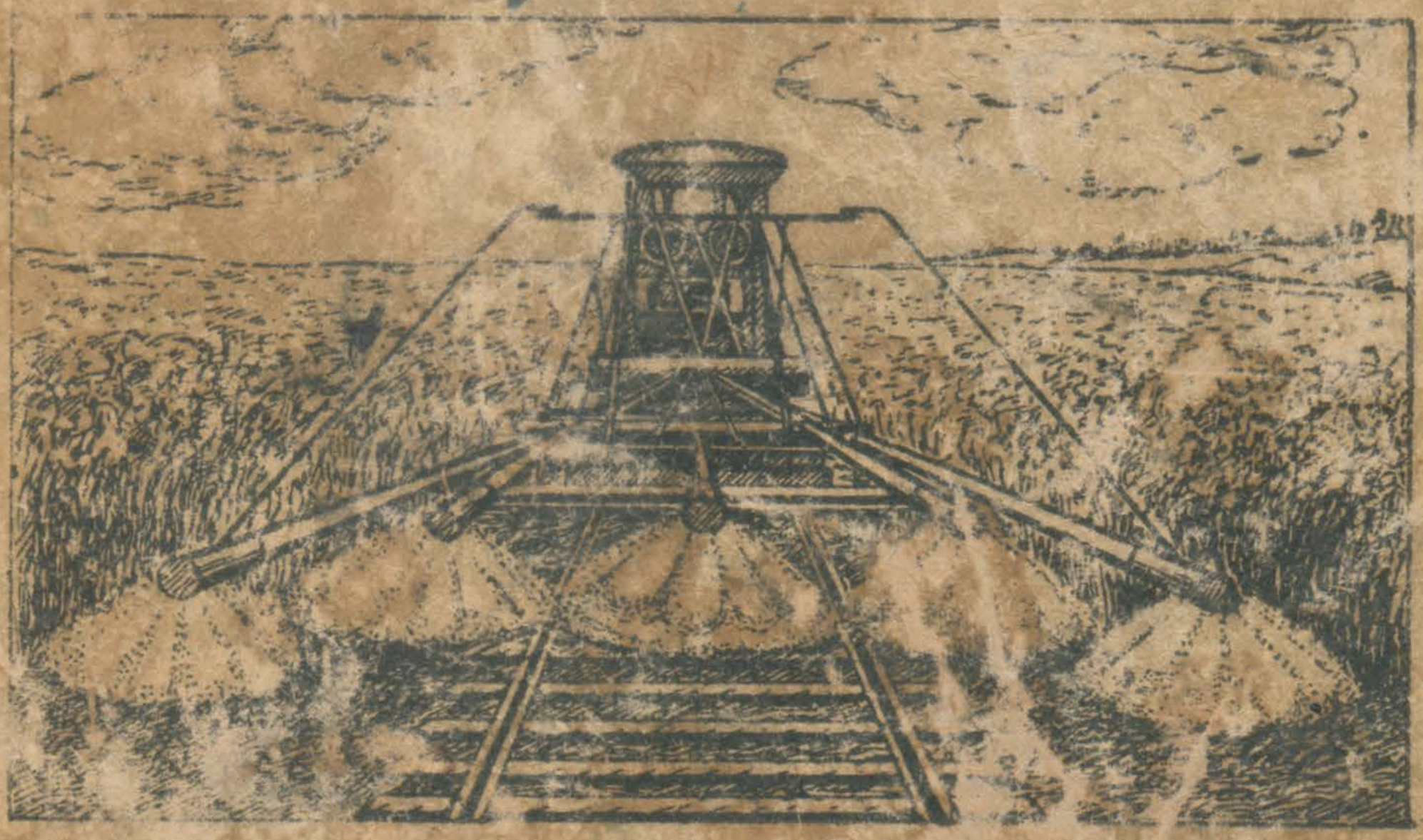
П. С. ДУРНОВО

ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ



ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ
1934

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

НЕ УДАЛЯТЬ (ШТАМП)

1934

СССР

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

П. С. ДУРНОВО

Путевые машины и механизмы

Одобрено Цопкадром НКПС в качестве учебного пособия для техникумов железнодорожного транспорта

ДИТ
БИБЛИОТЕКА
ИНВ. № 6186

государственное
транспортное
железнодорожное
издательство
москва
1934

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Настоящий труд является переработанным и дополненным переизданием книги «Механизация путевых работ» указанного автора.

Весь комплекс путевых машин автор делит на четыре группы: машины пневматические, электрические, с двигателями внутреннего сгорания и машины, приводящиеся в рабочее положение паровозом. В нее вошли все новейшие достижения по механизации путевого хозяйства.

