра укладки станционных путей, 1.730.000 кубометров балласта, 7.886 провода-километра связи, 31.900 кв. метров путевых домов, 12.300 кв. метров станционных жилых домов, 56 стойл паровозных депо, 3.700 кв. метров мастерских, 22 постоянных пункта водоснабжения, 26 усиленных временных пунктов водоснабжения, 10.000 кв. мт. товарных оборудований, 6.500 кв. метров больниц и школ выполнены и передаются сегодня Дирекции для постоянной эксплоатации.

Всего выполнено работ на 175.000.000 рублей, из них по основному Турксибу 162.000.000 руб. и по Семиреченской линии с новой веткой на Токман 11.000.000 р.

Бурное развитие народного хозяйства страны вообще Казахстана и Средней Азии в частности, во много раз изменило первоначальные предпосылки и развитие Турксиба.

Заданный первоначальный грузооборот дороги в 1.300.000 тн. вырос в реальный грузооборот в 4.700.000 тонн и сегодня продолжает неуклонно расти и для 1932 года определен в 6.500.000 тн. В сети железных дорог Советского Союза, в сеть железных дорог Казахстана и Киргизстана вносится крупнейший вклад общим протяжением нового пути 1.467 км.

Отмечая, что оставалось существовать на 1931 год для выполнения нового задания Правительства, в связи с увеличением грузооборота и пропускной способности дороги, с годовою программою в 90.000.000 рублей, Управление по постройке Туркестан-Сибирской магистрали от имени Краснознаменного Коллектива заявляет, что все работы по профинплану 1931 г. под руководством Коммунистической Партии на основе соцсоревнования и ударничества, героическим энтузиазмом рабочих масс, будут выполнены в точно назначенные сроки — Крупнейшие работы уже выполнены.

Фронт социалистической стройки развертывает новые страницы.

Да здравствует первая большевистская железная дорога!

Да здравствует Коммунистическая Партия-главная магистраль социализма!

Да здравствует эксплоатационный Турксиб, в социалистическом соревновании на одну из лучших дорог Республики Советов!

Вперед за новые темпы, за новые победы!

РАЗДЕЛ СЕДЬМОЙ

НБ УДУНТ (ДІІТ)

РАЗДЕЛ СЕДЬМОЙ

ПЕРЕДАЧА ЛИНИИ В ПОСТОЯННУЮ ЭКСПЛОАТАЦИЮ И ЛИКВИДАЦИОННЫЙ ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

1. Срок передачи

§ 1. Срок передачи линии в эксплоатацию устанавливается в соответствии с правительственными распоряжениями и указывается Цужелдорстроем при выдаче задания на постройку линии [1].

Однако до наступления упомянутого выше срока—за 3 мес. для новостроек общей стоимостью свыше 5 млн. и за 1,5 мес. для новостроек с меньшей стоимостью—дорога-приемщица совместно со строительным управлением производят предварительный осмотр линии.

В результате этого осмотра окончательно выявляются:

а) перечень работ, обязательных к выполнению к моменту сдачи линии в постоянную эксплоатацию;

б) ожидаемый (ориентировочно) объем недоделок по отдельным главам генеральной сметы.

На основании этих данных стороны устанавливают точный срок передачи новостройки в постоянную эксплоатацию, а также порядок и сроки окончания недоделок. Решение это фиксируется актом, в копиях представляемых: строительной организацией в Цужелдорстрой и дорогой-приемщицей в Центральные управления НКПС.

Для приемки новостроек, общая стоимость которых не превышает 5 млн. руб., создаются местные комиссии, в состав которых входит назначаемый Ц председатель и представитель от Стройтреста и дороги-приемщицы.

2. Порядок передачи-приемки

§ 2. Порядок передачи-приемки регулируется приказом НКПС от 21/V 1932 г. № 380/Ц и небольшим дополнением к нему от 27/VII 1932 г. № 587/Ц, на основании которых составлен настоящий раздел.

Эти приказы и инструкции, изданные в развитие ст. 6 постановления СНК СССР от 11/X 1931 г. № 850 о порядке приемки новых предприятий, обращают внимание не только на количественную, но и на качественную приемку исполненных работ. Если количественная премка работ совершается только во время передачи линии в постоянную эксплоата-

[1] См. раздел VI, § 3.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

цию, то по требованию означенных выше приказов общее наблюдение за качеством должно вестись дорогой-приемщицей с самого же начала.

Поэтому уже до приступа к работам устанавливаются:

а) дирекция железной дороги, принимающая новостройку после ее окончания в постоянную эксплоатацию, и

б) схема будущего административного деления этой линии.

По установлении будущей эксплоатационной принадлежности новостройки Цужелдорстрой препровождает соответствующей дирекции копию утвержденных генеральной сметы и технических условий постройки для руководства по наблюдению за строительством в порядке приказа НКПС от 13/IX 1931 г. № 2449.

§ 3. Конкретный порядок приемки-передачи устанавливается представителем комиссии по передаче дороги в постоянную эксплоатацию (см. выше, § 2). За 1,5 мес. до начала передачи председатель комиссии выезжает на место для организации подкомиссий и руководства работой.

Подкомиссии обязаны в срок не позже чем за 2 декады до дня передачи новостройки в эксплоатацию:

1. Затребовать от строительства утвержденные технические условия, расчетные ведомости и сметы на сооружение линии и капитальных ее устройств со всеми теми изменениями, которые имели место за период постройки, все директивные распоряжения Цужелдорстроя по дополнениям либо изменениям, а также утвержденные строительством проекты, пояснительные записки и расчеты сооружений как типовых, так и индивидуальных. При этом подготовка всех материалов для комиссии и подкомиссии (утвержденные технические условия, генеральные сметы сооружений линии и капитальных ее устройств и т. п.) возлагается на строительное управление (трест).

2. Составить и согласовать перечень подвижного состава, передаваемого дирекции в эксплоатацию.

3. Составить и согласовать ведомости инвентаря, инструмента, оборудования и материалов, передаваемых в эксплоатацию, с указанием их стоимости.

Примечания. 1. Предусмотренные генеральной сметой инструменты, инвентарь и механическое оборудование должны передаваться в годном виде. При передаче предметов, бывших в употреблении, стоимость их определяется с учетом их износа.

2. Рельсы, стрелки и прочие материалы, уложенные в путях к балластным карьерам, необходимые для эксплоатации, не разбираются, но возмещаются дорогой-приемщицей Цужелдорстрою натурой в установленные комиссией сроки.

4. Проверить все прочие документы и приложения, подлежащие представлению при сдаче ж.-д. новостроек в эксплоатацию (см. ниже §§ 14—28), и дать свое заключение о недостающих и о сроках их представления.

5. Составить перечень недоделок против утвержденного проекта, ожидаемых на момент передачи по статьям основных работ, с исчислением их стоимости и с подсчетом стоимости недоделок по каждой главе генеральной сметы по ценам последней и суммарно по всей смете постройки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

6. Составить перечень произведенных работ, не предусмотренных генеральной сметой, с исчислением их стоимости по утвержденным ценам этой ведомости.

7. Составить ведомость устройств, оборудования, производственного инвентаря и инструментов, не предусмотренных генеральной сметой постройки, но необходимых по выяснившимся конкретным заданиям эксплоатации на момент передачи новостройки.

8. Составить ведомости потребных кадров на момент передачи линии в эксплоатацию, с подразделением их по отделам и по ведущим производственным и административно-техническим группам, с установлением того количества работников по этим группам, которые будут переданы в эксплоатацию.

Примечание. Подготовку и подыскание недостающих для постоянной эксплоатации кадров ведет дорога, принимающая постройку. Цужелдорстрой за 3 мес. до начала передачи новостройки ставит в известность дирекцию о кадрах, подлежащих покрытию средствами принимающей дороги.

9. Составить ведомость материалов и топлива, необходимых для постоянной эксплоатации линии, из количества, заготовленного Цужелдорстроем для нужд временной эксплоатации; материалы эти подлежат передаче Цужелдорстроем дороге по балансовым ценам, с начислением расходов по нормам, утвержденным НКПС.

§ 4. По составлении, проработке и согласовании всех материалов, поименованных в предыдущем параграфе, и после детального осмотра линии подкомиссия составляет акт, в котором дает техническое описание линии, ее постоянных устройств и оборудования, дает общую качественную оценку исполненных работ, особо выделяет работы, выполненные недоброкачественно или с угрозой деформации, могущие нарушить безопасность и бесперебойность движения.

В этом акте подкомиссия устанавливает перечень тех недоделок, которые должны быть закончены к моменту передачи линии в эксплоатацию.

Актом подкомиссии устанавливаются также и все те подготовительные мероприятия принимающей дороги, которые должны быть немедленно проведены в жизнь для безболезненного перехода и бесперебойной работы новостройки после передачи ее в постоянную эксплоатацию.

§ 5. По окончании указанной в §§ 3 и 4 работы и в срок не позже чем за 2 декады до дня передачи новостройки в эксплоатацию подкомиссия за двумя подписями (ответственных представителей строительства и дирекции) дает депешу председателю комиссии по приемке линии—персонально и в копиях Цужелдорстрою и ЦП. В депеше подкомиссия дает краткую характеристику состояния новостройки, свои выводы о готовности линии к передаче ее в постоянную эксплоатацию, о мероприятиях, необходимых к срочному проведению для обеспечения безболезненности этой передачи, а также уведомляет о возникших между сторонами—сдающей и принимающей—разногласиях, если таковые имели место в работе подкомиссии.

§ 6. В трехдневный срок после получения этой депеши председатель комиссии выясняет точку зрения Цужелдорстроя и заинтересованных

НБ УДУНТ (ДІІТ)

центральных управлений на вопросы, вызвавшие разногласия в подкомиссии, и вместе с членами комиссии выезжает на место для передачи новостройки в эксплоатацию.

§ 7. По прибытии на место комиссия в полном составе знакомится с техническими условиями сооружения принимаемой линии, рассматривает как типовые, так и индивидуальные проекты сооружений с точки зрения их соответствия техническим условиям, а также проверяет все технические документы и материалы, которые в соответствии с приложением к настоящим правилам должны быть переданы дороге, принимающей новостройку, и которые должны быть подготовлены подкомиссией.

§ 8. Далее комиссия производит подробный осмотр линии и всех постоянных ее устройств, детально останавливаясь на:

а) сооружении земляного полотна и водоотводных устройств, правильности устройства кюветов, лотков, нагорных канав и заложения резервов и кавальеров;

б) искусственных сооружениях как на самом полотне, так и в районе его расположения (дамбы, траверсы, искусственные русла и пр.);

в) элементах верхнего строения пути (баласт, шпалы, рельсы и скрепления);

г) устройстве и путевом оборудовании станций и разъездов, на товарескладочных и прочих оборудованиях станций;

д) служебных и жилых зданиях как на станциях, так и на линии;

е) на устройстве и оборудовании поездо- и телеграфно-телефонной линейной связи;

ж) на устройстве и оборудовании линии постоянными и временными водоснабжениями;

з) на тяговых устройствах (депо, мастерские и др.), а также на механическом оборудовании этих устройств;

и) на прочих постоянных и временных устройствах линии, обеспечивающих правильную ее эксплоатацию.

§ 9. При осмотре сооружений и устройств, поименованных выше, комиссия производит простыми измерительными приборами или инструментально проверку на выдержку размеров отдельных, основных их элементов и натурных данностей для установления их соответствия с утвержденными проектами или техническими условиями постройки. Точно так же комиссия оценивает качество исполненных работ и отмечает все те дефекты, которые требуют устранения в процессе ликвидации недоделок. При осмотре комиссия проверяет на выдержку «ведомость недоделок», составленную подкомиссией, и вносит в нее те изменения, которые обнаружены во время передачи линии в эксплоатацию, а также проверяет натурное на выдержку наличие и состояние инструментов, инвентаря механического и прочего оборудования, передаваемого в эксплоатацию, для установления степени его годности и достаточности для нужд эксплоатации.

Примечание. Специальный построечный инвентарь (экскаваторы, грейдеры, тракторы, компрессоры, оборудование подсобно-хозяйственных предприятий, рельсы для карьерных и рабочих путей, узкоколейные рельсы, узкоколейный подвижной состав), а также специальные и служебные вагоны передаче принимающей линию дороге не подлежат.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 10. При объезде линии комиссией рассматриваются и обсуждаются вопросы о необходимости и сроках замены некоторых временных сооружений (депо, водоснабжение и пр.) постоянными, а также о дополнительном устройстве сооружений, вначале не предусмотренных, но необходимых в первый же год эксплоатации.

§ 11. На основании данных, полученных в результате своей работы, комиссия составляет журнал передачи линии в постоянную эксплоатацию.

Журнал состоит из трех частей:

«Вводная часть», включающая разделы:

А. Основания приемки (ссылка на приказ наркома о назначении комиссии, ее персональный состав, время ее работы, порядок работы, документы и технические материалы, которыми пользовалась комиссия).

Б. Исторический очерк, вкратце характеризующий время производства изыскания и порядок рассмотрения и утверждения проекта, а также время и порядок фактического производства работ.

В. Краткое описание линии в виде очерка, характеризующего трассу, продольный профиль, расположение станций по отношению к населенным промышленным пунктам, к крупным совхозам и колхозам, расположение водоснабжения, тяговых устройств и пр.

«Описание» сооружений, постоянных устройств и оборудования; составляется отдельно по каждой главе утвержденной генеральной сметы.

В каждой из этих глав комиссия дает исчерпывающую характеристику произведенных работ, оценку их качества, описание дефектов, требующих устранения, количество недоделок, а также сроки и порядок их выполнения, указывает те затруднения, которые при существующем оборудовании могут иметь место в эксплоатации, и предлагает конкретные меры к их устранению.

Под заголовком «Кадры» устанавливается количественная потребность в кадрах для передаваемой в эксплоатацию линии по основным производственным техническим отделам. Фиксируются количественно и качественно передаваемые от новостройки кадры по основным производственным и административно-техническим группам, и при недостаточности передаваемых кадров намечается порядок их пополнения принимающей дорогой.

«Заключение», в котором комиссия на основе всего вышеизложенного в первых двух частях журнала:

а) дает общую оценку выполнения работ по постройке новой линии,

б) принимает решение о порядке окончания недоделок,

в) по действительному состоянию пути устанавливает предельные перегонные скорости,

г) устанавливает реальную пропускную способность линии на первый период ее эксплоатации,

д) фиксирует день и час совершившейся передачи новостройки в постоянную эксплоатацию.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 12. «Журнал передачи» подписывается председателем и членами комиссии; особые мнения или дополнения к журналу членами комиссии заявляются в процессе составления «журнала» и дополняются к «журналу» одновременно с его подписью.

После подписания «журнала», не позже как за 6 час. до момента перехода линии в эксплоатацию, дается депеша НКПС и по линии дороги-приемщицы о том, что в установленный день и час новостройка передается в постоянную эксплоатацию. Депеша дается за подписями сдатчика от Строительного управления, приемщика от дирекции дороги и председателя комиссии.

§ 13. «Журнал передачи» подписывается в 3 экземплярах, к которым прилагаются все технические документы постройки, ведомости недоделок и все прочие документы и материалы, указанные ниже.

3. Перечень документов, подлежащих представлению при сдаче ж.-д. новостроек в эксплоатацию

А. Общие данные по проекту дороги

§ 14. 1. Технические условия проектирования и сооружения сдаваемой линии со внесением в них всех исправлений и дополнений, преподанных за период постройки.

2. Общий план линии на карте имеющегося масштаба (в зависимости от изданных для данной местности топографических карт).

3. Исполнительный продольный профиль по окончательному проекту в масштабе 0,0001 для горизонтальных расстояний и 0,001 для вертикальных расстояний.

4. Сокращенный исполнительный продольный профиль в масштабе 0,00002 для горизонтальных и 0,001 для вертикальных.

5. Ведомость временных обходов, передаваемых в эксплоатацию, с приложением планов и продольных профилей.

6. Ведомость главнейших элементов продольного профиля: прямых, кривых, подъемов, скатов, площадок с подсчетом их протяжения к общей линии дороги.

7. Ведомость размещения остановочных пунктов с расчетом времени пробега коммерческих и пассажирских поездов, с указанием их составов, типов паровозов и принятой интенсивности парообразования для первоначальной и предельной пропускной способности. График движения поездов, действовавший ко времени сдачи линии.

8. График административного деления линии по всем техническим службам с указанием пунктов расположения отдельных административно-технических единиц.

9. График оборота паровозов с указанием пунктов расположения основных и оборотных паровозных депо.

10. График оборота кондукторских бригад.

11. Ведомость постоянных реперов с указанием их расположения.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Б. Земли, занятые в постоянном пользовании железной дорогой

§ 15. 12. Общий план всех отведенных земель с соответствующими документами на землепользование.

13. Ведомость земель и угодий, по которым оплата расходов или убытков: а) произведена, б) не произведена.

14. Перечень оплат, произвевенных хозяйствам на расходы по устройству их на новом месте.

15. Ведомость снесенных строений и сооружений, расчет по которым: а) произведен, б) не произведен.

16. Ведомость строений, древонасаждений и пр. вместе с землей, отведенных железной дороге, по коим расчет: а) произведен, б) не произведен.

17. Перечень строений, остающихся во владениях смежных землепользований, но расположенных от полосы отвода на расстоянии, не отвечающем установленным нормам приближения строений.

В. Земляное полотно

§ 16. 18. Ведомость контрольной нивелировки по полотну главного пути с указанием отметок бровок головки рельса, верха баластного слоя и ширины полотна по верху.

19. Покилометровая ведомость земляных работ по главному пути и ведомость земляных работ по станциям.

20. Покилометровая ведомость исполненных водоотводов с указанием их длины, поперечного профиля и кубатуры (нагорные канавы, лотки и пр.).

21. Ведомость укрепления дамб, русел и откосов полотна по разливам рек с приложением планов и прочих технических документов.

22. Ведомость укрепления конусов на мостах малых отверстий у каменных и чугунных труб.

23. Ведомость выемок и насыпей, обнаруживших признаки неустойчивости и требующих особого ухода для предупреждения дальнейших деформаций.

24. Ведомость дренажей и галлерей как в полотне и под полотном, так и в границах полосы отвода.

25. Попикетная ведомость укреплений откосов земляного полотна.

Г. Искусственные сооружения

§ 17. 26. Покилометровая ведомость всех мостов дороги с указанием их отверстий, типа и материала опор, системы и материала пролетных строений, а также высоты низа фермы над горизонтом меженних и горизонтом высоких вод.

27. Покилометровая ведомость каменных, чугунных и деревянных труб с указанием размеров отверстия, длины трубы и высоты насыпи

28. Ведомость тоннелей и подпорных стенок.

29. Покилометровая ведомость путепроводов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

§ 12. «Журнал передачи» подписывается председателем и членами комиссии; особые мнения или дополнения к журналу членами комиссии заявляются в процессе составления «журнала» и дополняются к «журналу» одновременно с его подписью.

После подписания «журнала», не позже как за 6 час. до момента перехода линии в эксплоатацию, дается депеша НКПС и по линии дороги-приемщицы о том, что в установленный день и час новостройка передается в постоянную эксплоатацию. Депеша дается за подписями сдатчика от Строительного управления, приемщика от дирекции дороги и председателя комиссии.

§ 13. «Журнал передачи» подписывается в 3 экземплярах, к которым прилагаются все технические документы постройки, ведомости недоделок и все прочие документы и материалы, указанные ниже.

3. Перечень документов, подлежащих представлению при сдаче ж.-д. новостроек в эксплоатацию

А. Общие данные по проекту дороги

§ 14. 1. Технические условия проектирования и сооружения сдаваемой линии со внесением в них всех исправлений и дополнений, преподанных за период постройки.

2. Общий план линии на карте имеющегося масштаба (в зависимости от изданных для данной местности топографических карт).

3. Исполнительный продольный профиль по окончательному проекту в масштабе 0,0001 для горизонтальных расстояний и 0,001 для вертикальных расстояний.

4. Сокращенный исполнительный продольный профиль в масштабе 0,00002 для горизонтальных и 0,001 для вертикальных.

5. Ведомость временных обходов, передаваемых в эксплоатацию, с приложением планов и продольных профилей.

6. Ведомость главнейших элементов продольного профиля: прямых, кривых, подъемов, скатов, площадок с подсчетом их протяжения к общей линии дороги.

7. Ведомость размещения остановочных пунктов с расчетом времени пробега коммерческих и пассажирских поездов, с указанием их составов, типов паровозов и принятой интенсивности парообразования для первоначальной и предельной пропускной способности. График движения поездов, действовавший ко времени сдачи линии.

8. График административного деления линии по всем техническим службам с указанием пунктов расположения отдельных административно-технических единиц.

9. График оборота паровозов с указанием пунктов расположения основных и оборотных паровозных депо.

10. График оборота кондукторских бригад.

11. Ведомость постоянных реперов с указанием их расположения.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Б. Земли, занятые в постоянном пользовании железной дорогой

§ 15. 12. Общий план всех отведенных земель с соответствующими документами на землепользование.

13. Ведомость земель и угодий, по которым оплата расходов или убытков: а) произведена, б) не произведена.

14. Перечень оплат, произведенных хозяйствам на расходы по устройству их на новом месте.

15. Ведомость снесенных строений и сооружений, расчет по которым: а) произведен, б) не произведен.

16. Ведомость строений, древонасаждений и пр. вместе с землей, отведенных железной дороге, по коим расчет: а) произведен, б) не произведен.

17. Перечень строений, остающихся во владениях смежных землепользований, но расположенных от полосы отвода на расстоянии, не отвечающем установленным нормам приближения строений.

В. Земляное полотно

§ 16. 18. Ведомость контрольной нивелировки по полотну главного пути с указанием отметок бровок головки рельса, верха баластного слоя и ширины полотна по верху.

19. Покилометровая ведомость земляных работ по главному пути и ведомость земляных работ по станциям.

20. Покилометровая ведомость исполненных водоотводов с указанием их длины, поперечного профиля и кубатуры (нагорные канавы, лотки и пр.).

21. Ведомость укрепления дамб, русел и откосов полотна по разливам рек с приложением планов и прочих технических документов.

22. Ведомость укрепления конусов на мостах малых отверстий у каменных и чугунных труб.

23. Ведомость выемок и насыпей, обнаруживших признаки неустойчивости и требующих особого ухода для предупреждения дальнейших деформаций.

24. Ведомость дренажей и галлерей как в полотне и под полотном, так и в границах полосы отвода.

25. Попикетная ведомость укреплений откосов земляного полотна.

Г. Искусственные сооружения

§ 17. 26. Покилометровая ведомость всех мостов дороги с указанием их отверстий, типа и материала опор, системы и материала пролетных строений, а также высоты низа фермы над горизонтом меженних и горизонтом высоких вод.

27. Покилометровая ведомость каменных, чугунных и деревянных труб с указанием размеров отверстия, длины трубы и высоты насыпи.

28. Ведомость тоннелей и подпорных стенок.

29. Покилометровая ведомость путепроводов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

30. Исполнительные чертежи всех искусственных сооружений с указанием горизонта меженних и высоких вод, отметок заложения и обреза фундаментов и верха подферменников, количества кладки и облицовки, с указанием пород камня, рода грунта под основанием сооружения и системы самого основания; все акты и документы, касающиеся наблюдения над режимом пересекаемых дорогой рек, для внесения в мостовые книги.

31. Исполнительные чертежи, пояснительные записки и расчеты пролетных строений мостов с исчислением веса металлических пролетных строений.

32. Данные для определения отверстия больших мостов и расчет их отверстия.

33. Расчеты отверстий искусственных сооружений, определяемых по расходу ливневых вод.

34. Акты заложения оснований искусственных сооружений.

35. Акты статического и динамического испытания металлических пролетных строений мостов с указанием завода, их изготовившего.

36. Акты статического и динамического испытания мостов каменных, железобетонных и деревянных.

37. Ведомость мостов с охранными приспособлениями с указанием рода их устройств и с устройством перил на опорах и пролетных строениях.

38. Ведомость мостов с уравнительными приборами с указанием их типов и чертежа, а также схемы расположения на каждом мосту.

39. Ведомость мостов с указанием числа и размеров уложенных переводных брусьев.

Д. Верхнее строение

§ 18. 40. Покилометровая ведомость укладочного материала по главному пути с указанием числа шпал и породы шпал, года укладки, типа рельсов с марками заводов.

41. Такая же постанционная ведомость укладочного материала.

42. Справка о поставленных отдельными заводами в счет гарантии рельсов с договорами и актами их испытания.

43. Покилометровая ведомость баласта, уложенного в путь, с указанием кубатуры.

44. Покилометровая ведомость недоделок по укладочным работам в главном пути на станциях (недостающие или требующие замены шпалы, скрепления, рельсы, с описанием их недостатков).

45. Ведомость балластных карьеров в пределах дороги с указанием качества баласта и приблизительной мощности карьеров.

46. Ведомость укладочных материалов и стрелок на ветвях и путях балластных карьеров.

Е. Принадлежности пути

§ 19. 47. Покилометровая ведомость всех путевых знаков.

48. Ведомость производственного и перевозочного путевого инвентаря с общей оценкой его годности в процентах от стоимости.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

49. Ведомость передаваемых качалок, ручных и автомоторных дрезин различных типов.

50. Ведомость передаваемых снеговых щитов, лопат, кольев и других принадлежностей для защиты главного пути от снега.

51. Ведомость снегоочистителей различных систем, передаваемых в эксплоатацию, с описью их состояния и ведомостью потребного ремонта по каждой единице.

52. Ведомость питомников для снегозащитных и прочих нужд дороги с указанием их площади, количества сеянцев и саженцев и возраста последних.

Ж. Телефон и телеграф

§ 20. 53. Схема устройства телефонной, телеграфной связи и СЦБ.

54. Постанционная и поперегонная ведомость оборудования линий телефонами с указанием их систем, описанием состояния аппаратуры.

55. Ведомость оборудования станций приборами и принадлежностями телеграфа.

56. Поперегонная ведомость по устройству телеграфа (столбы, провода и пр.), перечень недоделок по этим устройствам.

57. Ведомость блокировочных устройств, жезловых аппаратов и всех принадлежностей СЦБ с перечнем недоделок по всем этим устройствам и их оценки.

58. Ведомость передаваемых радиостанций и оборудования последних.

З. Путевые здания

§ 21. 59. Покилометровая ведомость всех путевых зданий с указанием материала изготовления их и площади; ведомость колодцев при путевых зданиях с указанием их глубины.

60. Типовые чертежи путевых зданий и исполнительные чертежи нетиповых зданий и построек с проектами и пояснительными записками к ним.

61. Ведомость оборудования путевых зданий мебелью.

62. Ведомость охраняемых и неохраняемых переездов с указанием места их расположения, типа устройства и ограждения; ведомость мостов и труб на переездах.

И. Станционные постройки

§ 22. 63. Постанционные ведомости всех исполненных станционных зданий и построек с указанием их конструкции, площади пола в процентах готовности.

64. Типовые и исполнительные чертежи всех станционных зданий и построек с указанием, по какому типу построено каждое здание.

65. Исполнительные планы всех станций с указанием расположения всех станционных зданий, жилых домов и надворных построек с расположением путей, стрелок (с указанием марок последних), гидравлических колонок, водоразборных устройств, направления водопроводных труб, семафоров, будок центральных управлений, стрелочных будок и прочих станционных устройств.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

66. Ведомость распределения служебных помещений на станциях и ведомость распределения квартир.

К. Водоснабжение

§ 23. 67. Подробная ведомость всех водоснабжений (как постоянных, так и временных) с указанием рода источника, его дебета, качества воды (с приложением анализов), высоты всасывания и напора, протяжения всасывания напорной и разводящей линии, диаметров труб, количества и диаметров гидравлических колонн.

68. Подробная ведомость передаваемого оборудования водоемных и водоподъемных зданий с указанием его состояния.

69. Проекты и расчеты всех водоснабжений с пояснительными записками при них.

Л. Принадлежности станций

§ 24. 70. Постанционная ведомость стрелок, централизованных и нецентрализованных (с указанием типов и марок), и ведомость семафоров.

71. Ведомость оборудования станций, станционной блокировки и принадлежностей взаимного замыкания стрелок и сигналов со схемой взаимозамыканий.

72. Ведомость передаваемого оборудования электростанций, передаваемых осветительных приборов и принадлежностей, электрического освещения станционных путей, пассажирских и прочих зданий, ведомость прочих осветительных приборов станции.

73. Ведомость весовых помостов и станционных весов с указанием их состояния.

74. Ведомость механического и прочего оборудования депо и мастерских тяги, пути и связи.

75. Ведомость передаваемых принадлежностей станций, поворотных приспособлений, треугольников и поворотных кругов, габаритных ворот, упоров и пр.

76. Ведомость оборудований пассажирских зданий и всех дежурных и служебных помещений мебелью.

77. Ведомость оборудования больниц и амбулаторий.

78. Типовые чертежи принадлежностей станции.

79. Ведомость станционных оград и заборов.

М. Подвижной состав

§ 25. 80. Ведомость сдаваемых пассажирских и товарных паровозов по их сериям с подробным описанием их состояния и перечнем необходимого ремонта.

81. Ведомость пассажирских и служебных вагонов, передаваемых в эксплоатацию, с подробным описанием их состояния.

82. Ведомость товарных вагонов, платформ, цистерн и спецвагонов различного оборудования.

Н. Продовольственные пункты и культурно-просветительные учреждения

§ 26. 83. Постанционная ведомость зданий и обустройств на отдельных продовольственных пунктах с описанием их оборудования. Постан-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ционная ведомость культурно-просветительных учреждений (школ, клубов и т. п.).

О. Общие данные

§ 27. 84. Исторические и экономические данные, касающиеся постройки дороги.

85. Краткий обзор фактического выполнения работ по сооружению сдаваемой линии.

4. Фонд эксплоатационного запаса

§ 28. При передаче линии в постоянную эксплоатацию строительство обязано из своих запасов выделить дороге-приемщице материалы, необходимые для обеспечения бесперебойной эксплоатации в течение первых 6 мес., на что предвидится особая сумма в смете строительства. К таким материалам относятся: а) топливо для паровозов — из расчета 6-месячной потребности размеров движения, предусмотренного на первый год эксплоатации; б) смазка для подвижного состава из того же расчета; в) запасные части для паровозов и вагонов из того же расчета; г) покилометровый запас рельсов и скреплений к ним из расчета 2 рельсов на 1 *км* для каждого типа рельсов, уложенных на данном километре; д) покилометровый запас шпал.

5. Ликвидационный период строительства

§ 29. После передачи линии в постоянную эксплоатацию строительный аппарат заменяется ликвидационной комиссией, в обязанности которой входит: а) сборка, полный ремонт и переброска на другие дороги строительного имущества, снарядов и материалов, не подлежащих передаче в эксплоатацию; б) ликвидация имущества строительства, не принимаемого дорогой-приемщицей и не перебрасываемого на другие строительства; в) производство окончательных расчетов со всеми учреждениями и лицами по договорам строительства и с дорогой-приемщицей по недоделкам и принятому ею имуществу; г) составление окончательного отчета и выявление строительной стоимости линии; д) приведение в порядок архива строительства и приемка его в Центральный архив НКПС; е) составление технического отчета строительства и альбома постройки линии.

Работа ликвидационной комиссии устанавливается для каждого строительства отдельно, смотря по протяжению линии и продолжительности периода постройки.

Фактически постепенный ликвидационный период строительства начинается задолго до передачи линии в постоянную эксплоатацию. По мере освобождения механизмов и оборудования последние перебрасываются на другие строительства.

В тех случаях, когда имущество не передается дороге-приемщице и не перебрасывается на другие строительства, с разрешения Цужелдорстроя допускается:

а) продажа имущества на сторону,

б) безвозмездная передача.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В обоих случаях операции оформляются актами и списываются с баланса.

§ 30. Окончательные расчеты со всеми учреждениями и лицами по договорам, заключенным с ними строительством, а также с дорогой-приемщицей по недоделкам и принятому имуществу, регламентируются инструкцией НКФ СССР от 1/XII 1932 г. № 456[1] «О порядке расчетов между государственными организациями, а также между ними и кооперативными организациями за ценности, передаваемые по распоряжению высших органов».

К моменту ликвидации все расчетные операции должны быть выверены и расчеты по ним полностью учинены.

Во избежание образования сомнительной и безнадежной задолженности к неаккуратным плательщикам надлежит принимать меры воздействия путем передачи дел о взыскании в судебные и арбитражные инстанции и, получив принудительные приказы на взыскание долгов, направлять последние в банки для производства взысканий.

После передачи строительства ликвидационная комиссия составляет окончательный отчет и выявляет полную строительную стоимость линии.

§ 31. Отчет составляется согласно указаниям Центрального управления народнохозяйственного учета по формам № 3, № 10А, 2-му приложению к 10А и прочим формам согласно требованиям вышестоящей организации [2].

К отчету прилагается подробная объяснительная записка, освещающая главным образом следующие основные моменты:

1. Себестоимость строительства, единичные цены. Здесь производится сравнение фактических затрат с плановыми и отдельных видов отклонений от норм, установленных сметами, устанавливается снижение себестоимости строительства, т. е. в какой части и в каком размере выполнено постановление правительства о снижении себестоимости против плановых цен.

2. Организация труда. Как происходил наем рабочей силы, затраты по вербовке, обеспеченность строительства рабсилой, насыщенность ИТР, нормы выработки, интенсивность труда, экономические и климатические условия.

3. Фонды зарплаты. Установленные фонды, фактически выплаченная зарплата, мотивировка расхождений.

4. Административно-хозяйственные расходы. Сравнение фондов, установленных с фактически выплаченными, мотивировка расхождений.

5. Накладные расходы. Сравнительные ведомости по элементам затрат. Мотивировка расходов.

---

[1] Опубликована в вестнике «Финансовое законодательство» 7/XII 1932 г. № 56/57.

[2] См. изданные ЦУНХУ «Формы годовой отчетности по производству капитальных работ и капиталовложениям за 1933 г.», изд. «Экономическая жизнь», М. 1933.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

6. Инвентаризация денежных и материальных ценностей.
7. Мобилизация внутренних ресурсов. Ликвидация излишков, взыскание долгов и т. д.
8. Полная критика финансового положения строительства. Выводы.
9. Результаты строительства. Прибыли, убытки, стоимость строительства.

Одновременно с составлением бухгалтерского отчета разрабатывается полный технический отчет, сопровождаемый альбомом с чертежами и фотографиями всех наиболее интересных устройств дороги.

Назначение этих отчетов служит материалом для последующих строительств.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Приложение 1

ПОКАЗАТЕЛИ РАСХОДА РАБСИЛЫ И ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА УКРУПНЕННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ[1]

В табл. 88—115 приведены показатели расхода рабсилы и основных материалов на укрупненные измерители.

В качестве укрупненных измерителей приняты: 100 $м^3$ строительного объема зданий, 1 *км* главного пути и т. д.

Эти показатели представляют собой лишь средние величины, полученные в результате обработки большого числа смет на отдельные сооружения.

Показатели расхода рабсилы уменьшены в соответствии с общими указаниями постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 11/II 1936 г. «Об улучшении строительного дела и об удешевлении строительства».

Однако, принимая во внимание, что исчисление рабсилы в сметах сделано на основании норм до 1935 г., приводимые нами средние показатели на укрупненные измерители могут быть использованы лишь для следующих целей:

а) для предварительных подсчетов потребности в рабсиле и материалах, подсчетов, производимых для общих соображений по организации работ (в пределах проектного задания);

б) для расчета грузоперевозок.

При этом надлежит иметь в виду следующее:

Как известно из предыдущего [2], общая потребность в рабсиле может быть исчислена по формуле:

$$R = N + \frac{p_1 N}{100} + \frac{p_2 N}{100} + \frac{p_3 N}{100},$$

где: R—общее потребное число рабочих;

N—число основных производственных рабочих;

p_1—процент дополнительных рабочих от числа основных;

p_2—то же подсобных;

p_3—то же обслуживающих.

В табл. 88—115 даны значения величины R, т. е. общего потребного количества рабсилы.

Количество материалов также приведено полное, т. е. и на основные и на вспомогательные работы. При этом в таблицах даны только основные материалы, вес же указан полный, т. е. с учетом и тех второстепенных материалов, показатели расхода которых в таблицах не приведены.

Все расходы рабочей силы даны в человеко-днях.

---

[1] При составлении показателей автор в значительной мере использовал опубликованные и неопубликованные материалы быв. ЦИС.

[2] См. ч. II, стр. 16.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 88

ТРУБЫ ПОД Ж.-Д. НАСЫПЯМИ

Расход рабочей силы и основных материалов

№ по порядку	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Бутовые (условное отверстие)	Бетонные (условное отверстие)	Железобетонные прямоугольн. отв. 2 × 2 м	Железобетонные круглые отв. 1 м	Деревянные		
						Треугольн. отв. 1,16 м	Прямоугольн. «Бинокль» 2× (1 × 1 м)	Прямоугольн. отв. 1,5 × 2 м
	Б. Рабсила							
1	Арматурщики	—	—	1,3	0,3	—	—	—
2	Бетонщики	—	1,1	0,6	0,2	—	—	—
3	Землекопы	1,7	1,3	1,0	0,6	0,3	0,2	0,2
4	Каменщики	3,0	0,4	1,4	0,5	—	—	—
5	Плотники	1,5	2,8	1,7	0,9	2,8	7,5	9,5
6	Печники	—	—	—	—	0,7	1,2	1,2
7	Рабочие	3,2	5,6	3,8	1,0	1,6	2,1	2,4
8	Штукатуры	0,4	0,4	0,4	0,1	—	—	—
	Итого	9,8	11,6	10,2	3,6	5,4	11,0	13,3
	В. Материалы							
1	Гвозди в *кг*	1,75	3,53	6,6	1,43	3,62	1,51	2,28
2	Глина в $м^3$	—	—	—	—	0,45	0,7	0,68
3	Гравий в $м^3$	—	8,72	—	—	—	—	—
4	Железо сортовое и круглое в *кг*	—	—	224	46	0,73	4,78	4,8
5	Камень бутовый в $м^3$	13	0,26	5,74	1,78	0,09	0,1	0,09
6	Лес круглый в $м^3$	0,52	1,07	0,21	0,09	0,69	1,63	1,93
7	Лес пиленый в $м^3$	0,62	0,87	0,68	0,24	0,56	0,46	0,47
8	Песок в $м^3$	4,47	4,71	2,8	2,24	0,87	1,37	1,4
9	Проволока в *кг*	—	—	1,1	0,23	—	—	—
10	Рубероид в $м^2$	—	—	6,2	—	—	—	—
11	Сетка Рабитца в $м^2$	—	—	—	1,04	—	—	—
12	Скобы железные в *кг*	1,35	3,97	—	—	—	—	—
13	Смола в *кг*	—	—	—	13,9	9,58	16,4	17,7
14	Толь кровельный в $м^2$	3,3	—	—	0,37	—	—	—
15	Цемент в *кг*	1,65	3,05	1,36	0,34	—	—	—
16	Черезит в *кг*	5,88	7,7	—	—	—	—	—
	Полный вес всех материалов в *т*	29	27,7	17,6	6,53	4,32	5,21	5,25

Примечание. Для каменных и бетонных труб показатели даны для условного отверстия.

Для перехода к требуемому отверстию надо приводимые выше показатели умножить на коэфициенты нижеследующей таблицы.

Величина отверстия в *пог. м*	1	1,5	2	2,5	3
Коэфициенты	0,39	0,61	0,88	1,28	1,78

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 89

КАМЕННЫЕ ОПОРЫ МОСТОВ

Расход рабочей силы и материалов на 1 м³ общего объема кладки устоя

№№ по порядку	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Пролетом до 20 м		Пролетом от 20 до 60 м	
		Свайное основание	Устои	Свайное основание	Устои
	Б. Рабсила				
1	Арматурщики	—	—	—	0,1
2	Бетонщики	—	0,02	—	0,02
3	Закоперщики	0,02	—	0,08	—
4	Землекопы	—	0,08	—	0,2
5	Каменщики	—	0,3	—	0,3
6	Кочегары	0,02	—	0,11	—
7	Кузнецы	0,01	—	0,02	—
8	Машинисты	0,02	—	0,11	—
9	Молотобойцы	0,01	—	0,02	—
10	Плотники	0,19	0,06	0,25	0,06
11	Рабочие	0,09	0,34	0,8	0,4
	Итого	0,36	0,8	1,39	1,08
	В. Материалы				
1	Болты в *кг*	0,15	—	0,08	—
2	Гвозди в *кг*	0,02	0,25	0,03	0,08
3	Железо сортовое и круглое в *кг*	0,46	—	0,35	62,1
4	Камень бутовый в *м³*	—	1,05	—	1,12
5	» тесаный в *м³*	—	—	—	0,004
6	» штучный в *м³*	—	—	—	0,004
7	Лес круглый в *м³*	0,05	0,05	0,13	0,02
8	Лес пиленый в *м³*	0,06	0,08	0,09	0,02
9	Песок в *м³*	—	0,41	—	0,4
10	Скобы в *кг*	0,18	0,06	0,7	—
11	Толь в *м²*	0,01	0,05	0,11	0,11
12	Уголь кузнечный в *кг*	2	—	2	—
13	Цемент в *т*	—	0,17	—	0,21
14	Щебень в *м³*	—	0,09	—	0,14
	Полный вес всех материалов в *т*	0,09	2,61	0,14	3,15

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 90

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ МОСТОВ МАЛЫХ ОТВЕРСТИЙ

Расход рабочей силы и материалов на 1 пролетное строение при устройстве на месте

№№ по порядку	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Плитное с короткими консолями					Ребристое с короткими консолями		
		Пролеты в м							
		2	3	4	5	6	5	6	8
	Б. Рабсила								
1	Арматурщики	1,4	2,4	3,3	4,1	5,0	4,2	5,0	6,9
2	Бетонщики	3,0	4,6	7,0	11,6	9,3	8,3	10,9	16,7
3	Каменщики	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,47	0,5	0,6
4	Кузнецы	0,24	0,24	0,25	0,26	0,28	0,4	0,41	0,42
5	Молотобойцы	0,24	0,24	0,25	0,26	0,28	0,4	0,41	0,42
6	Плотники	8,6	12,6	18,3	22,6	27,3	33,6	40,4	59,4
7	Рабочие	4,7	6,2	9,6	13,1	16,8	13,5	16,4	23,9
8	Слесаря	—	—	—	—	—	0,4	0,5	0,6
9	Штукатуры	4,5	6,5	8,8	10,6	13,3	7,5	8,5	11,9
	Итого	22,72	32,82	47,55	62,58	72,32	68,77	83,02	120,84
	В. Материалы								
1	Болты в *кг*	23,9	35,7	47,7	59,7	71,5	59,7	71,5	84,5
2	Гвозди в *кг*	15,1	21,8	28,6	34,4	42	27	32	43
3	Джутовое полотно в *кг*	12,5	16,8	21,2	25,4	29,8	25,9	30,2	38,8
4	Железо сортовое и круглое в *т*	0,3	0,57	0,73	1,03	1,32	1,09	1,44	2,39
5	Лес круглый в $м^3$	2,15	3,21	4,3	5,35	6,45	7,98	9,64	12
6	Лес пиленый в $м^3$	3,02	4,37	5,71	5,89	9,4	2,83	3,19	4,35
7	Песок в $м^3$	3,27	4,8	6,8	8,82	10,9	8,84	10,8	15,8
8	Проволока в *кг*	1,4	2,5	3,5	5	6	4,3	6,5	11
9	Поковки в *кг*	—	—	—	—	—	25	30	41
10	Смола в *кг*	26,5	32,8	38,6	44,4	50,2	34,6	40,3	51,8
11	Толь в $м^2$	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	—	—	—
12	Уголь кузнечный в *кг*	4,72	4,72	4,72	4,72	4,72	12,8	12,8	12,8
13	Цемент в *т*	1,37	2,04	3,1	4,07	5,12	3,7	4,59	6,87
14	Щебень в $м^3$	3,34	5,07	8,05	10,3	13,7	9,45	12,8	19,9
	Полный вес всех материалов в *т*	15,9	23,7	34,9	45,3	56,5	41,7	52,9	78,4

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 91

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ МОСТОВ МАЛЫХ ОТВЕРСТИЙ

Расход рабочей силы и материалов на 1 пролетное строение при устройстве на месте

№ по порядку	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Ребристые с длинными консолями Пролеты в м					
		5	6	8	10	12	15
	Б. Рабсила						
1	Арматурщики	4,4	5,3	7,3	10,5	13,4	18,7
2	Бетонщики	9,7	12,1	17,9	26,0	32,2	39,0
3	Каменщики	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	1,0
4	Кузнецы	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
5	Молотобойцы	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
6	Плотники	39,2	47,0	61,2	78,5	96,5	126,0
7	Рабочие	0,5	0,5	0,6	0,9	1,1	1,1
8	Слесаря	7,9	9,6	13,0	17,1	21,4	28,6
9	Штукатуры	15,8	19,1	26,0	37,0	46,5	63,2
	Итого	78,9	95,0	127,4	172,0	213,2	~~287,8~~ 278,8
	В. Материалы						
1	Болты в *кг*	76,5	91	107	122	137	152
2	Гвозди в *кг*	29	35	48	63	81	111
3	Джутовое полотно в *кг*	31,3	36,7	48,5	61,5	72,4	88,5
4	Железо сортовое и круглое в *кг*	1,22	1,48	2,43	3,8	4,86	6,06
5	Лес круглый в $м^3$	9,17	11,8	14,4	17,3	20,5	24,8
6	Лес пиленый в $м^3$	2,95	3,57	4,83	6,1	8,1	11,2
7	Песок в $м^3$	9,94	12,1	17,4	24,5	30,6	43
8	Проволока в *кг*	4,5	6,5	11	17,5	29,5	33,5
9	Поковки в *кг*	28	33	45	60	77	105
10	Смола в *кг*	42,4	49	64,8	82,1	96,5	118
11	Уголь кузнечный в *кг*	12,2	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8
12	Цемент в *т*	4,14	5,09	7,57	10,8	13,8	19,9
13	Щебень в $м^3$	11,3	14	21,5	22,4	41	60
	Полный вес всех материалов в *т*	48,1	59,2	86,1	123	155	220

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 92

ДЕРЕВЯННЫЕ МОСТЫ

Расход рабочей силы и материалов на 1 пог. м длины моста по верху

№ № по порядку	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Одноподкосные			Двухподкосные		Балочные		
		Высота насыпи в *м*							
		12	9	8	7	8	6	4	2
	Б. Рабсила								
1	Кузнецы	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
2	Кочегары	0,11	0,13	0,14	0,12	0,12	0,18	0,18	0,18
3	Молотобойцы	0,7	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
4	Машинисты	0,11	0,13	0,14	0,12	0,12	0,18	0,18	0,18
5	Плотники	12	10,3	9,4	9,0	8,9	7,4	6,2	5,0
6	Рабочие	2,7	2,5	2,3	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0
7	Слесаря	1,1	0,9	0,7	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4
	Итого	17,42	15,36	13,88	12,84	12,74	11,06	9,66	8,36
	В. Материалы								
1	Болты в *кг*	97	76	66	52	52	35	31	19
2	Гвозди в *кг*	1,2	1,1	1,08	0,9	0,87	2,07	1,68	1,74
3	Железо сортовое и круглое в *кг*	24	26	21	22	22	12	11	11
4	Лес круглый в $м^3$	5,17	4,31	4,02	2,9	2,82	2,39	1,97	1,42
5	Лес пиленый в $м^3$	1,97	1,46	1,1	1,13	1,12	1,5	1,28	1,14
6	Толь кровельный в $м^2$	0,2	0,16	0,15	0,11	0,11	0,1	0,08	0,05
7	Смола в *кг*	5	3,4	3	2,5	2	4,8	2,9	1,3
8	Уголь кузнечный в *т*	0,1	0,07	0,08	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03
	Полный вес всех материалов в *т*	4,58	3,69	3,27	2,86	2,33	2,57	2,05	1,59

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 93

ПАССАЖИРСКИЕ И СЛУЖЕБНЫЕ ЗДАНИЯ

Расход рабочей силы и основных материалов на 100 м³ строительного объема

№№ по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование работы В. Наименование материалов	Каменное пассажирское здание 4 класса	Каменное пассажирское здание 5 класса	Деревянное пассажирское здание на разъезде	Служебное здание на разъезде	Дом для отдыха поездных бригад на 25 человек
	А. Характеристика зданий					
1	Фундамент	Бутовый	Бутовый	Бутовые столбы	Бутовый	Бутовый
2	Стены	1,5—2 кирпича	1,5—2 кирпича	Из бревен	1,5 кирпича	Из бревен
3	Кровля	Черепичная	Черепичная	Террофезеритовая	Толевая	Из драни
4	Строительный объем в $м^3$ . .	3 308	1 522	939	413	1 755
5	Полезная площадь в $м^2$.	498	250	220	79	371
	Б. Рабсила					
1	Бетонщики	0,6	0,7	1,2	0,2	0,1
2	Землекопы .	3,6	2,5	4,4	5,7	2,9
3	Каменщики	10,1	11,1	3,1	11,4	2,0
4	Конопатчики	—	—	2,2	2,7	—
5	Кровельщики	1,6	1,9	8,9	0,4	0,2
6	Маляры	1,4	1,5	1,4	2,1	0,1
7	Печники .	4,3	4,8	3,5	3,0	7,7
8	Плотники	7,1	7,6	30,4	9,5	31,6
9	Рабочие	9,3	10,5	15,7	18,2	12,9
10	Столяры . .	9,4	9,4	8,6	12,1	8,4
11	Стекольщики.	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5
12	Штукатуры	4,8	5,8	8,2	10,7	0,1
13	Прочие	1,2	1,0	3,1	1,2	0,2
	Итого	53,8	66,2	91,2	77,8	66,4
	В. Основные материалы					
1	Алебастр в *т*	0,49	0,52	0,53	0,64	0,03
2	Войлок в $м^2$.	7,5	8,9	0,4	4,1	1,2
3	Гравий $м^3$.	0,47	0,07	—	—	—
4	Глина $м^3$.	0,35	0,37	1,2	0,25	3,4
5	Гвозди в *кг* .	12,4	14	24,5	22 5	16,5
6	Железо сортовое в *кг* .	24	22	14	9,8	7,3
7	» кровельное в *кг*	11	9,9	7	3,4	1,2
8	Известь в *т*	1,43	1,6	0,92	1,98	0,57
9	Камень бутовый в $м^3$	3,3	4,5	5,9	8	4,4
10	Катанка в *кг*	4,2	4,9	—	—	—

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 93 (продолжение)

№№ по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование работы В. Наименование материала	Каменное пассажирское здание 4 класса	Каменное пассажирское здание 5 класса	Деревянное пассажирское здание на разъезде	Служебное здание на разъезде	Дом для отдыха поездных бригад на 25 человек
11	Кирпич в тыс. шт. .	4,57	5,3	0,85	5,95	1,4
12	Краска в *кг* . .	8,8	9,7	2	12	—
13	Лес круглый в $м^3$	3	3,4	10,1	1,29	7,9
14	» пиленый в $м^3$	5,27	6,63	8,2	10,7	9,63
15	Олифа в *кг*	9,2	9,6	4	7	2,7
16	Песок в $м^2$.	5,4	6,2	4,3	9	5,7
17	Плитки террофезеритов. в шт.	—	—	305	—	—
18	Пакля в *кг*	4	4	68	18	88
19	Стекло в $м^2$	8,7	8	7,2	7	5,6
20	Толь в $м^2$.	27,5	30,8	22,8	85,8	11,9
21	Цемент в *т* .	0,28	0,32	0,14	0,27	—
22	Черепица в тыс.	0,42	0,4	—	—	—
23	Щебень в $м^3$	2	2,2	1,4	1,9	1,2
	Полный вес всех материалов в *т* . .	46,2	51,8	38	65,4	43,6

Таблица 94

ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ

Расход рабочей силы и основных материалов на 100 $м^3$ строительного объема

№№ по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование работ В. Наименование материалов	Паровозные депо для междупоездного ремонта на 4 стойла	Паровозные депо для периодического ремонта на 6 стойл	Мастерские при депо	Мастерские механические
	А. Характеристика зданий				
1	Фундамент .	Бутовый	Кирпичн. столбы с заполнением силикат-органиком	Бутовый	Бутовый
2	Стены	Кирпичные		Бутовые	Кирпичные
3	Кровля	Толевая	Толевая	Толевые	Толевая
4	Строительный объем в $м^3$.	8 918	11 147	1 912	1 955
5	Полезная площадь в $м^2$.	895	1 210	378	345

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 94 (продолжение)

№ № по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование работ В. Наименование материалов	Паровозные депо для междупоездного ремонта на 4 стойла	Паровозные депо для периодического ремонта на 8 стойл	Мастерские при депо	Мастерские механические
	Б. Рабсила				
1	Бетонщики	0,4	1,2	0,3	0,7
2	Землекопы	3,5	2,0	7,3	1,4
3	Каменщики	4,4	5,3	16,9	12,1
4	Камнебойцы	—	3,6	1,1	—
5	Кровельщики	0,4	0,5	0,8	1,0
6	Маляры	0,2	0,5	—	—
7	Плотники	3,8	8,8	8,1	5,6
8	Рабочие	9,3	7,2	18,3	19,1
9	Столяры	4,8	2,2	7,0	8,1
10	Стекольщики	0,4	0,4	0,4	0,8
11	Штукатуры	1,2	0,5	7,9	5,0
12	Прочие	2,6	1,9	2,3	1,8
	Итого	31,0	34,1	70,4	55,6
	В. Основные материалы				
1	Войлок $м^2$	5,5	—	40	26,3
2	Гравий в $м^3$	0,25	0,21	0,54	0,2
3	Глина в $м^3$	—	0,1	—	0,22
4	Гвозди в *кг*	10,3	18,9	30,4	26,7
5	Железо сортовое в *кг*	10	53	3,1	4,6
6	» кровельное в *кг*	9,8	1,9	25	53,5
7	» круглое в *кг*	—	15	5,1	—
8	Известь в *т*	0,23	0,15	1,14	1,13
9	Камень бутовой в $м^3$	5,4	6,2	24	8,0
10	» силикат-органиков в $м^3$	—	1,2	—	—
11	Катанка в *кг*	—	9,8	—	2,7
12	Кирпич в тыс. шт.	1,7	0,02	0,29	7,1
13	Краска в *кг*	5,2	10	5,01	3,2
14	Лес круглый в $м^3$	1,24	1,64	3,9	5,37
15	» пиленый в $м^3$	2,4	3,43	9,9	6,43
16	Олифа в *кг*	1,9	8	11	4,7
17	Песок в $м^3$	6	4,6	11	9,6
18	Пакля в *кг*	—	2,1	10	13,7
19	Стекло в $м^2$	9,7	2	10	15
20	Толь в $м^2$	45,2	47,2	104	65
21	Цемент в *т*	1,37	1	1,95	1,04
22	Щебень в $м^3$	4,55	1,3	9,31	0,85
	Полный вес всех материалов в *т*	36,8	28,9	75,9	66,1

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 95

ЗДАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ

Расход рабочей силы и основных материалов на 100 м³ строительного объема

№№ по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование работ В. Наименование материалов	Путевые бани на 12 чел.	Станционные бани на 80 чел.	Амбулатория 1-этажная на 170 чел.	Больница 1-этажная на 32 койки	Столовые 1-этажные на 500 чел.	Клубы 2-этажные на 450 чел., отопление центральное
	А. Характеристика зданий						
1	Фундамент	Бутовые столбы	Бутовый	Бутовый	Бутовый	Бутовые столбы	Бутовый
2	Стены	Бревенчатые	2,5 кирпича	2 кирпича	2 кирпича	Бревенчатые	Бревенчатые
3	Кровля	Из драни	Из шифера	Из шифера	Из шифера	Из двух слоев толя	Толевая
4	Строительн. объем в $м^3$	308	2 756	2 762	6 236	1 284	5 841
5	Полезная площадь в $м^2$	74	583	527	1 220	295	950
	Б. Рабсила						
1	Бетонщики	1,8	1,1	0,1	1,5	1,4	0,1
2	Землекопы	5,1	16,4	7,0	12,7	2,6	4,7
3	Каменщики	4,7	19,2	13,4	14,7	2,1	1,5
4	Кровельщики	0,6	2,7	2,7	2,0	1,3	0,8
5	Конопатчики	4,0	—	—	—	2,0	3,1
6	Маляры	1,8	3,2	4,7	4,0	4,7	2,1
7	Печники	10,2	1,8	11,8	0,8	4,5	0,6
8	Плотники	36,8	10	7,4	8,2	26,4	27,8
9	Рабочие	31,2	32,2	28,4	29,9	17,5	15,1
10	Стекольщики	0,5	0,5	0,9	0,6	4,3	29,6
11	Столяры	3,8	5,0	9,2	0,5	3,9	2,7
12	Штукатуры	0,1	10,8	16,5	5,0	3,1	9,6
13	Прочие	—	1,2	0,4	12,0	—	—
	Итого	100,6	104,1	102,5	91,9	73,8	97,7
	В. Основные материалы						
1	Алебастр в $т$	0,42	0,36	0,69	0,48	0,24	0,7
2	Войлок в $м^2$	8,04	0,9	4,04	0,59	5,9	1,8
3	Гвозди в $кг$	34,6	25,9	26,3	26,9	18,4	29,5
4	Глина в $м^3$	1,73	0,6	0,73	0,5	0,6	1,8
5	Дверные полотна в $м^2$	4,82	3,24	4,48	3,7	3,9	2,6
6	Железо сортовое в $кг$	9,54	25,9	20,8	129	6,8	4,9
7	» кровельн. в $кг$	3,3	19	20	15	2,9	0,3
8	» круглое в $кг$	—	127	—	—	—	—
9	Известь в $т$	0,9	1,04	1,11	1,54	0,25	0,36

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 95 (продолжение)

№№ по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Путевые бани на 12 чел.	Станционные бани на 80 чел.	Амбулатория 1-этажная на 170 чел.	Больница 1-этажная на 32 койки	Столовые 1-этажные на 500 чел.	Клубы 2-этажные на 450 чел., отопление центральное
10	Камень бутовый в $м^3$	9,1	13,1	9,03	9,4	4,18	3,6
11	Кирпич в тыс. шт.	1,38	6,94	5,63	5,6	0,63	0,13
12	Краски в *кг* . .	6,22	12,1	12,6	3,1	8,8	6,3
13	Лес круглый в $м^3$	17,6	2,33	3,13	3,09	9,87	9,33
14	» пиленый в $м^3$	8,3	5,7	6,42	3,63	7,35	4,6
15	Олифа в *кг*	7,7	9,8	11,7	8,5	13,8	7
16	Пакля в *кг* .	108	4,52	—	—	104	105
17	Переплеты оконн. в $м^2$	8,44	7,9	9,7	8,8	10,4	5,7
18	Песок в $м^3$.	7,7	6,4	11,8	11,6	5,59	3,8
19	Стекло в $м^2$	7,43	6,95	10,8	8	5,3	5
20	Толь в $м^2$	43,3	50,7	31	2	93,3	78,2
21	Цемент в *т* .	0,28	0,84	0,8	1	0,4	0,3
22	Щебня в $м^3$	2,4	3,98	1,36	3,19	1,4	2
	Полный вес всех материалов в *т*	57,8	57,5	71,5	71,3	33,5	21,2

Таблица 96

ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ

Расход рабочей силы и основных материалов на 100 $м^3$ строительного объема

№№ по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	1-этажные на 4 квартиры	2-этажные на 8 квартир	2-этажные на 12 квартир	Путевой дом	2-этажное общежитие на 12 квартир	Дом-коммуна 2-этаж. на 200 чел., центральное отопление
	А. Характеристика зданий						
1	Фундамент	Бутовые столбы	Бутовый	Бутовые столбы	Кирпичн. столбы	Бутовый	Бутовый
2	Стены .	Бревенчатые	Каркасн. заполн. опилками	Бревенчатые	Из щитов Центрожилсоюз.	2 и 1,5 кирпича	2 и 1,5 кирпича
3	Кровля	Шиферная	Толевая	Издрани	Этернитовая	Этернитовая	Из драни
4	Строительн. объем в $м^3$	1 140	1 720	2 196	346	1 030	11 093
5	Полезная площадь	336	450	617	67	1 184	3 170
	Б. Рабсила						
1	Бетонщики	0,2	0,8	0,8	—	0,5	—
2	Землекопы	5,6	2,2	4,6	2,2	2,8	2,4

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 96 (продолжение)

№№ по порядку	А. Характеристика зданий Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	1-этажные на 4 квартиры	2-этажные на 8 квартир	2-этажные на 12 квартир	Путевой дом	2-этажное общежитие на 12 квартир	Дом-коммуна 2-этаж. на 200 чел., центральное отопление
3	Каменщики	2,4	0,6	2,0	3,4	11,5	7,5
4	Кровельщики	3,3	0,4	0,5	0,9	0,8	0,7
5	Конопатчики	3,0	—	1,9	—	—	—
6	Маляры	1,6	0,9	2,8	6,0	2,9	4,1
7	Печники	5,9	6,1	6,7	9,3	5,0	7,2
8	Плотники	30,8	26,0	34,1	37,0	7,2	6,5
9	Рабочие	18,6	15,0	18,4	15,0	23,0	18,7
10	Стекольщики	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6
11	Столяры	4,1	13,3	4,5	5,7	9,9	4,9
12	Штукатуры	0,6	0,3	2,2	8,0	8,0	7,4
13	Прочие	—	3,8	—	0,2	—	—
	Итого	76,7	69,9	79,1	88,2	72,3	60,0
	В. Основные материалы						
1	Алебастр в *т*	0,01	0,02	0,01	0,83	0,31	0,74
2	Войлок в $м^2$	5,2	2,4	6,2	2,1	6,4	0,56
3	Гравий в $м^3$	—	—	—	—	1,45	—
4	Глина в $м^3$	0,82	1,3	0,97	3,1	1,45	0,9
5	Гвозди в *кг*	34,7	23,6	23,1	36,5	30,5	25,9
6	Дверн. полотнища в $м^2$	3,4	—	4,4	—	—	2,6
7	Железо сортовое в *кг*	17	12,3	10	8,2	0,27	33,3
8	» кровельн. в *кг*	18	1,9	7,27	0,58	1,7	0,77
9	» круглое в *кг*	—	1	—	—	16	—
10	Известь в *т*	0,44	0,76	0,31	0,49	1,78	1,1
11	Камень в $м^3$	4,4	1,3	4,1	2,8	4,1	3,2
12	Кирпич в тыс. шт.	1,42	1,9	1,35	1,9	6,4	3,62
13	Краски в *кг*	6,2	9,15	9,5	18	11	5,9
14	Лес круглый в $м^3$	13	—	12,8	5,5	4,05	0,75
15	» пиленый в *кг*	8,5	7,05	7,3	18,5	4,45	4,25
16	Олифа в *кг*	11	5,6	18,4	18	12	8,7
17	Пакля в *кг*	128	8,5	148	1,9	7,1	5,4
18	Песок в $м^3$	3,9	3,3	3,3	3,9	2,8	5,7
19	Плитки этернит. в шт.	—	—	—	300	190	—
20	Переплеты оконн. в $м^2$	8,8	—	9,9	—	—	9,2
21	Стекло в $м^2$	7,8	6,9	7,9	6	10	8,2
22	Толь в $м^2$	21,7	60,4	13	27,7	21,1	36,2
23	Цемент в *т*	—	—	—	—	0,18	—
24	Шиферные плит. в шт.	270	—	—	—	—	—
25	Щебень в $м^3$	—	—	1,3	—	0,87	1,3
	Полный вес всех материалов в *т*	32,9	25,3	31	41,1	47,9	38,1

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 97

НАДВОРНЫЕ ПОСТРОЙКИ
РАСХОД РАБОЧЕЙ СИЛЫ И ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

№№ пор.	А. Наименование и характеристика построек	Отдельный деревянный сарай на деревянных столбах. Стены тесовые. Крыша толевая. Без пола и потолка, площадь 12 м². Объем 45 м³	Деревянный сарай. Площадь секции 8,4 м². Фундамент бутовый. Стены из пластич. Кровля драночная. Пол глинобитный	Ледник. Площадь секции 13,5 м². Стены бревенчатые и пластинные, кровля и пол досчатые	Отхожее место на 2 очка площадью 1,9 м²	Помойная яма вместимостью 7 м². Деревянный сруб из пластин	Штакетные ограды, высотой 1,3 м из пленок на деревянных столбах
	Б. Наименование рабсилы / В. Наименов. материалов \ Единица измерения	1 м³	1 секция	1 холодильник	1 очко	1 яма	10 пог. м
	Б. Рабсила						
1	Глинобитчики	—	—	—	4,8	5,7	—
2	Землекопы	—	1,3	27,0	4,0	7,2	—
3	Каменщики	—	0,5	—	—	—	—
4	Кровельщики	0,02	1,3	—	—	—	—
5	Маляры	0,05	0,10	—	0,5	0,2	0,4
6	Мостовщики	—	—	—	0,04	1,0	—
7	Плотники	0,02	8,4	33,2	9,9	8,5	6,5
8	Рабочие	—	4,8	2,2	1,0	1,4	0,1
9	Стекольщики	—	—	—	0,02	—	—
10	Столяры	—	0,2	—	0,3	0,02	—
	Итого	0,27	16,6	62,4	17,56	24,02	7,0
	В. Основные материалы						
1	Гравий в м³	—	0,85	—	—	—	—
2	Глина в м³	—	0,9	—	6,79	8,5	—
3	Гвозди в кг	0,5	4,6	5,42	2,68	7,44	2,66
4	Железо сортовое в кг	0,37	—	—	—	—	—
5	Известь в т	0,42	0,8	—	—	—	—
6	Камень в м³	—	0,5	—	0,09	1,91	—
7	Краски в кг	0,02	0,04	—	5,11	2,53	1,02
8	Лес кругл. в м³	0,09	1,44	9,05	0,03	0,44	0,23
9	» пиленый в м³	0,23	3,14	4,87	2,2	4,47	1,12
10	Олифа в кг	0,21	0,42	—	2,37	0,93	2,06
11	Пакля » »	—	—	—	—	14,4	—
12	Песок в м³	—	1,25	—	0,11	2,55	—
13	Стекло в м²	0,02	0,2	—	0,25	—	—
14	Толь в м²	1,4	—	—	—	—	—
	Полный вес всех материалов в т	0,17	7,5	8,53	14,8	25,8	0,96

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 98

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПУТИ

Количество рабсилы и материалов на 1 единицу

№№ по пор.	А. Наименование устройства Б. Рабсила В. Материалы	Переезды в уровне рельсов с деревянными трубами		Переезды в уровне рельсов с бетонными трубами		Граничный межевой знак	а) километр. столбик б) сигнал «сзисток», в) сигнал «берегись поезда», г) уклонный знак	Пикетный знак	Козлы для хранения пикилометров. запаса рельсов	Снеговые щиты
		одиночный	двойной	одиночный	двойной					
	Б. Рабсила									
1	Бетонщики	—	—	2,64	3,6	—	—	—	—	—
2	Землекопы	2,28	2,38	3,41	3,73	0,29	0,1	0,08	0,15	—
3	Маляры	0,99	0,99	1,71	1,71	0,07	0,08	0,03	—	—
4	Мостовщики	1,44	2,88	1,44	2,88	—	—	—	—	—
5	Плотники	15,1	19,5	4,84	6,31	0,4	0,07	0,04	1,15	0,03
6	Рабочие	3,29	4,85	3	4,75	0,04	0,04	0,03	—	—
	Итого	23,1	30,6	17,04	22,98	0,8	0,29	0,18	1,3	0,03
	В. Материалы									
1	Гвозди в *кг*	18,1	26	11,1	18,5	—	0,04	—	—	0,13
2	Железо сортовое и поковки в *кг*	—	—	—	—	—	—	—	1,82	—
3	Камень в $м^3$	9,12	18,2	—	—	0,01	—	—	—	—
4	Краска в *кг*	2,85	2,85	4,93	4,93	0,05	0,26	0,03	—	—
5	Лес круглый в $м^3$	2,03	2,03	2,24	2,24	0,031	0,067	0,025	—	—
6	» пиленый в $м^3$	13	19,5	0,75	1,13	0,001	0,003	—	—	0,043
7	Олифа в *кг*	3,78	3,78	6,53	6,53	0,01	0,49	0,01	—	—
8	Проволока в *кг*	—	—	—	—	—	—	—	—	0,17
9	Песок в $м^3$	8,64	17,3	4,18	5,7	—	—	—	—	—
10	Трубы бетон. диаметром 0,75 длин. 0,8 *м* в шт.	—	—	22	30	—	—	—	—	—
11	Цемент в *т*	—	—	0,09	0,12	—	—	—	—	—
12	Щебень в $м^3$	0,96	1,92	8,9	17,18	—	—	—	—	—
13	Шпалы в шт.	—	—	—	—	—	—	—	6	—
14	Щитовые колья в шт.	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	Полный вес всех материалов в *т*	39,3	73,3	30	52,2	0,03	0,04	0,02	0,04	0,04

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 99

НАЛИЧИЕ ПЕРЕЕЗДОВ НА ДОРОГАХ СССР 1931 г.

№№ по пор.	Название дорог	Количество переездов			Протяжение дороги в км	Количество переездов на 1 км протяжения
		охраняемых	неохраняемых	всего		
1	Сталинская	1 439	99	1 538	2 960	0,52
2	Забайкальская	226	14	240	2 576	0,09
3	Закавказская	1 042	157	1 199	2 094	0,57
4	Западные	2 836	155	2 991	4 923	0,68
5	Моск.-Бел.-Балт.	2 862	175	3 037	3 720	0,82
6	Моск.-Казанская	2 975	129	3 104	4 698	0,66
7	Моск.-Курская	1 992	164	2 156	2 780	0,78
8	Мурманская	342	25	367	1 792	0,2
9	Октябрьская	1 995	194	2 189	3 706	0,59
10	Омская	1 155	39	1 194	3 675	0,32
11	Пермская	2 115	204	2 319	5 883	0,4
12	Рязано-Уральская	1 492	88	1 580	2 968	0,53
13	Самаро-Златоустовская	1 503	110	1 613	3 543	0,46
14	Северные	2 132	203	2 335	3 912	0,6
15	Северокавказская	1 937	171	2 108	4 157	0,51
16	Среднеазиатская	1 524	62	1 586	4 345	0,36
17	Томская	893	50	943	2 640	0,36
18	Турксиб	464	23	487	2 048	0,24
19	Уссурийская	501	34	535	2 495	0,21
20	Юго-Восточная	2 152	146	2 298	3 883	0,59
21	Юго-Западные	3 198	166	3 364	5 126	0,66
22	Южные	3 586	285	3 871	5 883	0,66

НБ УДУНТ (ДИТ)

Таблица 100

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СТАНЦИЙ. ТОВАРО-СКЛАДОЧНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Расход рабочей силы и основных материалов на 1 м² строительной площади

№ по пор.	А. Характеристика зданий Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Товарные платформы крытые шириной 10 м	Товарные платформы открытые, шириной 12 м: для промежуточной секции	Товарные платформы открытые, шириной 12 м: для концевой секции	Пакгаузы шириной 10 м	Погреба и кладовые для хранения огнеопасных материалов	Навесы открытые без пола
	А. Характерист. здан.						
1	Фундамент	Бутовый	Основание на деревян. стойках. Площадь платформы и откоса замощены брлыжным камнем. Тротуары из досок		Бутовый	Бутовый	Деревянные столбы
2	Стены	—	—	—	Досчатые	Бутовые	
3	Кровля	Этернитов.	Без кровли		Этернитов.	—	Толев.
4	Полезная площадь в м²	1 400	51	21	1 400	100	27
	Б. Рабсила						
1	Бетонщики	0,02	—	—	0,02	0,04	—
2	Землекопы	0,59	0,77	0,6	0,59	0,52	—
3	Каменщики	0,13	—	—	0,13	0,47	—
4	Кровельщики	0,08	—	—	0,08	0,01	0,02
5	Мостовщики	0,05	0,15	0,25	0,06	—	—
6	Маляры	0,002	—	—	0,002	0,02	—
7	Плотники	0,34	0,16	0,6	0,72	0,55	0,12
8	Рабочие	0,31	0,14	0,14	0,6	0,49	—
9	Стекольщики	—	—	—	0,01	0,01	—
10	Столяры	—	—	—	0,08	0,05	—
11	Штукатуры	—	—	—	—	0,22	—
12	Прочие	—	—	—	—	0,12	0,01
	Итого	1,25	1,22	1,59	2,292	2,5	0,15
	В. Основные матер.						
1	Алебастр в т	—	—	—	—	0,08	—
2	Войлок в м²	—	—	—	—	0,05	—
3	Гвозди в кг	0,49	0,06	0,3	0,49	0,64	0,25
4	Железо сортов. в кг	2,85	0,04	0,14	3,72	—	0,38
5	Известь в т	0,01	—	—	0,01	0,02	—
6	Камень в м³	0,3	0,2	0,18	0,3	0,86	—
7	Кирпич в тыс. шт.	0,03	—	—	0,03	—	—
8	Краски в кг	0,11	—	—	0,14	0,01	—
9	Лес круглый в м³	0,17	0,07	0,22	0,22	0,02	0,08
10	Лес пиленый в м³	0,13	0,02	0,07	0,13	0,34	0,07
11	Олифа в кг	—	—	—	—	0,01	—
12	Пакля в кг	—	—	—	—	0,05	—
13	Песок в м²	0,17	0,06	0,2	0,17	0,39	—
14	Плитки этернит. в шт.	19	—	—	19	—	—
15	Стекло в м²	—	—	—	0,08	0,18	—
16	Толь в м²	1,56	—	—	1,56	—	1,4
17	Цемент в т	0,04	—	0,06	0,04	0,13	—
18	Щебень в м³	0,22	0,02	0,02	0,22	0,22	—
	Полн. вес всех материалов т	1,44	0,4	0,85	1,42	2,63	1,1

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 101

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СТАНЦИЙ

Устройства для экипировки и обслуживания паровозов. Количество устройств, рабсилы и материалов на 1 км главного пути

№№ по пор.	А. Количество устройств Б. Количество рабсилы В. Количество материалов	Поворотные круги	Поворотные треугольники	Наружные кочегарные канавы	Секция угольного склада размером 525 м³	Деревянная эстакада для погрузки угля на паровозы
1	А. Количество устройств .	0,005 шт.	0,007 шт.	0,37 шт.	0,0083шт.	0,0083шт.
	Б. Рабсила					
1	Квалифицированная .	4,5	13,1	1,72	1,01	16,1
2	Неквалифицированная . .	0,22	10,2	0,87	0,12	2,3
	Итого . .	4,72	23,3	2,59	1,13	18,4
	В. Материалы					
1	Войлок в *м²* . .	—	—	—	—	1,03
2	Гвозди в *кг* . .	0,03	—	0,23	32,4	5,3
3	Глина в *м³* .	—	—	—	0,05	0,01
4	Железо сортов. в *кг* . .	0,06	0,05	0,39	0,35	78,7
5	» кровельное в *кг* . .	—	—	0,13	—	74,3
6	круглое в *кг* .	—	—	0,46	—	—
7	Известь в *т* .	0,01	—	—	—	—
8	Камень в *м³* . . .	2,68	—	1,41	0,02	2,06
9	Кирпич в тыс. шт.	—	—	—	—	0,1
10	Крестовин в шт. .	—	0,02	—	—	—
11	Краски в *кг* . .	—	0,03	—	—	—
12	Лес круглый в *м³* .	—	0,02	0,03	0,12	1,51
13	пиленый в *м³* .	0,02	0,01	0,06	0,01	1,39
14	Олифа в *кг* .	—	0,01	—	—	0,26
15	Пакля в *кг* .	—	—	—	—	0,07
16	Песок в *м³* .	1,37	14,2	0,69	—	0,7
17	Стекло в *м²* .	—	—	—	—	0,62
18	Толь в *м²* . .	—	—	—	—	13
19	Цемент в *т* . .	0,33	—	—	—	0,24
20	Щебень в *м³* .	0,45	—	0,56	—	0,02
	Полный вес матер. в *т* .	8,61	2	4,22	0,23	6,81

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 102

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СТАНЦИЙ

Устройства для обслуживания пассажирских и товарных перевозок. Количество устройств, рабсилы, материалов на 1 км главного пути

№№ по порядку	А. Количество устройств Б. Количество рабсилы В. Количество материалов	Основные пассажирские платформы	Промежуточные пассажирские платформы	Сарай для грузов большой скорости	Основания под вагонные весы с весовой будкой
	А. Количество устройств	40 $м^2$	16 $м^2$	1 $м^2$	0,025
	Б. Рабсила				
1	Квалифицированная	12	5,92	1,3	3,88
2	Неквалифицированная	1,64	1,28	—	0,55
	Итого	13,64	7,2	1,3	4,43
	В. Материалы				
1	Гвозди в *кг* .	0,04	0,05	0,44	0,54
2	Железо сортовое в *кг*	0,3	—	—	0,41
3	Известь в *т* .	0,27	0,11	—	—
4	Камень бутовый в $м^3$	—	—	0,23	3,7
2	Лес круглый	—	—	0,14	0,04
6	» пиленый	0,01	0,02	0,21	0,18
7	Олифа в *кг*	—	—	—	0,07
8	Песок в $м^3$	1,48	1,2	1,25	1,3
9	Стекло в $л^2$	—	—	0,04	0,03
10	Толь в $м^2$	—	—	1,76	0,55
11	Цемент в *т*	0,15	0,37	—	0,5
12	Щебень в $м^3$	4	2,08	—	0,47
	Полный вес всех материалов в *т*	9,6	5,92	0,99	8,98

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 103

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СТАНЦИЙ. ПРОЧИЕ СТАНЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА

Количество устройств, рабсилы и материалов на 1 км главного пути

№ № по порядку	А. Количество устройств Б. Количество рабсилы В. Количество материалов	Отхожие места с ламповыми	Пожарные сараи каменные	Ледники деревянные	Помойные ямы	Путевые упоры	Будки стрелочников	Сплошные заборы	Штакетные заборы	Мощение станционных дворов, дорог и переездов в пределах станций
	А. Количество устройств	0,04 шт.	0,3 $м^2$	0,01 шт.	0,01 шт.	0,1 шт.	0,11 шт.	9 м	20 м	50 $м^2$
	Б. Рабсила									
1	Квалифицированная	30	0,52	2,7	0,18	1,27	2,16	1,08	3	2,85
2	Неквалифицированная	1,1	0,22	0,08	0,01	0,07	0,17	—	—	4,15
3	Итого	31,1	0,74	2,78	0,19	1,34	2,33	1,08	3	7
	В. Материалы									
1	Войлок в $м^2$	0,47	0,01	—	—	—	0,15	—	—	—
2	Гвозди в *кг*	7,42	0,15	0,44	0,04	—	1,55	1,8	1,82	—
3	Глина в $м^3$ . . .	4,6	0,01	0,53	—	—	0,02	—	—	—
4	Железо сортовое в *кг*	0,42	0,08	—	—	0,71	0,44	—	—	
5	» кровельное » »	—	—	—	—	—	0,21	—	—	—
6	» круглое » »	—	0,02	0,23	—	—	—	—	—	—
7	Известь в *т*	0,11	0,09	—	0,01	—	0,01	—	—	—
8	Камень в $м^2$ . .	0 62	0,18	—	0,12	—	0,08	—	—	9,5
9	Кирпич в тыс. шт. .	0,59	0,14	—	—	—	0,04	—	—	—
10	Краски в *кг* .	9,41	0,01	0,01	0,03	0,05	—	0,22	0,18	—
11	Лес круглый в $м^3$	1,22	0,01	0,16	0,01	0,31	0,1	0,4	0,28	—
12	» пиленый » »	4,59	0,04	0,17	0,02	0,07	0,38	0,65	0,76	—
13	Олифа в *кг*	5,9	0 02	0,01	0,01	0,08	0,09	2,16	1,9	—
14	Пакля » »	1,25	0,05	—	—	—	—	—	—	8
15	Песок в $м^3$.	2,18	0,13	—	0,07	—	0,05	—	—	—
16	Стекло в $м^2$	0,94	0,03	0,01	—	—	0,28	—	—	—
17	Толь » »	5,51	0,5	—	—	—	—	—	—	—
18	Цемент в *т*	0,3	0,01	—	0,01	—	—	—	—	—
19	Щебень в $м^3$	0,41	0,03	—	—	—	—	—	—	1,05
	Полный вес материалов в *т*	20,9	1,17	1,15	0,3	0,23	0,84	0,63	0,62	45

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 104

ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИЙ И ПАКГАУЗОВ ВЕСАМИ НА СТРОЯЩИХСЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

Характеристика станций	Багажные				Товарные			
	Типы весов	Размер площадки в *см*	Грузоподъемность в *кг*	Количество	Типы весов	Размер площадки в *см*	Грузоподъемность в *кг*	Количество
С малым грузооборотом	Передвижные	65×65	400	1	Передвижные	90×115	1 000	Условно[1]
Со средним грузооборотом	Передвижные	65×65	400	1	Прикрепляются к полу	105×115	2 000	1
					Передвижные	90×115	1 000	Условно[2]
Городские и с большим грузооборотом	Передвижные	90×115	1 000	1	Врезные на фундаменте	245×430	4 500	1[3]
	Передвижные	105×115	1 000	1[5]	Передвижные	120×120	3 000	Условно[4]
					Передвижные	90×115	1 000	1[6]

[1]) При наличии пакгауза.
[2]) При наличии крытой платформы.
[3]) Устанавливаются на каменных фундаментах, из расчета 1 шт. на каждые 40 *м* фронта пакгауза, без сплошных перегородок.
[4]) При наличии перегородок в каждом отдельном пакгаузе устанавливаются вместо врезных передвижные весы с площадкой 120×120 *см*, грузоподъемностью 3 000 *кг*.
[5]) Для пакгаузов большой скорости.
[6]) Для сортировочных и перегрузочных работ.

Таблица 105

ОБОРУДОВАНИЕ СТРОЯЩИХСЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ВАГОННЫМИ ВЕСАМИ

Характеристика станций	Типы и размеры вагонных весов	Количество на 1 пункт
1. Сортировочные, передаточные, узловые и распорядительные, а также станции с нижеследующими постоянными массовыми навалочными грузами, перевозимыми в вагонах, полувагонах, цистернах и на спаренных платформах: руда, уголь, дрова, соль, лесные материалы, рельсы, балки, ссыпные и наливные грузы.	Сдвоенные с площадками	1
2. Все прочие станции, имеющие массовые постоянные навалочные грузы, перевозимые в нормальных крытых товарных вагонах и на платформах.	Одиночные с площадкой	1

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 106

ВОДОНАПОРНЫЕ БАШНИ ДЕРЕВЯННЫЕ

Расход рабочей силы и материалов на 1 башню

№№ по порядку	А. Характеристика сооружения Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Бак емкостью 60 м³	Бак емкостью 120 м³	Бак емкостью 160 м³
		Высота башни в м		
		4,65	5	5,4
	А. Характеристика сооружения			
1	Фундамент	Бутовый		
2	Стены	Деревянные, каркасные		
3	Кровля	Толевая		
4	Строительный объем м³ (до опоры бака)	232		
5	Полезная площадь в м²	36		
	Б. Рабсила			
1	Бетонщики	0,4	0,5	0,5
2	Землекопы	13,7	35,0	35,0
3	Каменщики	24,2	29,4	29,4
4	Камнебойцы	2,7	4,1	4,1
5	Котельщики	15,5	15,5	15,5
6	Кровельщики	4,2	5,6	5,6
7	Маляры	12,1	14,5	15,0
8	Печники	8,0	8,0	8,0
9	Плотники	103,0	146,0	140,0
10	Рабочие	30,8	38,3	39,0
11	Стекольщики	2,5	2,5	2,5
12	Столяры	33,7	33,2	37,8
13	Штукатуры	2,5	2,5	2,5
	Итого (округленно)	253,3	335,1	334,9
	В. Основные материалы			
1	Алебастр в т	0,06	0,06	0,06
2	Гвозди в кг	145	178	187
3	Железо кровельное в кг	16	16	16
4	Железо сортовое в кг	285	285	285
5	Камень бутовый в м³	65,5	80,2	80,2
6	Кирпич строительный в тыс. шт.	1,13	1,13	1,13
7	Лес круглый м³	24,1	27,9	28,9
8	Лес пиленый м³	44,6	54,6	58
9	Лом кирпичный м³	7	11,3	11,3
10	Олифа в кг	12,9	12,9	12,9
11	Пакля в кг	38,8	38,8	38,8
12	Песок в м³	22,2	26,8	26,8
13	Стекло в м³	17,2	17,2	17,2
14	Толь в м²	267	346	368
15	Торфяной порошок в т	14	18	20
16	Цемент портландский в т	14,6	18	18
	Полный вес всех вообще материалов	160	170	174

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 107

ВОДОНАПОРНЫЕ БАШНИ КИРПИЧНЫЕ

Расход рабочей силы и основных материалов на 1 башню

№№ по порядку	А. Характеристика сооружений / Б. Наименование рабсилы / В. Наименование материалов	Бак емкостью 60 м³			Бак емкостью 120 м³			Бак емкостью 200 м³		
		Высота башни в м								
		6,4	8	12,5	5,4	8	12,5	6,4	8	12,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	А. Характеристика сооружений									
1	Фундамент	Бутовый на бетонном основании			Бутовый на бетонном основании			Бутовый		
2	Стены	Бутовые до высоты 3,1 м, а выше 3 кирпича			Бутовые до высоты 3,5 м, а выше 3 и 2,5 кирпича			Кирпичные в 2 и 2,5 кирпича		
3	Кровля	Этернитовая			Этернитовая			Этернитовая		
4	Шатер	в 2,5 кирпича			в 2 кирпича			Деревянный		
5	Строительный объем в м³	305	382	600	410	512	800	212	265	425
6	Полезная площадь в м²	48	48	48	64	64	64	33	33	33
	Б. Рабсила									
1	Арматурщики	7,9	7,9	7,9	14,3	14,3	14,3	9,1	9,1	9,1
2	Бетонщики	7,6	7,6	7,6	10,2	10,2	10,2	45,0	45,0	45,0
3	Землекопы	70,5	70,5	70,5	58,7	58,7	58,7	100,3	100,3	100,3
4	Каменщики	133,5	149,5	190,1	177,3	192,8	203,0	73,9	88,8	107,2
5	Камнебойцы	2,0	2,0	2,0	1,6	1,6	1,6	—	—	—
6	Котельщики и кузнецы	17,4	18,4	19,2	16,0	17,9	18,7	10,2	11,5	16,9
7	Маляры	8,3	11,5	12,2	3,1	3,1	3,1	21,7	22,4	18,3
8	Молотобойцы	5,3	6,4	9,5	3,3	3,7	3,7	—	—	—
9	Печники	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	1,1	1,1	1,1
10	Плотники	77,2	85,5	90,5	62,7	64,0	64,0	179,0	179,0	179,0
11	Подручные	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	—	—	—
12	Рабочие	212,0	228,0	292,0	213,0	236,0	285,0	230,0	235,0	300,0
13	Слесаря	23,4	32,0	47,5	47,0	54,0	54,0	35,2	43,2	63,2
14	Стекольщики	3,6	5,2	5,9	3,5	3,5	3,5	2,1	2,1	2,1
15	Столяры	34,8	41,8	47,6	38,0	41,2	41,2	70,6	70,6	70,6
16	Штукатуры	58,0	70,5	83,1	27,9	30,8	32,6	41,0	43,0	46,9
	Итого (округленно)	680,2	755,5	904,3	695,3	750,5	812,3	819,2	851,1	959,7
	В. Основные материалы									
1	Алебастр в т	0,13	0,18	0,21	—	—	—	1,08	1,08	1,08
2	Гвозди в кг	76,4	76,4	76,4	144	144	144	222	222	222
3	Глина в м³	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—	—
4	Железо сортовое в т	11,5	11,6	12,2	14,3	14,9	14,9	11	11,2	11,8

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 107 (продолжение)

№№ по порядку	А. Характеристика сооружений Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Бак емкостью 60 м³			Бак емкостью 120 м³			Бак емкостью 200 м³		
		Высота башни в м								
		6,4	6	12,5	6,4	8	12,5	6,4	8	12,5
5	Известь в *т*	7,8	8,21	10	9,49	10,2	10,7	2,05	2,93	3,94
6	Камень бутовый в *м*³	141,8	141,0	141	211	211	211	89,2	89,2	89,2
7	Кирпич строит. в тыс. шт.	48,9	57	98,9	72,1	82,4	94,9	30,3	38,9	52,6
8	Краски в *кг*	20	30	30	19	20	20	40,2	40,2	40,2
9	Лес круглый в *м*	16,2	16,2	16,2	8,61	8,61	8,61	6,8	6,8	6,8
10	Лес пиленый в *м*³	24,6	25,3	25,4	29,8	29,8	29,8	74,5	74,5	74,5
11	Олифа в *кг*	40	60	60	30	34	34	57,3	57,3	57,3
12	Песок в *м*³	93,1	107	127	145	154	160	57,2	61,6	80,4
13	Стекло в *м*²	28,4	47,6	54,6	46,3	54,1	54,1	52,8	52,8	52,8
14	Толь в *м*³	118	118	118	98,6	98,6	98,6	172	172	172
15	Цемент портландский в *т*	20,9	21,7	24,4	25,9	27,2	28,4	16,9	17,7	20,4
16	Щебень (гравий) в *м*³	9,7	9,7	9,7	13	13	13	—	—	—
17	Этернитовые плитки в шт.	596	596	596	763	763	763	788	788	788
	Полный вес всех вообще материалов в *т*	694	713	895	748	814	859	373	391	436

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 108

ВОДОПОДЪЕМНЫЕ ЗДАНИЯ, ЗДАНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Расход рабочей силы и основных материалов на 100 м³ строительного объема

№ по гор.	А. Характеристика зданий Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Подземная часть	Надземная часть
	А. Характеристика зданий		
1	Фундамент здания	Бутовый толщиной 61 *см*	
2	Стены	Бутовые	
3	Кровля	Руберойдная	
4	Стропила	Деревянные	
5	Фундамент под насосы	Бетонный	
6	Пол	Бетонный на щебне	
7	Строительный объем в $м^3$	—	337
8	Полезная площадь в $м^2$	—	70
	Б. Рабсила		
1	Бетонщики	4,0	—
2	Землекопы	65.0	—
3	Каменщики	25,6	13,4
4	Комнебойцы	2,2	—
5	Кровельщики	—	3,2
6	Моляры	1,2	1,6
7	Печники	—	5,7
8	Плотники	4.0	43,1
9	Рабочие	42,0	3,2
10	Стекольщики	—	0,8
11	Столяры	—	5,0
12	Штукатуры	3,9	4,1
	Итого (округленно) Всего	147,9	80,1
	В. Основные материалы		
1	Алебастр в *т*	—	0,26
2	Гвозди в *кг*	23,4	31,4
3	Железо кровельное в *кг*	—	14,4
4	Известь в *т*	1,6	0,76
5	Кирпич строительный в тыс. шт.	—	0,9
6	Краски *кг*	0,47	—
7	Камень в $м^3$	13	26
8	Лес круглый в $м^3$	2,85	3,28
9	» пиленый » »	8,14	9,55
10	Олифа в *кг*	0,23	2
11	Песок в $м^3$	27	0,96
12	Руберойд в $м^2$	—	39
13	Стекло в $м^2$	—	4,8
14	Толь в $м^2$	44,5	48,5
15	Цемент портландский в *т*	5,89	1,3
	Полный вес всех вообще матер. в *т*	180	79

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 109

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОДИНОЧНЫЕ БАКИ

Расход рабочей силы и материалов на 1 бак

№№ по пор.	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Емкость баков в $м^3$				
		60	120	160	200	250
	Б. Рабсила					
1	Арматурщики	10,4	19,7	23,4	26,0	33,0
2	Бетонщики	30,5	53,6	56,8	77,0	87,5
3	Камнебойцы	9,3	22,8	27,0	30,8	34,3
4	Плотники	24,4	46,4	55,7	55,7	60,0
5	Рабочие	13,6	19,6	24,6	30,6	36,6
	Итого округленно	88,2	162,1	187,5	220,1	251,4
	В. Материалы					
1	Гвозди в *кг*	25,2	32,4	35,6	39,9	54,6
2	Железо арматурное в *т*	1,84	2,42	3,3	3,75	4,8
3	Камень булыжный в $м^3$	5,97	14,8	17,4	20	22,7
4	Лес круглый в $м^3$	2,15	2,92	3,2	3,49	3,9
5	Лес пиленый в $м^3$	8,16	11,4	12,7	13,9	15,5
6	Проволока в *кг*	25,9	—	—	—	—
7	Песок в $м^3$	6,54	—	—	—	—
8	Цемент портландский в *т*	2,56	—	—	—	—
9	Толь в $м^2$	8,9	—	—	—	—
	Полный вес всех вообще материалов в *т*	33	52	58	68	73

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 110

ДЕРЕВЯННЫЕ ОДИНОЧНЫЕ БАКИ

Расход рабочей силы и материалов на 1 бак

№№ по пор.	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Емкость баков в $м^3$				
		60	120	160	200	250
	Б. Рабсила					
1	Котельщики	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
2	Кузнецы	1,0	1,3	1,4	1,5	1,6
3	Маляры	3,3	4,9	5,3	5,8	6,6
4	Молотобойцы	1,0	1,3	1,4	1,5	1,6
5	Плотники	23,7	27,8	41,1	46,4	52,8
6	Слесаря	2,2	3,6	3,9	4,2	4,4
7	Рабочие	2,6	3,5	4,0	4,8	5,6
	Итого (округленно)	34,9	42,6	57,3	64,4	72,9
	В. Материалы					
1	Болты в *кг*	20,3	25,7	27,2	32,3	35,9
2	Гвозди в *кг*	34,8	52,1	61,6	71,6	81,7
3	Железо сортовое в *кг*	349	453	53,6	59,8	66,9
4	Краски в *кг*	10	11,5	16	16,3	18
5	Лес круглый в $м^3$	0,36	0,36	1,36	0,36	0,36
6	Лес пиленный в $м^3$	9,33	13,2	15,6	17,7	20,5
7	Олифа в *кг*	0,58	0,96	1	1,11	1,22
8	Смола в *кг*	5,75	8,17	9,73	10,8	12,5
9	Уголь каменный в *кг*	39,2	54,6	60,1	72	78,2
10	Чугун (башмаки) в *кг*	70	110,5	121	158	185
11	Толь в $м^3$	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
	Полный вес всех вообще материалов в *т*	16	22	26	31	36

НБ УГЛТУ (ДІТУ)

Таблица 111

ИСТОЧНИКИ ЗАБОРА ВОДЫ

Расход рабсилы и материалов

№№ по пор.	А. Характеристика сооружения Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Водоприемный деревянный колодец Нормы на 1 колод.	Подземные железобетонные резервуары Нормы на 100 $м^3$
	А. Характеристика сооружения	С булыжным фильтром, самотечная и всасывающая линия на сваях. Водоподъемник сплошь обложен булыжн.	Резервуары железобетонные, вместимостью от 150 до 1 000 $м^3$
	Б. Рабсила		
1	Арматурщики	—	19,7
2	Бетонщики	—	13,5
3	Закопорщики	5,8	—
4	Землекопы	216,0	182,0
5	Камнебойцы	—	1,9
6	Кочегары	3,4	—
7	Машинисты	3,4	—
8	Плотники	158,5	24,0
9	Рабочие	135,0	19,0
10	Слесаря	4,8	0,1
11	Штукатуры	—	9,5
	Итого (округленно)	516,9	269,9
	В. Материалы		
1	Болты в *кг*	80	0,05
2	Гвозди в *кг*	158,5	57,9
3	Глина $м^3$	81,9	—
4	Гравий в $м^3$	—	11,2
5	Железо круглое в *кг*	—	12,09
6	Железо кровельное в *кг*	—	8,3
7	Железо сортовое в *кг*	20,78	8,8
8	Камень булыжный в $м^3$	129	—
9	Лес круглый в $м^3$	50	4,2
10	Лес пиленный в $м^3$	71	11,5
11	Лом кирпичный в $м^3$	—	2,3
12	Песок в $м^3$	—	10,2
13	Проволока в *кг*	—	5,6
14	Сетки заборные в шт.	4	—
15	Смола в *кг*	100	—
16	Трубы в *т*	12,2	—
17	Уголь каменный в *т*	16,1	—
18	Уголь древесный в *т*	0,32	—
19	Фасонные части в *т*	0,16	—
20	Цемент в *т*	—	5,3
21	Церезит в *кг*	—	24,5
22	Толь в $м^2$	86	36
	Полный вес в *т*	399	68

Примечание. Помимо вышеперечисленного добавлять на каждый резервуар 1 люкс с крышкой

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 112

РАЗНЫЕ ВОДОПРОВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА

Расход рабочей силы и материалов

№№ по порядку	А. Характеристика сооружения Б. Наименование рабсилы В. Наименование материалов	Смотровые колодцы Нормы на 1 *пог. м* колодца				Путевая гидроколонка $d=200$ *мм* Норма на 1 шт.	Пожарный гидрант $d=125$ *мм* с кирпичным колодцем Норма на 1 штуку.
		деревянный квадратный 1,5×1,5 *м*	кирпичный круглый диам. 1 *м*	кирпичный круглый диам. 1,5 *м*	бетонный круглый диам. 1 *м*		
	А. Характеристика сооружений						
1	Основание	—	—	—	—	Бутовое	Бетонное
2	Стены	—	—	—	—	Кирпичн.	Кирпичное
3	Трубы для отвода воды из шахты	—	—	—	—	Деревянн.	—
	Б. Рабсила						
1	Бетонщики	—	—	—	0,4	—	0,1
2	Землекопы	2	1,2	1,7	1,3	33,8	5,8
3	Каменщики	—	1,1	1,2	—	6,5	7,2
4	Мостовщики	0,1	0,1	0,1	0,1	—	—
5	Плотники	0,7	—	—	—	8,3	2,3
6	Рабочие	1,6	1,2	1,3	0,8	3,9	3,6
7	Слесаря	—	—	—	—	5,4	3,5
8	Штукатуры	—	—	—	—	6,7	—
	Итого	4,4	3,6	4,3	2,6	64,6	22,5
	В. Материалы						
1	Гвозди в *кг*	0,3	0,21	0,28	0,21	9,9	5,85
2	Гидроколонки в шт	—	—	—	—	1	—
3	Железо кровельное в *кг*	—	—	—	—	—	3,04
4	Камень бутовый $м^3$	—	—	—	—	3,08	—
5	Кирпич строительный в тыс. ш.	—	0,49	0,59	—	4,73	1,52
6	Кольца бетонные в шт.	—	—	—	1,3	—	—
7	Лес круглый в $м^3$	1,2	0,12	0,15	0,12	0,92	0,1
8	Лес пиленый в $м^3$	0,65	0,45	0,56	0,5	4,3	0,51
9	Песок в $м^3$	—	0,26	0,42	0,45	4,4	1,63
10	Пожарный гидрант в шт.	—	—	—	—	—	1
11	Поковка в *кг*	—	—	—	—	—	87
12	Прокладки резиновые в *кг*	—	—	—	—	—	0,33
13	Скобы железные в *кг*	10,9	10,9	10,9	—	—	—
14	Смола в *кг*	15	—	—	—	47,3	—
15	Цемент в *т*	—	0,12	0,15	0,35	—	—
16	Фасонные части в *кг*	—	—	—	—	—	180
17	Щебень в $м^3$	—	—	—	0,09	—	0,57
	Полный вес *т*	1,24	3,58	4,2	2,81	76,8	8,6

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 113

НАРУЖНАЯ ВОДОПРОВОДНАЯ СЕТЬ

Укладка чугунных труб в сухом среднем грунте. Нормы на пог. м трубы

№№ по порядку	Б. Наименование рабсилы В. Наименование материала	Укладка на глубине 2 м				Укладка на глубине 3 м			
		ширина рва 1 м		ширина рва 1,5 м		ширина рва 1 м		ширина рва 1,5 м	
		Диаметр труб в мм							
		50—100	125—150	200—250	300—400	50—100	125—150	200—250	300—400
	Б. Рабсила	**Со стыками на цементе**							
1	Землекопы	0,7	0,7	0,8	1,1	1,2	1,2	1,2	1,6
2	Укладка труб	0,05	0,07	0,11	0,2	0,05	0,07	0,11	0,2
3	Плотники	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Итого	0,8	0,82	0,96	1,35	1,3	1,32	1,36	1,85
	В. Материалы								
1	Гвозди в *кг*	0,12	0,12	0,12	0,12	0,18	0,18	0,16	0,18
2	Канат белый в *кг*	0,03	0,05	0,1	0,16	0,03	0,05	0,1	0,16
3	Лес круглый в $м^3$	0,1	0,1	0,1	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03
4	Лес пиленый в $м^3$	0,08	0,08	0,08	0,08	0,12	0,12	0,12	0,12
5	Трубы чугунн. в *пог. м*	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
6	Цемент в *кг*	0,19	0,21	0,41	0,57	0,19	0,21	0,41	0,57
	Полный вес в *кг*	94	100	130	180	100	120	150	210
	Б. Рабсила	**Со стыками на свинце**							
1	Землекопы	0,7	0,7	0,8	1,1	1,2	1,2	1,2	1,6
2	Рабочие	0,04	0,05	0,09	0,13	0,04	0,05	0,09	0,13
3	Слесаря	0,07	0,07	0,09	0,11	0,07	0,07	0,09	0,11
4	Укладчики труб	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
5	Плотники	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	Итого.	0,87	0,88	1,04	1,41	1,37	1,38	1,44	1,91
	В. Материалы								
1	Гвозди 125 *мм* в *кг*	0,12	0,12	0,12	0,12	0,19	0,19	0,19	0,19
2	Глина мятая $м^3$	0,24	0 25	0,37	0,43	0,23	0,25	0,37	0,43
3	Лес круглый в $м^3$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05
4	Лес пиленый в $м^3$	0,08	0,08	0,08	0,08	0,19	0,19	0,19	0,19
5	Прядь смоляная в *кг*	0,05	0 07	0,12	0,16	0,05	0,07	0,12	0,15
6	Свинец в *кг*	0,51	0,61	0,95	1,65	0,51	0,61	0,95	1,66
7	Трубы чугун. в *пог. м*	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
8	Уголь древесный в *кг*	0,81	0,98	1,54	2,66	0,81	0,98	1,54	2,66
	Полный вес в *кг*	80	100	140	180	113	133	173	213

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 114

ПОТРЕБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И РАБСИЛЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА СВЯЗИ

на 1 км пути железных дорог магистрального значения III класса

№№ по порядку	Наименование объектов и разновидностей / Наименование рабсилы, материалов и оборудования	Единица измерения	Столбовая линия	Телеграфная связь	Диспетчерская связь	Линейно-путевая связь	Пост. связь	Местная связь				Стрелочная связь		
								коммутатор МБ 20—30 №№	коммутатор МБ 50 №№	коммутатор ЦБ 60 №№	коммутатор ЦБ 100 №№	коммутатор ЦБ 6—10 №№	коммутатор ЦБ 20 №№	всего
			1 км	1 пункт	1 пункт	1 пункт	1 пункт	Станция						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	А. Рабсила													
1	Электромеханики	ч /дн.	0,17	0,04	0,1	0,1	0,09	1,17	0,04	0,330	0,110	0,320	0,020	2,49
2	Электромонтеры	»	—	0,06	0,67	1	0,46	1,05	0,20	1,010	0,240	0,150	0,040	4,86
3	Рабочие		16,5	—	3,9	3,87	8,76	6,32	1,47	3,400	1,000	0,140	0,050	45,41
	Б. Материалы													
1	Белила цинковые	кг	—	—	—	—	—	0,06	0,013	0,021	0,005	—	—	0,1
2	Изоляторы фарфоровые № 1	шт.	—	—	58	58	58	—	—	—	—	—	—	174
3	» » № 2	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,7	2,7	12,4
4	» » № 3	»	—	—	—	—	—	43	10	20	10	—	—	83
5	Креозот	кг	4,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,62
6	Кабель телеф. КТБ 20×2	м	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	—	—	1,7
7	» » » 30×2	»	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
8	» » » 50×2	»	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
9	» » » 100×2	»	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,41	—	—	0,91
10	» » РТК 20×2	»	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	—	—	1,7
11	» » » 30×2	»	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
12	» » » 50×2	»	—	—	—	—	—	—	0,7	0,7	—	—	—	1,4
13	» » » 100×2	»	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,41	—	—	0,71
14	» » » 1×2	»	—	—	—	—	—	12,4	3	6	2,5	5,4	1,3	30,6
15	» » » 5×2	»	—	—	—	—	—	—	—	1,2	0,3	—	—	1,5
16	» » » 10×2	»	—	—	—	—	—	—	—	1,2	0,3	—	—	1,5

НБ УЭУНТ (ДИИТ)

Таблица 114 (продолжение)

№ по порядку	Наименование объектов и разновидностей / Наименование рабсилы, материалов и оборудования	Единица измерения	Столбовая линия	Телеграфная связь	Диспетчерская связь	Линейно-путевая связь	Пост. связь	Местная связь: Коммутатор МБ 20—30 №№	Местная связь: Коммутатор МБ 50 №№	Местная связь: Коммутатор ЦБ 50 №№	Местная связь: Коммутатор ЦБ 100 №№	Стрелочная связь: Коммутатор ЦБ 6—10 №№	Стрелочная связь: Коммутатор ЦБ 20 №№	Всего
			1 км	1 пункт	1 пункт	1 пункт	1 пункт	Станция						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	Кабель ковров С 11×4	*м*	—	—	—		—	—	—	—	0,6	—	—	0,6
18	» » » 21×2	»	—	—	—	—	—	—	—	1	0,6	—	—	1,6
19	Кабель телеф. РТК 5 ×2×0,5	»	—	—	—	—	—	—	—	—	0,17	—	—	0,17
20	» » » 10×2×0,5	»	—	—	—	—	—	—	—	—	0,007	—	—	0,007
21	Крючья жел. 19-*мм* или дер.	шт.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,6	2,7	12,3
22	Кабель телеф. КТС 10×2×0,5	*м*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	0,8	0,8
23	Кислота	*кг*	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
24	Крючья дерев. к изолят. № 3	шт.	—	—	—	—	—	2	0,4	0,6	0,1	—	—	3,1
25	Олово	*кг*	—	—	0,4	0,4	0,4	0,14	0,07	0,14	0,05	0,024	0,007	1,63
26	Проволока железн. 5-*мм*	»	—	—	310	—	—	—	—	—	—	—	—	310
27	» » 4 »	»	—	—	—	200	200	—	—	—	—	—	—	400
28	» » 3 »	»	—	—	—	—	—	118	33,6	66,3	26	30	7,3	281,2
29	» » 2,5-*мм*	»	—	—	1,8	1,8	1,8	—	—	—	—	0,5	0,12	6,0
30	» » 2-*мм*	»	—	—	—	—	—	1,3	0,36	1,06	0,28	—	—	3,0
31	» » луж. 1,5-*мм*	»	—	—	—	—	—	0,15	0,04	0,08	0,03	—	—	0,3
32	Провод изолир. ПРН 1,5-*мм*	*м*	—	0,3	—	1	—	13	3,3	6,6	3	2,7	0,7	30,6
33	» » » 2,5 »	»	—	—	5	17,3	8,8	—	—	2	0,4	—	—	33,6
34	» » » 4 »	»	—	—	1	0,5	—	—	—	—	—	—	—	1,5
35	» » » 6 »	»	—	—	0,05	—	—	—	—	0,4	0,07	—	—	0,52
36	» » » 10 »	»	—	—	0,5	—	—	—	—	0,6	0,17	—	—	1,27
37	Пров. изолир. СРГН 1,5 »	»	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3
38	Провод Куло 1×2×1,5-*мм*	»	—	—	—	—	—	—	—	1,2	0,2	—	—	2,4
39	Свинец	*кг*	—	—	0,4	0,4	0,4	0,14	0,007	0,14	0,05	0,024	0,007	1,57
40	Столбы телегр. 6,5*м*	шт.	19	—	—	—	—	2	0,5	0,8	0,17	—	—	22,47
41	» » 7,5 »	»	2	—	—	—	—	0,27	0,13	0,2	0,05	—	—	2,65
42	» » 11 »	»	2	—	—	—	—	0,27	0,07	0,1	0,03	—	—	2,47

НБ УГЛТУ (ДІТ)

43	Трубки Бергмана 11 *мм* .	*м*	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
44	» » 9 » .	»	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5
45	» » 7 » . . .	»	—	—	6	4	1,27	2,9	0,7	4	—	—	—	18,87
46	Траверсы 8-штырн. 90×90× ×2 100 *мм*	шт.	—	—	—	—	—	5,4	1,8	3,3	1,2	—	—	11,7
47	Уралит порошок .	*кг*	2,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,73
48	Шнур кроссовый . .	*м*	—	—	—	—	—	1,3	0,35	1	0,5	—	—	3,15
49	Штыри деревянные	шт.	168	—	—	—	—	45	12,01	23	9,6	—	—	267,61
50	Траверсы 8-штырн. 100×100× ×2 590 *мм* . .	*мм*	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
	Б. Оборудование													
1	Аккумуляторы 13 *а/час* .	шт.	—	0,5	0,8	1,70	—	—	—	—	—	—	—	3
2	» 36 » .	»	—	0,2	—	—	—	—	—	0,22	0,04	—	—	0,46
3	» 100 » . .	»	—	—	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9
4	» анодн. 80 *в* 5 *а/час*	»	—	—	0,93	0,06	—	—	—	—	—	—	—	0,99
5	» накала 4 » 80 »	»	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	0,017	0,013	0,05
6	» » 12 » 80 »	»	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	0,01
7	» » 4 » 80 »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	» т. 3—ЦБ—IV . .	»	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	0,03
9	Аппарат Морзе	»	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
10	» Телестандарт т. Ш 32	»	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
11	Агрегат с двиг. 1,5 л. 110 *в* 10 *а*	компл.	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
12	Автоматы минимал. 10 *а* . .	шт.	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,002	—	—	0,012
13	Амперметр пост. тока 5 *а* .	»	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,002	—	—	0,012
14	Боксы кабел. телеф. 20×2 лин.	»	—	—	—	—	—	0,07	—	—	—	—	0,007	0,04
15	То же 30×2 лин.	»	—	—	—	—	—	0,04	—	—	—	—	—	0,04
16	» 50×2 »	»	—	—	—	—	—	—	0,013	0,02	—	—	—	0,33
17	» 100×2 »	»	—	—	—	—	—	—	—	0,0 6	0,013	—	—	0,019
18	Выпрямители ртутные 2 В—12	»	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,002	—	—	0,012
19	Вольтметр переносн. ДВИ 800 *в*	»	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0,005
20	Вольт-миллиамп. 3 *в* 30 *ма* . .	»	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0,005
21	Вольтметр перем. тока 150—0—150; 300—0—300	»	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0,005
22	Диспет. расп. стан. на 1 направл.	компл.	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0,005
23	То же на 2 направл. .	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таблица 114 (продолжение)

№№ по порядку	Наименование объектов и разновидностей / Наименование рабсилы, материалов и оборудования	Единица измерения	Столбовая линия	Телеграфная связь	Диспетчерская связь	Линейно-путевая связь	Пост. связь	Местная связь: Коммутатор МБ 20—30 №№	Коммутатор МБ 50 №№	Коммутатор ЦБ 50 №№	Коммутатор ЦБ 100 №№	Стрелочная связь: Коммутатор ЦБ 6—10 №№	Коммутатор ЦБ 20 №№	Всего
			1 км	1 пункт	1 пункт	1 пункт	1 пункт	Станция						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24	Диспет. промежут. станция	компл.	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1
25	Звонки дополн. стр. постов	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,27	0,07	0,34
26	Искусствен. лин. д трансляц.	шт.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	Коммут. стр. связи ЦБ 6 №№	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	—	0,03
28	» » » » 10 »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,007	—	0,007
29	» » » » 20 »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,003	0,003
30	Коммут. батарейный на 10 групп	»	—	—	0,005	0,01	—	—	—	—	—	—	—	0,015
31	» телеф. МБ. на 20 №№	»	—	—	—	—	—	0,035	—	—	—	—	—	0,035
32	» » » » 30 »	»	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	0,02
33	» » » » 50 »	»	—	—	—	—	—	—	0,007	—	—	—	—	0,007
34	» » ЦБ 50 №№	»	—	—	—	—	—	—	—	0,007	—	—	—	0,007
35	» » » 100 »	»	—	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	—	0,003
36	» » » 80 »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0013	—	—	0,0013
37	Ящики кабельн. на 10×2 лин.	»	—	—	—	—	—	—	—	0,023	0,007	—	—	0,03
38	» » » 20×2 »	»	—	—	—	—	—	—	—	0,023	0,005	—	—	0,028
39	» » » 30×2 »	»	—	—	—	—	—	—	—	0,023	0,007	—	—	0,03
40	» » » 50×2 »	»	—	—	—	—	—	—	—	0,02	0,005	—	—	0,025
41	Катушки Кайло	»	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02
42	Комплект запасн. частей диспетч. распор. станции	компл.	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0,005
43	Конденсаторы 2 м/ф. д/пост. связи	»	—	—	—	—	0,013	—	—	—	—	—	—	0,013
44	Муфты кабельн. 20×2 лин.	шт.	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	0,03
45	» » 30×2 »	»	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	0,02
46	» » 50×2 »	»	—	—	—	—	—	—	0,007	0,007	—	—	—	0,014
47	» » 100×2 »	»	—	—	—	—	—	—	—	0,003	0,003	—	—	0,006
48	Миллиампер. перем. тока 50—200 м		—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0,005

НБ УГУНТ (ДІТУ)

49	То же типа 150—0—150 *в*; 300—0—300		—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0,005
50	Прибор. для испыт. телеф. цепей МБ	»	—	—	—	—	—	—	0,007	—	—	—	—	0,007
51	То же ЦБ	»	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,003	—	—	0,013
52	Постанц. распор. станции	компл.	—	—	—	—	0,007	—	—	—	—	—	—	0,007
53	» промеж. »	»	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	0,1
54	Питат. пункт лин. пут. связи	»	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	0,01
55	То же промежуточн.	»	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	0,2
56	То же оконечн. лин. пут. связи	»	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	0,01
57	Предохран. комплект. № 671	шт.	—	—	—	—	—	1,1	0,3	0,6	0,3	0,37	0,07	2,74
58	Пластины громоотводн. 100×2 лин.	шт.	—	—	—	—	—	—	—	0,017	0,007	—	—	0,024
59	Прибор для измер. усилен. трансл.	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	Реле вызыв. для постанционн. связи	»	—	—	—	—	0,013	—	—	—	—	—	—	0,013
61	Рамки испыт. на 20 лин.	»	—	—	—	—	—	—	0,02	0,036	0,017	—	—	0,073
62	Столы диспетч. типа	»	—	—	0,005	—	—	—	—	—	—	—	—	0 005
63	» диспетч. телеграфн.	»	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01
64	Токовращатель на 12 *в*	»	—	—	—	—	—	—	—	0,01	0,0013	—	—	0,011
65	Трансл. телеграф.	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66	Телеф. стол. МБ	»	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	0,0 1
67	» стен. МБ	»	—	—	—	—	—	1,1	0,2	—	—	—	—	1,3
68	» стен. ЦБ	»	—	—	—	—	—	—	—	0 18	0,07	—	—	1,125
69	» стол. ЦБ	»	—	—	—	—	—	—	—	0,43	0,2	0,27	0,07	0,97
70	Трансформатор № 615	»	—	—	—	—	0,007	—	—	—	—	—	—	0,(07
71	Щиты перекл. на 200 лин.	»	—	—	—	—	—	—	—	0,007	—	—	—	0,007
72	» » » 300 »	»	—	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	—	0,003
73	» » » 400 »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
74	Элемент Мейдингера	»	—	0,25	—	—	—	—	—	—	0,0013	1	—	1,251
75	» Лекланше	»	—	—	—	—	—	2,7	0,7	—	—	—	—	3,04
76	Ящики кабельн. 20×2	»	—	—	—	—	—	0,07	—	—	—	—	—	0,07
77	» » 30×2	»	—	—	—	—	—	0,04	—	—	—	—	—	0,4
78	» » 50×2	»	—	—	—	—	—	—	0,013	0,013	—	—	—	0,026
79	» » 100×2	»	—	—	—	—	—	—	—	0,006	0,003	—	—	0,009
	Вес матер. и оборуд.	*т*	5,3	0,006	0,45	0,37	0,32	0,9	0,24	0,41	0,12	0,055	0,14	8,11

НБ УГУЭТ (ДПТ)

Таблица 115

ПОТРЕБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ И РАБСИЛЫ НА УСТРОЙСТВО СЦБ НА 1 км ПУТИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ МАГИСТРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ I, II и III КЛАССОВ

№№ по порядку	Наименование объектов / Наименование рабсилы, материалов и сборудов.	Един. изм.	Семафоры однокрылые	Повторители электр.	Предупредительн. диск	Железная сигнализация	Централизация			Блокировка			Итого на 1 км пути дорог		
							Механическая	Электрическая	Электрическая с изоляцией стрелок	Полуавтоматич. Двухпутная	Полуавтоматич. Однопутная	Автоматическ. однопутн.	III класса	II класса	I класса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	А. Рабсила														
1	Электромеханики	чел.-дн.	—	0,2	0,4	0,4	1,05	—	—	2,14	2,5	13	1	3,95	13
2	Старшие монтеры	» »	1,4	—	—	—	—	3,8	2,2	—	—	—	1,4	—	6
3	Монтеры	» »	1,4	—	—	0,3	—	20,6	20,0	3,8	4,52	27	1,7	4,82	67,6
4	Подручные монтеры	» »	—	—	—	—	—	3,2	8,2	—	—	—	—	—	11,4
5	Старшие слесаря . .	» »	—	—	—	—	—	2,2	2,8	—	—	—	—	—	5
6	Слесаря	» »	2,4	—	—	—	0,75	4,2	5,4	27,22	8	—	2,4	8,75	9,6
7	Подручные слесаря	» »	—	—	—	—	—	2,2	2,8	—	—	—	—	—	5
8	Кузнецы .	» »	—	—	—	—	—	1,4	1,8	—	—	—	—	—	3,2
9	Плотники .	» »	2,8	—	—	—	3,18	5,6	3,4	7,6	8,56	6	2,8	11,74	15
10	Бетонщики	» »	—	—	—	—	—	0,4	2,8	—	—	7,5	—	—	10,7
11	Землекопы .	» »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Рабочие	» »	5,4	1	6	5,5	4,02	51	33,8	5,3	32,7	80	17,9	42,22	164,8
	Итого.	—	13,4	1,2	6,4	6,2	9	94,6	83,2	46,06	56,28	135,5	27,2	71,48	311,3
	Б. Материалы														
1	Глухари 65×12,7 *мм* . .	*кг*	4,6	—	—	—	—	—	—	11,4	12,9	—	4,6	12,9	—
2	Доски 50×200×6 000 *мм* .	*м*³	0,2	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5	—	0,2	0,5	—
3	Железо углов. 25×25×4 *мм*	*кг*	20	0,4	—	—	—	—	—	15,6	16,8	—	20,4	16,8	—
4	Железо сортовое	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800	—	—	800
5	Изоляторы фарфор. № 1 .	шт.	—	—	1,2	22	—	—	—	42	42	—	23,2	64	—
6	» » № 2 .	»	—	7	20	—	2,1	—	—	9	0,9	140	27	3	140
7	Кабель педальн.одножильн.	*м*	—	—	—	—	3,21	0,4	0,14	3	3	—	—	6,21	0,54

НБ УГЛТУ (ДПТ)

8	Кабель педальн. двухжильн.	*м*	—	—	—	—	—	0,16	—	—	—	—	—	—	—	—
9	» » трехжильн.		—	—	10	—	—	9,7	—	30	30	—	10	30	9,7	—
10	Кабель подземн. бронированный на 24 жил.		—	—	—	—	4,59	—	—	—	—	—	—	4,59	—	—
11	То же на 40 жил.		—	—	—	—	5,89	—	—	—	—	—	—	5,89	—	—
12	Кабель свинц. парный		—	—	—	—	—	0,95	0,95	—	—	—	—	—	1,9	—
13	Кабель телеграфн. марки Б 4×1×1,2		—	—	—	—	—	0,97	8,4	—	—	22	—	—	31,37	—
14	То же 5×1×1,2		—	—	—	—	—	5	3,65	—	—	14	—	—	22,65	—
15	» » 7×1×1,2		—	—	—	—	—	0,6	5,8	—	—	28	—	—	34,4	—
16	» » 9×1×1,2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	—	—	65	—
17	» » 12×1×1,2		—	—	—	—	—	3,54	3 52	—	—	29	—	—	36,06	—
18	» » 16×1×1,2		—	—	—	—	—	2,68	4,72	—	—	17	—	—	24,4	—
19	» » 24×1×1,2		—	—	—	—	—	7,7	—	—	—	12	—	—	19,7	—
20	» » 10×1×1,2		—	—	—	—	—	15,2	8,52	—	—	—	—	—	23,52	—
21	» » 14×1×1,2		—	—	—	—	—	6,58	4,6	—	—	—	—	—	11,18	—
22	» » 19×1×1,2		—	—	—	—	—	4,84	5,95	—	—	—	—	—	10,79	—
23	» » 22×1×1,2	»	—	—	—	—	—	2,26	1,9	—	—	—	—	—	4,06	—
24	» » 27×1×1,2	»	—	—	—	—	—	—	2,16	—	—	—	—	—	2,16	—
25	» » 30×1×1,2	»	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	—	—	—	1,7	—
26	» » 34×1×1,2		—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	—	1,4	—
27	» » 37×1×1,2	»	—	—	—	—	—	2,6	1,76	—	—	—	—	—	4,36	—
28	» » 52×1×1,2	»	—	—	—	—	—	2,9	—	—	—	—	—	—	2,9	—
29	» » 61×1×1,2	»	—	—	—	—	—	6,6	5,27	—	—	—	—	—	11,87	—
30	» » 75×1×1,2		—	—	—	—	—	10,6	8,86	—	—	—	—	—	19,46	—
31	» » 3×1×1,2		—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	1,1	—
32	» » 2×1×1,2		—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	6	—
33	Кабель телегр. марки СБН 2 жил. 1 *мм²*	»	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	—	—	1,2	—
34	То же 1,5 »	»	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	—	—	1,9	—
35	» » 2,5 »	»	—	—	—	—	—	—	4,86	—	—	—	—	—	4,86	—
36	» » 4 »	»	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	9	—
37	» » 6 »	»	—	—	—	—	—	—	6,76	—	—	—	—	—	6,76	—
38	» » 10 »	»	—	—	—	—	—	—	2,44	—	—	—	—	—	2,44	—
39	Кабель телегр. марки СБН трехжил. 2,5-*мм²*		—	—	—	—	—	—	2,3	—	—	—	—	—	2,3	—
40	То же 4-*мм²*		—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—	—	0,8	—
41	» » 6 »	»	—	—	—	—	—	—	0,27	—	—	—	—	—	0,27	—
42	Купорос медн.	*кг*	—	2	2,4	—	—	—	—	1,7	1,7	—	4,4	1,7	—	—
43	Крючья телегр. 19	шт.	—	6,6	18,8	—	2,01	—	—	—	—	—	25,4	2,01	—	—
44	Лес кругл. 0,15×3	*м³*	1	—	—	—	0,16	—	—	2,48	2,8	—	1	2,96	—	—

НБ УГЛУНТ (ДПТ)

Таблица 115 (продолжение)

№ по порядку	Наименование объектов / Наименование рабсилы, материалов и оборудов.	Един. изм.	Семафоры однокрылые	Повторители электр.	Предупредительн. диск	Жезловая сигнализация	Централизация			Блокировка			Итого на 1 км пути дорог		
							Механическая	Электрическая	Электрическая с изоляцией стрелок	Полуавтоматич. Двухпутная	Полуавтоматич. Однопутная	Автоматическ. однопутн.	III класса	II класса	I класса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
45	Муфты оконечн. д. VI	шт.	—	—	—	—	—	0,032	0,032	—	—	—	—	—	0,032
46	» » д. V	»	—	—	—	—	—	—	0,08	—	—	—	—	—	0,08
47	» » д. IV	»	—	—	—	—	—	—	0,08	—	—	—	—	—	0,08
48	» » д. III	»	—	—	—	—	—	0,04	0,04	—	—	—	—	—	0,08
59	» д. II	»	—	—	—	—	—	0,048	0,11	—	—	—	—	—	0,158
50	» » д. I	»	—	—	—	—	—	0,04	0,054	—	—	—	—	—	0,094
51	Муфты кабельн. стрелочн. № 125		—	—	—	—	—	0,072	0,072	—	—	—	—	—	0,144
52	Муфты разветв. на 6 напр. № 3715		—	—	—	—	—	0,032	0,024	—	—	—	—	—	0,056
53	То же № 3725		—	—	—	—	—	0,04	0,024	—	—	—	—	—	0,064
54	Муфты соедин. до 19 жил. С—25—0		—	—	—	—	—	0,013	0,008	—	—	—	—	—	0,021
55	То же 27 жил. С—35—М		—	—	—	—	—	0,022	0,008	—	—	—	—	—	0,03
56	» » 48 жил. СХ—50—М	»	—	—	—	—	—	0,16	0,008	—	—	—	—	—	0,168
57	» » выше 48 ж. СХ-65-М	»	—	—	—	—	—	0,064	0,054	—	—	—	—	—	0,118
58	Олово	*кг*	0,06	0,05	0,03	—	0,09	—	—	0,15	0,17	—	0,14	0,26	—
59	Пиломатериалы	*м*³	—	—	0,06	—	0,32	—	—	—	—	—	0,06	0,32	—
60	Проволока стальн. 4-*мм*	*кг*	33	—	—	—	0,025	—	—	0,068	0,075	—	33	0,1	—
61	» » 5 »	»	—	—	—	—	0,024	—	—	0,006	0,007	—	—	0,031	—
62	Петли железн. оцинк. 5-*мм*	шт.	—	—	—	—	24,1	—	—	18,7	18,7	—	—	42,8	—
63	Проволока железн. 3-*мм* свинцовая	*м*	—	17	46	5	5,1	—	—	28,4	28,4	—	68	38,5	—
64	То же 4-*мм*	»	—	—	—	105	—	—	—	—	—	500	105	—	500
65	» » 5 »	»	—	—	—	—	—	—	—	310	310	680	—	310	680
66	» » перевяз. 2,5-*мм*	»	—	0,16	0,3	1,2	—	—	—	—	—	85	1,66	—	—
67	Провод изолир. ПРГН 1-*мм*²		—	—	—	—	—	—	—	5	5	—	—	5	—
68	То же 1,5-*мм*²		—	2	4	—	—	—	0,4	10	10	—	6	10	0,4

НБ УГУТ (ДІТУ)

Провод изолир. ПРН 1,5-*мм*²	*м*	—	—	10	—	—	48	96,8	—	—	120	10	—	264,8
То же 2,5-*мм*²	»	—	—	—	—	—	20	20	—	—	1 0	—	—	140
» » 1 »	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » ПР 1»	»	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Провод Гупер 16-*мм*²	»	—	—	—	—	—	1,1	1,1	—	—	—	—	—	2,2
То же	»	—	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—	—	—	—	1
Громоотводы пластинчат.	шт.	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	0,3	—
Громоотводы высоковольтные	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	—	—	2,5
Громоотводы безвоздушные	компл.	—	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	—	—	0,6	0,2	—
Гарнитуры д/англ. стрелок №№ 600—900		—	—	—	—	—	0,06	0,044	—	—	—	—	—	0,104
То же д/стрелки т. IIIа		—	—	—	—	—	0,14	0,08	—	—	—	—	—	0,2?
» » » т. IIа		—	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	—	0,06
Диск предупр. электрич. завод с оснасткой		—	—	0,2	—	—	—	—	0,2	0,2	—	0,2	0,3	—
Диск маневр. повор. 4,5-*м* 1933		—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	0,3	—
Двигатель внутреннего сгорания 75 *л. с.*	»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,025	—	—	0,025
Жезлов. аппарат Трегера	шт.	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—
Замыкатель взрез. шарн. 2 104	компл.	—	—	—	—	—	0,142	0,14	—	—	—	—	—	0,282
Замыкатель д/англ. стрелок 6 409		—	—	—	—	—	0,06	0,06	—	—	—	—	—	0,12
Замыкатели стрелочн. взрез. шарнир. с гарнитур. НР 130—2 100	»	—	—	—	—	0,24	—	—	—	—	—	—	0,24	—
Замыкат. электрич. переменн. тока	шт.	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—	0,03	—
Замычки педальн. постоянн. тока 1 528		—	—	—	—	0,063	—	—	—	—	—	—	0,063	—
Звонков. приборы (будильник с кнопкой) 1 516—1 518	компл.	—	—	—	—	0,096	—	—	—	—	—	—	0,096	—
Индукторы Трегера	»	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—
Индукторы 6-магнитные № 1 512	шт.	—	—	—	—	0,021	—	—	—	—	—	—	0,021	—
Индукторы 9-магнитные № 1 521	»	—			—	0,011	—	—	—	—	—	—	0,011	—
Изоляция д/стрелок	компл.	—	—	—	—	—	—		—	—	0,8		—	

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Приложение 2

БИБЛИОГРАФИЯ

Для углубленного изучения дисциплины приводим следующие указания.

Собственно курсов организации постройки железных дорог не имеется ни в нашей, ни в иностранной литературе. Имеются труды, посвященные вопросам изысканий и проектирования, а в отношении постройки разбираются лишь вопросы скорее строительных работ в приложении их к железным дорогам. В отношении собственно постройки и примеров сооруженных дорог наиболее богатый материал имеется в периодических изданиях и отчетах по постройке.

На русском языке имеется большой библиографический материал в приложениях к журналу «Железнодорожное дело», «Указатель статей железнодорожной периодической литературы», издававшийся под редакцией С. Д. Карейши с 1883 по 1915 г.

С 1876 по 1883 г. издавался указатель «Библиографические материалы по железнодорожному делу».

На английском языке имеется «Descriptive Index of Current Engineering Literature» с 1884 по 1896 г. С 1896 г. это издание выходит под названием «Engineering Index» и продолжается до настоящего времени.

Приводим список периодики на русском и иностранных языках; при этом в отношении послереволюционной периодики мы приводим список только той, издание которой продолжалось не менее 2 лет. Сообщаемый список охватывает собою как чисто ж.-д. издания, так и частично общестроительные, где можно найти освещение вопросов ж.-д. строительства и смежных с ним областей.

А. Периодические издания на русском языке—дореволюционные

1. Вестник Министерства путей сообщения.
2. Вестник Московско-Курской, Нижегородской и Муромской ж. д.
3. Вестник Саратовского отделения ИРТ общества.
4. Вестник Юго-Западных ж. д.
5. Вестник финансов, промышленности и торговли.
6. Журнал Министерства путей сообщения.
7. «Железнодорожное дело».
8. Записки ИРТ общества.
9. Известия общего бюро совещательных съездов и инженеров службы пути.
10. Известия собрания инженеров путей сообщения.
11. «Инженер» (издавался в Киеве).
12. «Инженерный журнал».

Б. Периодические издания на русском языке—послереволюционные

13. Бюллетень Народного комиссариата путей сообщения.
14. «Вестник инженеров», переименованный с 1929 г. в «Вестник инженеров и техников».
15. «Вестник Мурманской ж. д.», переименованный с 1924 г. в «Вестник Карело-Мурманского края».
16. «Вестник Манчжурии» (орган К.-В. ж. д.).
17. «Вестник путей сообщения».
18. «Война и техника» (издание Наркомвоенмора).
19. «В бой за технику».
20. «Вагонное хозяйство» (с 1934 г.).
21. «Гудок» (ежедневная газета).
22. Ежемесячный бюллетень транспортной статистики.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

23. «Железнодорожник».
24. «Железнодорожное дело».
25. «Железнодорожный путь».
26. «За овладение иностранной техникой» (с 1932 г.).
27. ИЗУЛ НКПС (орган по изобретательству).
28. «Красный транспортник».
29. «Наше строительство» (общестроит. журнал).
30. «Организация труда» (орган Наркомтруда).
31. «Паровозное хозяйство» (с 1933 г.).
32. «Проектирование и стандартизация в строительстве» (общестроительный журнал).
33. «На рельсах», переименован с 1930 г. в «Реконструкция транспорта».
34. «Сельское хозяйство и пути сообщения».
35. «Сигнализация и связь на ж. д.» (с 1932 г.).
36. «Транспортная газета».
37. «Транспорт и хозяйство».
38. «Социалистический транспорт».
39. «Социалистический учет на транспорте».
40. «Строитель» (общестроительный журнал).
41. «Строительная промышленность» (то же).
42. «Строительные материалы» (то же).
43. «Техника и экономика путей сообщения».
44. «Техпропаганда на ж.-д. транспорте».
45. «Эксплоатация железных дорог».
46. «Электрификация железных дорог».

В. Периодические издания на английском языке

47. «American Engineer».
48. Bulletin of the international railway congress association.
49. Bulletin American railway engineering association.
50. «Construction methods».
51. «Earth Mover».
52. «Engineer the».
53. «Engineering».
54. «Engineering News».
55. «Engineering News Record».
56. «Engineering and Contracting».
57. «Excavating Engineer»
58. «Modern transport».
59. «Railway Engineer».
60. «Railway Age».
61. «Railway Magazine».
62. «Railway Age Gazette».
63. «Railway Engineering and Maintenance».
64. «Railway & Engineering Review».
65. «Roods & Streets».

Г. Периодические издания на французском языке

66. «Annales des ponts et chaussées».
67. Bulletin des transports internationaux par chemins de fer.
68. Bulletin de l' union internationale des chemins de fer.
69. Bulletin d' union des chemins de fer.
70. «Chemins de fer et «tramways».
71. «Genie Civil».
72. «Journal des transports».
73. «Revue générale des chemins de fer».

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Д. Периодические издания на немецком языке

74. «Archiv für Eisenbahnwesen».
75. «Bautechnic».
76. «Eisenbahn—Verordnungsblatt».
77. «Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung».
78. «Schweizerische Bauzeitung».

Е. По истории железных дорог, помимо ряда сведений, имеющихся в поименованной выше периодической литературе, можно указать на следующие работы на русском языке

1. Атрешков Нарциз, Об устроении железных дорог в России, 1835.
2. Брандт и Чупров, Статья в томе XI-А энциклопед. словаря Брокгауза—Ефрона.
3. Вакселъ Л., Описание железной дороги, учрежденной в графстве Суррей, в Англии, 1805.
4. Верховский, Краткий исторический очерк начала и распространения железных дорог в России по 1897 г. включительно, СПБ, 1898.
5. Георгиевский, Краткий исторический очерк развития путей сообщения в XIX столетии, 1893.
6. Герстнер, О выходах построения железной дороги из Санкт-Петербурга в Царское село и Павловск, СПБ, 1836.
7. Головачев, История железнодорожного дела в России, СПБ, 1881.
8. Исторический очерк развития разных отраслей ж.-д. дела в России до 1897—1898.
9. Исторический очерк развития железных дорог в России по архивам МПС, 1898.
10. Краткий исторический очерк развития и деятельности ведомства путей сообщения за 100 лет, 1898.
11. Николаевская ж. д. Постройка и эксплоатация. Краткий исторический очерк, 1901.
12. Розенфельд И. Б., Первая железная дорога в России, 1925. К этой книге приложен довольно подробный список исторической литературы.
13. Очерк сети русских железных дорог, ее устройства и сооружения с 1836 по 1892 г. Изд. VIII отд. ИРТО.

ЛИТЕРАТУРА к III части

Никаких систематизированных материалов по рассматриваемым вопросам не имеется.

Отрывочные указания по отдельным вопросам, разбираемым в настоящей книге, можно найти в нижеследующих, частично здесь использованных трудах.

К разделу I.

1. Александрин и Соколов, Деррики в строительстве, Л. 1933.
2. Бари, Механизация строительных работ, Л. 1934.
3. Бродницкий, Копры и свайные молоты, М. 1932.
4. Гевирц, Организация строительных работ, Госстройиздат, 1933.
5. Гетцель и Вундрем, Основания.
6. Герцог, Новиков, Оранский, Деревянные трубы под ж.-д. насыпями, Трансжелдориздат, М. 1932.
7. Дубелир, Толстопятов, Соколов, Никольский, Лотов, Курс строительных работ в двух томах, Госстройиздат, 1934.
8. Долженко, Сборные железобетонные пролетные строения, 1933 (рукопись).
9. Ильин, Фильтрующие насыпи, Научно-техн. совет Мурм. ж. д., Л. 1933.
10. Институт норм и стандартов, Железобетонные и бетонные конструкции: ТУ, нормы проектирования и возведения сооружений, Госстройиздат, 1934.
11. Крамарев, Организация работ по постройке каменных мостов, 1933 (рукопись).
12. Лебедев, Хренов, Военные мосты, М. 1933.

НБ УДУНТ (ДИИТ)

13. Лукницкий, Организация строительных работ, ч. I, Л. 1933.
14. Мальцев, Бетон и железобетон, М. 1932.
15. Мосдонстройпуть, ТУ на производство работ по устройству оснований и каменных частей искусственных сооружений магистрали Москва—Донбасс, Воронеж 1932.
16. Мосжелдорстрой, Краткая инструкция к проектированию и сооружению каменных (бетонных) труб, М. 1931.
17. НКПСстрой, Сборник норм расхода рабсилы, материалов, оборудования на укрупненные измерители (стеклогр. изд.), М. 1931.
18. Палицын и Тихеев, Подготовительные работы при сооружении железных дорог, ч. II, М. 1931.
19. Передерий, Мосты, т. I и II, Л. 1925.
20. Его же, Сборные железобетонные мосты, Л. 1932.
21. Передерий и Гнедовский, Деревянные мосты, Л. 1935.
22. Пирульи Волков, Кран-укосина, М. 1932.
23. Савримович, Подводные основания, Л. 1932.
24. Срибный, Фильтрующие искусственные сооружения и гидравлика турбулентной фильтрации, Трансжелдориздат, М. 1933.
25. Сибстройпуть, ТУ на производство работ по возведению искусственных сооружений, Новосибирск 1930.
26. Туркснб, Временные ТУ на производство работ по возведению искусственных соружений, Алма-Ата 1928.
27. Управление начальника инженеров РККА, Военные мосты, проект наставления, М. 1933.
28. Федоров, Свайные основания и сооружения, 1932.
29. Якоби и Девис, Основания и фундаменты, М. 1932.
30. Frick P., Fonilles et fondation, Paris 1926.
31. Railway construction and maintenance cyclopaedia, New-York 1927.
32. Williams, Design of railway location, New-York 1924.

К разделу II.

1. Гипрооргстрой. Материалы по проектированию организации производства строительных работ, ч. I. Госстройиздат. М. 1932.
2. НКПС—ЦИС, Материалы к составлению генерального проекта производства работ. Показатели рабсилы и стройматериалов на укрупненные измерители, литографированное издание, М. 1934.
3. НКПС—ЦУСТРОЙ, Картотека типовых проектов гражданских сооружений, Трансжелдориздат, М, 1934.
4. То же, Неопубликованные материалы, в частности проекты технических условий.

К разделу III.

1. Главн. упр. землеустр. и земледелия, Атлас типовых чертежей переселенческих железных дорог.
2. Карвелис, Справочник по проектированию организации безрельсового транспорта при сооружении железных дорог, ЦИС—Трансжелдориздат, 1934.
3. Крынин, Курс дорожного дела, Госиздат, 1930.
4. Медведев, Гаражное хозяйство и эксплоатация автотранспорта, Гострансиздат, 1935.
5. Морозов, Устройство грунтовых дорог и мостов, Сельколхозгиз,1932.
6. Его же, Сезонные работы на шоссе и грунтовых дорогах, Гострансиздат, 1932.
7. Некрасов, Грунтовые дороги, М. 1915.
8. Орнатский, Курс грунтов дорог, Гострансиздат, 1933.
9. Семыкин, Ткаченко, Каневский, Автомобильный справочник, ОНТИ Украины, 1935.
10. Соков, Гаражи, т. I, Гострансиздат, 1935.
11. Хаевский, Гужевой транспорт в сельском хозяйстве, Сельхозгиз 1933.
12. ЦИАТ, Технические правила по устройству дорог на болотах, Ленгострансиздат, Л. 1933.
13. Шестаков, Гравий и гравийные дороги, Гострансиздат, 1933.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

К разделу IV.
1. Венедиктов, Курс ж.-д. водоснабжения, Гострансиздат, М. 1931.
2. Его же, Краткое руководство по проектированию и устройству ж. д. водоснабжений, НКПС, М. 1926.
3. Госплан, Технические условия и нормы по устройству грунтовых колодцев, «Плановое хозяйство», М. 1930.
4. Дроздов, Деревянные колодезные насосы и сверленные водопроводные трубы, Гостехиздат, М. 1923.
5. Комягин, Железнодорожные водопроводные насосные станции, Госжелдориздат, М. Л. 1933.
6. НКПС, Наставление по водоснабжению на железных дорогах, М.1928.
7. НКПС—ЦИС, Новое в ж.-д. водоснабжении, Трансжелдориздат, М. 1934.
К разделу V.
1. Китаев, Телефония, НКПиТ, М. 1931.
2. Левинсон и Строганов, Диспетчерское управление в промышленности, «Стандартизация и рационализация», М.—Л. 1934.
3. НКПС и НКП и Т, Реконструкция воздушных линий связи, НКПиТ, М. 1931.
4. НКПС—ЦУС, Номенклатурный справочник материалов, оборудования и запасных частей подвижного состава, потребляемых на ж.-д. транспорте, вып. V, VII и VIII, Транспечать, М. 1932.
5. Попов, Устройство воздушных линий связи, Связьтехиздат, М. 1933.
6. Сахаров, Избирательная телефония на ж.-д. транспорте, Трансжелдориздат, 1934.
7. «Техника связи», Журнал 1933 г., № 5.
К разделу VI.
1. Белоцерковец, Сводка стоимости работ и технических данных по постройке русских железных дорог (за время до 1913 г.), «Северный печатник», Вологда 1928.
2. «Железнодорожное дело», журнал за 1889 г., № 23-24. Доклад Джевецкого о постройке Закаспийской ж. д. и содоклад Анненкова.
3. «Инженер», журнал за 1906 г., № 7 и 8.
4. Измайлов, Очерки железнодорожного дела и война 1877/78 г.,СПБ 1880.
5. Лессар, Военно-железнодорожные постройки русской армии в кампанию 1877/78 г., СПБ 1879.
6. Мещерский, Сравнительные данные отчетные и расценочных ведомостей, средних единичных цен, поверстного количества и поверстной стоимости работ и поставок по постройке железных дорог в России за время с 1881 по 1914 г., СПБ 1914.
7. Мурманская ж. д., Краткий очерк постройки железной дороги на Мурманск с описанием ее района, Петроград 1916.
8. Мурманская ж. д., Производительные силы района Мурманской ж. д., Петрозаводск 1923.
9. Неопубликованные материалы по постройке Мурманской и Туркестано-Сибирской ж. д.
10. «Новое время», газета 1877 г. Есть ряд статей о постройке железной дороги Бендеры—Галац. (например, от 17/VIII).
11. НКПС—ЦИС, Материалы к составлению генерального проекта производства работ. Показатели рабсилы и стройматериалов на укрупненные измерители, литографированное издание, М. 1934.
12. НКПС—Сибирский филиал ЦИС, Нормы расхода рабсилы, материалов и финансовых средств на укрепленные измерители, литографированное издание, Новосибирск 1933.
13. Родзевич, Очерк постройки Закаспийской военной железной дороги и ее значение для русско-среднеазиатской промышленности и торговли, СПБ 1891.
14. Lavis. Railway Estimates, Design, quantities and osts. New-York 1917.
15. «Revue de génie militaire», журнал Tome LXXI, Julliet 1932 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ОТ АВТОРА

(в порядке самокритики)

«...стахановское движение разнеслось по всему лицу нашего Союза не постепенно, а с какой-то невиданной быстротой, как ураган».

«И если. спички, брошенной Стахановым и Бусыгиным, оказалось достаточно для того, чтобы все это дело развернулось в пламя,—то это значит, что стахановское движение является делом вполне назревшим. Только движение, которое вполне назрело и ждет толчка для того, чтобы вырваться на волю,—только такое движение могло распространиться так быстро и нарастать, как снежный ком».

(Из речи товарища СТАЛИНА И. В. на Первом всесоюзном совещании стахановцев)

I

В 1933 и 1934 гг. вышли первые две части нашего труда «Организация постройки ж. д.», написанные в 1931—1933 гг.

Успешное выполнение первых трех лет второй пятилетки завершило реорганизацию нашей экономики на социалистической основе — наше народное хозяйство стало полностью социалистическим. Вступают в строй построенные по последним достижениям техники новые социалистические гиганты, железные дороги и вторые пути.

Громаднейшая напряженная работа по повышению культурного и технического уровня народов Советского Союза начинает приносить свои плоды в самых разнообразных формах, в том числе и в форме невиданного в мировой истории повышения производительности труда — стахановского движения — подлинной могущественной научной системы организации труда и производства на социалистических предприятиях.

Эти проблемы решаются не изолированными индивидуумами, а всем большим коллективом народов Советского Союза.

На почве улучшения материального положения, отсутствия эксплоатации труда, сознания каждого трудящегося, что он работает на коллектив и на себя, на почве наличия новой техники родилось стахановское движение, ломающее старые взгляды на технику, старые технические нормы.

В первых двух частях труда нашли отражение старые нормы, что заставляет автора выступить с критическим анализом ряда неправильных положений и материалов, изложенных в этих книгах.

Общепризнанным является в настоящее время, что официальные нормы, помещенные в справочниках 1932, 1933, 1934 гг. (не говоря уже о более ранних),— занижены. Остановимся подробнее на этом вопросе.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Прежде всего надо отметить, что в послереволюционный период нормы росли, но рост их не поспевал за повышающейся квалификацией рабочего, за ростом советской техники.

Для характеристики движения норм приводим некоторые данные, заимствованные из книги Башинского «Основы технического нормирования в строительстве».

Наименование работы	Измеритель	Урочное положение 1914 г.		Свод произв. норм 1926 г.		Единые нормы 1931 г.		Единые нормы 1932 г.		Единые нормы 1933 г.	
		норма выработки	%	норма выработки	%	норма выработки	%	норма выработки	%	норма выработки	%
1. Копание рвов шириной не менее 1,4 м в легком грунте	м³	10,0	100	13,3	133	18,6	186	20,5	205	20,5	205
2. Бучение фундаментов плитой на известковом растворе	м³	1,92	100	2,47	128	2,35	122	2,58	134	2,94	152
3. Покрытие крыши кровельным железом	м²	10,0	100	13,1	131	16,0	160	22,8	228	22,8	228
4. Штукатурка стен под правило	м²	5,25	100	12,7	224	15,1	302	18,6	372	21,6	432

В 1934 и 1935 гг., т. е. в годы наибольшего подъема благосостояния рабочих и потенциального накопления стахановского движения, официальные «технически обоснованные» нормы выработки почти стабилизировались.

Были ли какие-либо сигналы в прошлом, которые указывали бы, что с нормами обстоит неблагополучно? Да, эти сигналы были, но на них ни инженерами, ни научными работниками не было обращено своевременно должного внимания.

Приведем несколько примеров из области строительного производства.

31/VIII 1931 г. в газете «Вечерняя Москва» появляется сообщение, что в Харькове на «Тракторстрое» выкладка кирпича при одном кладчике с подручным достигла 11 424 шт. в смену.

Там же в ноябре 1931 г. при кладке стены в $2^1/_2$ кирпича с пятирядной перевязкой швов 1 кладчик с 2 подручными укладывает 21 744 кирпича.

Факт сам по себе знаменательный, потому что наши последние нормы принимают в среднем при индивидуальной кладке 725—1 400 шт. и при звеньевой 1 100—1 600 шт. на человека в смену.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

К слову говоря, «Урочное положение» 1916 г. при 12-часовом рабочем дне принимало в среднем 350 кирпичей на рабочего (§ 412 У. П.).

Всем ж.-д. строителям известно, что путем рациональной организации производственного процесса в 1932 г. Башжелдорстрой достиг выработки 165 м³ на конный скрепер при норме в 30 м³. Этот факт оказал лишь очень небольшое влияние на нормы.

Даже в справочнике 1935 г. (§ 19) наибольшая возможная выработка при наиблагоприятнейших условиях принята в 58 м³, в среднем же 40 м³.

В свое время (1932—1933 гг.) центральные газеты сообщали ряд случаев интенсивного использования бетономешалок, намного перекрывшего официальные нормы, сообщались и случаи, когда на Магнитострое нормы на земляные работы перекрывались в $2^1/_2$ и в 3 раза.

Сигналы в прошлом были и их было не мало.

Ошибка же наша, техников и научных работников, заключается в том, что факты эти в свое время регистрировались, но почти не интерпретировались.

Подъем материального благосостояния, рост культурного уровня рабочего, сознание общеполезности своего труда, новая мощная техническая база, уже одно это создавало резкий разрыв между «технически обоснованными» нормами и выросшей на почве соцсоревнования социалистической производительностью труда. Внимательное же рассмотрение вопроса о техническом обосновании норм, заставляет признать, что и здесь вопрос обстоял неблагополучно.

В ряде случаев техническое нормирование помогало вскрывать недостатки организации труда и рационализировать производственный процесс. Однако в громадном большинстве случаев нормировщик являлся лишь фиксатором фактов, а описание производственного процесса представляло лишь фотографию наблюденного.

Объясняется это тем, что нормировщик на строительстве включался в строительный процесс механически, не будучи подведомствен местному производителю работ, который в большинстве случаев устранялся и самоустранялся от вопросов нормирования.

В ряде случаев и недостаточная личная квалификация нормировщика не позволяла ему без помощи местного технического надзора рационализировать производственный процесс.

Нормировщик знал неплохо технику нормирования, но очень часто не знал техники наблюдаемой работы.

Материалы, получаемые на месте, в дальнейшем обрабатывались камеральным путем, способом, описываемым ниже, причем обработка производилась без участия производственников.

Вина за создавшееся положение лежит, конечно, не только на нормировщиках, но и на инженерно-технических и научных работниках.

Переходя к вопросам технормирования, оговариваемся, что излагаем наиболее упрощенный способ. Действительная техника нормирования много сложнее, и по существу несложный вопрос превращен для рядового техника в книгу за семью печатями.

Остановимся для иллюстрации подробнее на вопросе нормирования ручного труда

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Общая схема процесса нормирования понятна из фиг. 171.

Среди 18 элементов, которые слагают время рабочего, только элементы 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18 обычно не включаются в норму времени, элемент 3 представляет собою «чистую работу», остальные же 10 элементов, являются «накладными расходами» и в той или иной форме, в тех или иных значениях, находят свое отражение в нормах времени, а следовательно и в нормах выработки.

Элементы 1 и **2** включают получение наряда, доставание и раскладывание инструментов, их уборку, подготовку рабочего места и т. д. Очевидно, что при правильной организации рабочего места эти потери могут быть в значительной мере устранены и в значительной мере выполняться рабочими низшей квалификации.

Элемент 3 — и есть собственно полезная работа.

Элемент 4 — техническое нормирование квалифицирует как «состояние активного ожидания». Например наблюдение маляра за варкой клея, бездействие механика при бетономешалке, наблюдающего за ее работой и т. д. Очевидно и эти потери могут быть резко снижены.

Элементы 5 и **6** имеют целью создание удобного рабочего места, осуществление рационального взаимного расположения материалов, подмащивание, уход за инструментом и т. д.

Эти потери могут быть снижены рационализацией рабочего процесса и во всяком случае могут в большинстве выполняться рабочими низшей квалификации.

Элементы 7 и **8** по существу являются исправлением брака в работе.

Элемент 11. Под этим понимается необходимый отдых. Этот отдых устанавливается при помощи целого ряда условных коэфициентов.

Элемент 14. Простои из-за несвоевременной подачи материалов, из-за ожидания подвижного состава и т. д.

Это громаднейший накладной расход, доходящий, например, в нормах на экскаваторные работы до 22%. Эта растрата рабочей силы и бесполезный простой механических снарядов объясняется исключительно неумением организовать рабочий процесс и «скидкой» на техническую неграмотность.

Совершенно очевидно, что и эта «поправка» может быть в значительной мере снижена.

Элемент 16 — регулярный рабочий простой. Сюда включается ряд ожиданий рабочих. Например ожидание арматурщиков, укладывающих железо, пока старший ознакомится с чертежами, ожидание кузнеца, пока накалится железо и т. д.

Этого вида простой тоже может быть устранен правильной организацией рабочего места. Достаточно вспомнить работу кузнеца Бусыгина на Горьковском автозаводе.

Итак, если даже считать, что чистая работа (элемент 3) определена верно, то уже упомянутый перечень «накладных расходов» показывает, насколько занижены были нормы и как много здесь имелось резервов, использовать которые можно было при правильной организации труда.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фиг. 171.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Время, расходуемое на каждый элемент, определяется обычно хронометрированием.

Пусть для элемента 3, для времени «чистой работы», наблюдения над рабочим, работающим на одной и той же операции [1], дают следующий ряд:

5, 8, 10, 12, 9, 10, 11, 13, 14, 22, 29, 10, 12, 8.

Какое из этих наблюдений принять за верное?

Для этого производилась следующая обработка хронометражного ряда.

Отдельные значения ряда располагались в возрастающем порядке, затем производилась разбивка ряда на три группы, из которых крайние должны были включать равное число наблюдений.

5, 8, 8, 9, 10 10, 10, 11, 12 12, 13, 14, 22, 29.

Определялся устойчивый минимум:

$$\frac{5+8+8+9+10}{5}=8{,}00,$$

устойчивое среднее:

$$\frac{10+10+11+12}{4}=10{,}75,$$

устойчивый максимум:

$$\frac{12+13+14+22+29}{5}=18{,}00.$$

Вычислялся коэфициент неустойчивости, которым называется выраженное в процентах отношение полуразности между устойчивым максимумом и минимумом к устойчивому среднему:

$$K_H=\frac{(18{,}00-8{,}00)\times 100}{2\times 10{,}75}=46{,}5\%.$$

Этот «коэфициент неустойчивости» признавался большим. Поэтому производилась дальнейшая «очистка» ряда [2].

Башинский предлагает: «Из очищенного хронометражного ряда должны выбрасываться те выскакивания, процент отклонения которых от среднего устойчивого превышает в 2,5 раза и более коэфициент неустойчивости ряда».

$K_H \times 2{,}5 = 46{,}5\% \times 2{,}5 = 116\%$.

Увеличиваем среднее устойчивое на 116%

$$10{,}75\times\frac{100+116}{100}=23{,}2.$$

---

[1] Пример нарочито заимствован нами из книги Б а ш и н с к о г о «Основы технического нормирования в строительстве», изд. Леноблисполкома и Ленсовета, Ленинград, 1934 г. стр. 156, 157, 158. Излагаемая в этой книге методика рекомендована и принята на строительствах.

[2] Этот ряд уже претерпел предварительную «очистку», которую мы здесь не излагаем.

НБ УДУНТ (ДИТ)

Все верхние значения ряда, равные и большие 23,2, должны быть выброшены

Величина $1 + \frac{K_H \times 2{,}5}{100} = 2{,}16$ называется «коэфициентом абсурдности».

Нижний предел значений ряда, тех значений, которые должны быть отброшены, получается делением среднего устойчивого на коэфициент абсурдности.

$$\frac{10{,}75}{2{,}16} = 4{,}97.$$

Все значения, равные или меньшие 4,97, должны быть выброшены из ряда. В данном случае таких значений не имеется. Следовательно из ряда должно быть выброшено только одно наблюдение: 29.

Сумма значений очищенного ряда делится на число наблюдений.

$$\frac{5+8+8+9+10+10+10+11+12+12+13+14+22}{13} = 11{,}1.$$

Это значение 11,1 принималось как результативное. Таким образом, в этом, нарочито заимствованном нами примере, принятое значение 11,1 отличается от наименьшего наблюденного в $\frac{11{,}1}{5} = 2{,}22$ раза.

Таким же образом происходила обработка каждого из элементов.

Почему в иных случаях значения длительности получились равными 5 или в крайнем случае 8? Не было ли в это время движение рабочего наиболее рационально, нормировщик в это редко вникал.

Однако приведенной обработкой дело не ограничивалось.

Наблюдения производились над несколькими рабочими (или группами рабочих), совершающими одну и ту же операцию. Полученный ряд опять обрабатывался способом, приведенным выше. В результате наиболее рациональные достижения поглощались в общей массе. При этом следует иметь в виду существовавшую установку, что «при выборе объекта наблюдений следует останавливаться на том рабочем, на том звене и на той машине, которые показывают по данным учета производительности труда высокую выработку при удовлетворительном качестве продукции; это *указание не следует распространять на те случаи, когда нормирование имеет дело с исключительно высокой рекордной производительностью труда* [1].

Ошибкой автора труда «Организация постройки ж. д.» является то, что, зная обо всем этом он не обратил внимания читателя на это обстоятельство в части II на стр. 9—15 главы «Характеристика норм и нормативных справочников».

Тем самым у читателя создавалось впечатление абсолютности норм.

Кроме того на стр. 17 (ч. II) автор от себя прибавляет 5% на организационные неувязки. Это ошибочно: при рационально построенном производственном процессе не должно быть организационных неувязок.

[1] Башинский *op. cit.*, стр. 128.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Кроме того, потери от дождей должны исчисляться для каждой местности отдельно, при чем при механизированных и оцессах могут быть значительно уменьшены в сравнении с ручными. К числу ошибок «нормативного порядка» автор указывает также на следующие.

Неверны и занижены все нормы на элементарные строительные процессы, взятые из справочников 1932, 1933, 1934 гг. и приведенные на протяжении первых двух частей труда.

По отдельным разделам труда ошибочны, устарели и требуют исправления следующие места I и II части труда.

Стр. 26, ч. I. Приводимая, ориентировочная таблица эффективности механического труда в сравнении с ручным, на земляных работах, должна быть заменена следующей:

№№ по порядку	Наименование снаряда	Род работы	Производительность снаряда за 8 часов работы в средних условиях см³	Количество обслуживающей рабсилы (в среднем)	Потребность рабсилы при ручной работе (в среднем)	Коэфициент эффективности (в среднем)
1	Паровая лопата с ковшом 1,5 м³ . .	Копание и нагрузка грунта на подвижной состав	900	7	180	26
2	То же, с ковшом 2,5 м³	Копание и нагрузка грунта на подвижной состав	2 000	8	400	50
3	Драглайн с ковшом 1,36 м³ .	Копание из резерва в насыпь или из выемки в кавальер	850	5	170	34
4	Драглайн с ковшом 1,35 м³ . .	Копание из выемки с погрузкой на подвижной состав	780	5	160	32
5	Башенный экскаватор с ковшом 1,35 м³ .	Копание из резерва в насыпь при расстоянии перемещения до 100 м	600	5	150	30

НБ УДУНТ (ДІІТ)

(Продолжение)

№№ по порядку	Наименование снаряда	Род работы	Производительность снаряда за 8 часов работы в средних условиях см³	Количество обслуживающей рабсилы (в среднем)	Потребность рабсилы при ручной работе (в среднем)	Коэфициент эффективности (в среднем)
6	Тракторные скрепера с ковшом 0,5 м³	Копание из резерва в насыпь и из выемки в насыпь при расстоянии перемещения 100 м	80	1	20	20
7	Конный скрепер-волокуша с ковшом 0,12 м³	Из резерва или из выемки в кавальер при дальности перемещения 50 м	40	1,2	6	5

Стр. 28, ч. I. На основании данных о современной работе механических лопат в США приводимый объем 60 000 м³ выемки в скале может выработать 1 экскаватор с ковшом 2,5 м³, а не 2 экскаватора, как указано в книге.

Стр. 109, ч. I. Занижено время чистого бурения перфораторами. Это время может быть значительно увеличено.

На стр. 108—110 и 117—119, ч. II занижены следующие коэфициенты использования экскаваторов.

Коэфициент использования экскаватора в течение рабочей смены $K_{пр} = 0{,}50$. Хотя этот коэфициент и был выше регламентированного нормами, однако стахановские методы работы показывают, что в ряде случаев (см. введение к настоящей книге) коэфициент этот был повышен до 0,70 и даже до 0,80.

Занижен коэфициент годового использования экскаваторов $K_э$.

Неправильна в связи с этим табл. 54 годовой производительности экскаваторов во II ч.

В связи с последними достижениями машинистов-кривоносовцев и пересмотром тяговых расчетов не следует пользоваться формулой, приведенной на стр. 147 ч. II.

Велико время 20 мин., приведенное на стр. 303 ч. II, для устройства отводов при баластировке.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Перейдем теперь ко второй группе вопросов, касающихся неверных положений в отношении механизации.

За прошедшие три года резко выросла механизированная база строительства. Экскаваторы самых разнообразных типов—одночерпаковые, многочерпаковые, скребковые самых разнообразных размеров (емкость ковша от 0,37 до 2,50 м³)—строятся и выпускаются большим числом наших заводов.

Выпуском экскаваторов частично или полностью заняты заводы Ковровский, Молотовский (Пермь), Воткинский, «Баррикады» (Сталинград), Дмитровский, «Комсомолец» (Москва), «Кр. Металлист» (Москва) и многие другие.

Машины для дробления и обработки камня и камневидных материалов выпускаются заводами им. Артема (Нижне-Днепровск), Выксунским заводом, заводом «Большевик» (Киев), им. Ворошилова (Москва), «Дормашина» (Рыбинск), им. Седина (Краснодар), им. 10-летия Октября (Одесса), «Кр. Пахарь» (Киев) и т. д.

Строят и выпускают машины для балластировки и укладки пути: Вятский завод, Запорожский завод НКПС, Калужский завод НКПС, «Пневматика» (Ленинград) и т. д.

Компрессора изготовляются заводами «Компрессор» (Москва), «Борец» (Москва), Горловским, Сумским им. Фрунзе, «Можерез» (Москва) и другими.

Выпуск тракторов по СССР в 1935 г. достиг 110 000 шт. и грузовых машин—77 000 штук.

Парк экскаваторов Цужелдорстроя, насчитывавший в 1933 г. 43 единицы, из которых 25 единиц относилось к выпускам до 1917 г., в настоящее время располагает 205 единицами, список которых приводится на стр. 474—476.

В связи с этим устарели и неправильны наши следующие соображения.

На стр. 27, ч. I неверны следующие рассуждения автора:

«Эффективность машин в отношении снижения стоимости не так велика в современных наших условиях при малой величине и изношенности нашего парка строительных машин, при большой дальности транспортирования как самих машин, так и потребного для них подвижного состава и укладочного материала и горючего для их отопления, при большой затрате времени на ремонт, частую переброску машин с места на место, при слабой квалификации обслуживающих кадров, при неизжитой обезличке этого обслуживания и при весьма слабой обеспеченности наличного парка запасными частями. Зачастую незначительная авария машины, быстро ликвидируемая при наличии запасных частей заменой поломавшейся части, вызывает, вследствие отсутствия их, необходимость ее изготовления в слабо оборудованных мастерских на месте и, как следствие этого, длительный простой машины. С увеличением нашего парка строительных машин и запаса частей для ремонта их, а также более совершенного оборудования ремонтных мастерских, с ростом квалифицированных кадров обслуживающего персонала и окончатель-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ным уничтожением обезлички в этом обслуживании, эффективность механизации в отношении стоимости работ будет конечно гораздо значительнее».

На стр. 91, ч. I неверны также следующие указания автора:

«Ввиду обычно небольшого масштаба работ в отдельных точках и трудности доставки механизмов к местам работ в некоторых случаях механизация себя не оправдывает».

«Надо, однако, отметить, что успехи техники за последние десять лет и в частности конструкция легких, почти везде проходящих, механизмов на гусеничном ходу должны внести коррективы и в данную нами выше постановку вопроса. Решая вопрос именно в этом разрезе, мы все же не можем не отметить, что еще в 1932 г. принципы эти недостаточно отражены в технике производства строительных работ при сооружении железных дорог».

Ныне, в 1936 г., поскольку положение, как это было указано выше, резко изменилось, установка, что «в некоторых случаях механизация себя не оправдывает», должна быть признана абсолютно ошибочной.

Устарели соображения о малой величине и изношенности парка экскаваторов Цужелдорстроя, изложенные на стр. 108, ч. II.

Приводимая на стр. 111 таблица 41 «Парк экскаваторов Цустроя» по состоянию на конец 1933 г. устарела и должна быть заменена приводимой здесь таблицей (стр. 474—476).

Промышленность строительных материалов, которая в прошлом считалась отсталой, имеет ныне ряд крупных достижений.

Увеличен выпуск основных строительных материалов: цементов, кирпича, теплобетонных камней и т. д. Цемент стал у нас сейчас дешевым строительным материалом, выпуск кирпича в 1936 г. составит 2 400 млн. штук.

В связи с успехами металлургии, развитием лесной промышленности и промышленности местных массовых полезных ископаемых: гравия, щебня, песка, известняка, туфового камня и т. д., мы ныне, в 1936 г., не ощущаем большого недостатка в основных строительных материалах.

Поэтому, и в связи с значительным улучшением качества выпускаемых материалов, наши строительства обеспечены всеми основными видами строительных материалов.

Исходя из этого, полностью устарели и должны быть исключены рассуждения на стр. 33—34 ч. 1 нашего труда в отношении применения новых и местных материалов.

Наконец, полностью или частично устарели или требуют исправления или дополнения следующие места нашего труда.

Стр. 34, ч. I. Дело типизации и стандартизации в настоящее время также очень подвинулось вперед в сравнении с 1932 г.

Сосредоточение с 1935 г. проектирования всех ж.-д. сооружений в организованном при Цужелдорстрое НКПС Союзтранспроекте устраняет произвол в применении на строительстве тех или иных типов сооружений и ведет к усилению типизации и стандартизации.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ПАРК ЭКСКАВАТОРОВ ЦУЖЕЛДОРСТРОЯ ПО СОСТОЯНИЮ НА КОНЕЦ 1935 г.

№ по порядку	Завод/фирма	Модель	Емкость ковша м³	Тип	Ход	Силовое оборудование	Рабочее оборудование	Год выпуска	Всего единиц
1	Ковровский	I	1,91	не полноповоротный	ж.-д.	паровое	лопата	1931—32	3
2	»	II	2,5	то же	»	»	»	1932—34	68
3	»	ППГ	1,5 1,0	полноповоротный	гусен.	»	лопата и драглайн	1935	20
4	Молотовский	—	1,12 1,0	то же	»	»	» »	1935	16
5	Воткинский	30	1,5 1,5	»	»	»	» »	1934—35	14
6	«Красный металлист»	—	40 л	многоковшовый	ж.-д.	электр.	21 ковш	1932—34	4
7	Дмитровский	МК-I	30 л	то же	гусен.	двиг. внутр. сгор.	глуб. копания 2,25 м, ширина копания 0,48 м	1935	5
8	Кунгурский	М-I ДВ	0,35	неполноповоротный	»	то же	грейфер, лопата дитчер	1935	4
9	«Комсомолец»	М-I ДВ/2	0,35	то же	»	»	лопата дитчер	1935	3
10	Костромской	МПП	0,75	полноповоротный		паровое	лопата драглайн	1935	1
11	Путиловский	65	1,91	неполноповоротный	ж.-д.	»	лопата	1905—07	2
12	»	70	2,3	то же			»	1907—11	2
13	»	75	2,3	»		»	»	1912—17	10
14	Марион	7	0,57	полноповоротный	гусен.	двиг. внутр. сгор.	драглайн грейфер дитчер кран	1927	2

НБ УДУНТ (ДПТУ)

15		.	28	0,48			паровое	лопата драглайн		1916	1
16	»	.	36	1,15			»	»	»	1916	1
17			37	1,5	»	»	»	»	»	1928	3
18	»	.	37	1,5		»	дизель-электра	»		1928	1
19	»	.	41	1,15	неполнопо-воротный	ж.-д.	паровое	лопата		1915	1
20	»	.	51	1,91	то же		»			1915	1
21	»	.	61	1,91	»	»	»			1915	3
22		.	70	2,48	»	»	»	»		1915	5
23		.	480	1,5	полнопо-воротный	гусен.	»	»		1934	2
24	Бьюсайрус	.	14 В	0,48	то же	ж.-д.	»	»		1913	1
25	»	.	50 В	1,5	»	гусен.	»	лопата драглайн		1929	3
26	»		60 С	1,5	неполнопо-воротный	ж.-д.	»	лопата		1913	1
27	»		68 С	1,91	то же	»	»			1915—16	5
28	»	.	70 С	2,3			»	»		1916	2
29	»	.	100 С	3,06	»	»	»	»		1914	2
30	Менк—Гамброк	.	V	1,5	полнопо-воротный	гусен.	дизель	лопата драглайн		1931	1
31	»		VI	2,25	то же	»	паровое	лопата		1931	2
32		.	—	0,96		ж.-д. уши-ренной колеи	»	»		1913	1

НБ УДУНТ (ДІІТ)

(Продолжение)

№ по порядку	Завод/фирма	Модель	Емкость ковша м³	Тип	Ход	Силовое оборудование	Рабочее оборудование	Год выпуска	Всего единиц
33	Рейсомс	450	1,0	полноповоротный	гусен.	паровое	лопата драглайн	1934	5
34	Артур Коппель	16	2,0	то же	ж.-д. уширенной колеи	»	лопата	1911	2
35	Орнштейн-Коппель	16	2,0		то же	»	»	1920	1
36	Рустон	6	0,57		гусен.		лопата драглайн	1927	1
37	Линк-Белт	—	0,57	»			кран грейфер	1927	1
38	» »	—	0,57	»	»	двиг. внутр сгор.	» »	1927	1
39	Парсонс	—	0,25	многоковшовый	колесный и гусеничный	то же	глубина копания 3,5 м	1930	1
40	Аустин	—		то же	колесный	»	глубина копания 2,25 м., ширина 0,75 м.	—	1
41	Любек	—	0,065	землечерпалка	наплаву	»	28 ковшей	1931	1
42	»	—	0,065	»		дизель	»	1931	1
							Итого.		205

НБ УДУНТ (ДІТУ)

Стр. 38—50. Глава III, ч. I. Содержание общего комплекса работ, входящих в процесс сооружения железной дороги. Приведенные в этой главе данные основаны, главным образом, на опыте дореволюционных строек и Турксиба. Между тем распределение расходов по отдельным работам на новых дорогах, технически более вооруженных, значительно отличается от прежнего.

В особенности повысился удельный вес верхнего строения, зданий связи, СЦБ.

Стр. 50, ч. I. Стоимость 1 км дорог по современным ценам:

Для равнинной местности .	200 000 рублей
» холмистой	300 000 »
» гористой	500 000 и более.

Стр. 51, 52, 53, ч. I. Следует иметь в виду, что в условиях военных действий никакого времени на подготовительные мероприятия не должно выделяться.

Произведенные днем изыскания должны в течение ночи подвергнуться такой обработке, чтобы утром следующего дня можно было приступить к строительным работам на участке произведенных изысканий.

Стр. 53, 54, 55, 56, 57, ч. I. Состав технического проекта ныне несколько изменился. Эти изменения внесены в настоящую III часть нашего труда.

Стр. 61, ч. I. Приведенной формулой выгодности удлинения или укорочения трассы, в основание которой была положена аналогичная формула, взятая из ТУМ 1931 г., пользоваться нельзя.

В связи с новыми измерителями работы дорог коэфициенты перерабатываются.

Стр. 63, ч. I. Указывается, между прочим, что меловые грунты непригодны в качестве материала для насыпей. Между тем опыт показывает, что при соблюдении специальных технических условий меловые грунты, за неимением других, могут быть использованы. Это показывает простоявшее десятки лет полотно на линии Валуйки—Балашов при подходах к ст. Лиски. В этом районе на протяжении около 20 км в 1935 г. при устройстве второго пути производилась отсыпка насыпи из мела.

Выемки при откосах 1 $^1/_5$ в меловых грунтах также оказывают хорошее сопротивление воздействию атмосферных агентов.

Стр. 121, ч. I. Таблица 1 «Показатели расхода основных строительных материалов на 1 куб. м строения для расчета грузоперевозок» заменена в настоящей III части более подробными таблицами, приведенными в приложениях.

Стр. 6, ч. II. Здесь говорится следующее. Одним из условий рационального производства работя вляется правильное распределение средств производства: рабочих и снарядов в пространстве и во времени. Это неправильно; рабочие не являются «средством производства». Правильно эта мысль должна быть формулирована следующим образом: «Одним из условий рационального производства работ является правильное распределение рабсилы и средств производства в пространстве и во времени».

Стр. 12, табл. 1, ч. II. «Расчетные тарифные заработки рабочих» устарела.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Стр. 28, ч. II. Устройство второго пути на существующих железных дорогах.

Весь § 10, основанный по ТУМ 1934 г., должен быть изъят как упрощенческий.

Пути проектируются или в одном уровне или устраиваются раздельно, в удалении друг от друга.

Стр. 32, 33, 34, ч. II. Классификация грунтов ныне претерпела некоторые изменения. См. стр. 4, 5, 6 справочника «Единые укрупненные производственные нормы на строительные работы, Отдел Земляные работы».

Стр. 60, ч. II. Приведен пример использования наибольшего количества экскаваторов на Панамском канале, где в 1909 г. было занято на работах свыше 100 экскаваторов.

На строительстве канала Волга—Москва ныне занято 140 экскаваторов.

Стр. 132, 133, ч. II. При высоте сливной трапеции 0,15 м и при ширине насыпи по верху 5,50 м при условии, что отсыпаемая драглайном земля принимает форму треугольника с крутизной откосов 1 : l, приводимые в книге формулы выведенные для равностороннего треугольника, должны быть заменены.

Формулы (3) и (4) должны иметь следующий вид:

$$Q = k\,(1{,}5H^2_0 + 5{,}5H_0 + 0{,}622) = H^2, \qquad (3)$$

откуда:

$$H = \sqrt{k\,(1{,}5H^2_0 + 5{,}5H_0 + 0{,}622)}. \qquad (4)$$

Формула (5) должна иметь следующий вид при откосах насыпи 1 $1^1/_2$:

$$L = S + 2{,}75 + 1{,}5H_0 + t_1. \qquad (5)$$

Вместе с тем следует заметить, что если после отсыпки треугольника отодвинуть драглайн перпендикулярно продольной оси полотна и продолжать отсыпку, то этим приемом высоту насыпи можно довести до наибольшей высоты разгрузки ковша драглайна.

Стр. 202, ч. II. Классификация грунтов при зимних земляных работах претерпела некоторые изменения. Данные см. стр. 269, 270 справочника «Единые укрупненные производственные нормы на строительные работы, Отдел Земляные работы». Там же см. поправки на Т. У. производства работ в зимнее время (стр. 269, 273).

Стр. 279, ч. II. Надпись под фиг. 221 относится к фиг. 222 и наоборот.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Отв. редактор инж. *Г. Г. АЙРАПЕТЯНЦ*
Техн. редактор. *В. В. ОРЛОВА*

Уполн. Главлита В-34853
Размер бум. 62×94¹/₁₆
Объем 30 п. л.+4 вклейки 1¹/₂ л.
51.200 зн. в п. л. Тираж 8.160 экз.
Инд. 31 ЖДИЗ 2239. Зак. тип. 7255.

5-я тип. Трансжелдориздата НКПС.
Москва, Каланч. туп., д. 3/5.

Цена 6 р. 50 к., переплет 1 р. 25 к.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

БНТУ
(ПІТ)

НБУ УДУНТ (ДІІТ)

Електронну версию книги
зробила Щетініна Т.В.