Книга является учебным пособием для техникумов ж.-д. транспорта, но она может быть с успехом использована в качестве руководства и работниками линии, работающими по устройству, содержанию и ремонту ж.-д. пути.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ
в книге П. С. Дурново „Путевые машины и механизмы“

Страница	Строка сверху	Строка снизу	Напечатано	Должно быть	По чьей вине допущены
11	в перечне графа 3, 6 сверху		Строится опытный образец	Построен опытный образец	Кор. Ивановой
11	в перечне графа 3, 8 сверху		Построен опытный образец	Строится опытный образец	
14	подпись под фиг. 2		«Ингерзоль Рэнд»	«Ингерсолл-Рэнд»	
28	10	—	со стальнымм шипами	со стальными шинами	Кор. Шапиро
38	подпись под фиг. 18d		для нятия иповора рачивания	для снятия и поворачивания	Типографии
3[illegible]	оске**		весит 133	весит 133 *кг*	
		10	табивки	забивки	Кор. Ивановой
		23	$1^1/_2'' + 1^1/_2''$	$1^1/_2'' \times 1^1/_2''$	Кор. Шапиро
		26	10 *wм*	10 *мм*	Типографии
		9	(даталь, III)	(деталь III)	Кор. Ивановой
96	в табл. III, графа 4, 9 снизу		51	50	Кор. Покровского
132	—	16	привода	провода	Типографии
145	фиг. 133		у фигур, стоящих слева, пропущены обозначения: у первой—*а* и у второй—*в*		
160			фиг. 143 поставлена неправильно	фиг. 143 следует перевернуть	Кор. Покровского
183	подпись под фиг. 162		(баласт)	(баластер)	Кор. Шапиро
190	6	—	лотоциклетных	мотоциклетных	Типографии
190	6—7	—	циминдре	цилиндре	„
198	—	21	Станок Рабеля	Станок Робеля	Кор. Шапиро
204	табл. графа 2, 7 сверху		дроссесьного	дроссельного	„
210	15	—	т. е. 6 машин	т. е. 6 машин	„
210	17	—	19+4+12=37	19+4+12=35	„
210	—	19	42 человека	40 человек	„
238	8	—	из тендендеров	из тендеров	„
249	—	7	травоочистителя	травосожигателя	„
262	2	—	силу. (фиг. 211а)	силу. (фиг 210а)	„
282	подпись под фиг. 233б		контейры	контейнеры	Кор. Мерецкой
291		4 и 3	Емкость радиатора для водян. охлажд... 6,5 *м* Длина гибк. вала... 2,5 *л*	Емкость радиатора для водян. охлажден... 6,5 *л* Длина гибк. вала... 2,5 *м*	Кор-ра Покровского
292	7	—	станков	стыков	
297	—	1	подходит испытание	проходит испытание	
383	—	4	2048 *м*	2048 *мм*	

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Назначение путевых машин и их классификация	7
1. Увеличение производительности работы	8
2. Уменьшение в потребности рабсиле	8
3. Облегчение труда рабочих	9
4. Удешевление стоимости продукции	10
5. Улучшение качества продукции	10
Пневматические путевые машины	13
Компрессоры	13
Пневматические инструменты . . .	45
Пневматические ударные инструменты . .	46
Пневматические вращающиеся инструменты	58
Давящие инструменты	72
Воздухоструйные приборы	75
Пескоструйный аппарат	75
Краскоопрыскивающий аппарат	79
Воздухопровод	83
Определение потребного воздуха для пневматического инструмента и диаметра воздухопровода . .	92
Электрические путевые машины	98
Электросиловые передвижные станции	99
Электрические путевые исполнительные инструменты	106
Прибор для сверления дыр в шпалах . .	107
Ручные сверлильные приборы для шпал	109
Прибор для сверления дыр в рельсах	117
Шпалоподбивочные машины .	132
Виды шпалоподбивочных машин	132
Пневматические шпалоподбивочные машины	133
Шпалоподбойка Круппа	133
Шпалоподбойка «Векс»	138
Шпалоподбойки от передвижных компрессоров	140
Организация работ по пневматической подбивке шпал	150
Подбивка пути шпалоподбойками Круппа	151
Подбивка пути шпалоподбойками «Векс»	156
Подбивка пути шпалободбойками от передвижного компрессора	157
Сравнение ручной подбивки шпал с пневматической	168
Воздухоструйные шпалоподбойки .	174
Электрические шпалоподбойки . .	177
Механическая шпалоподбойка-баластер	182
Машины для резки рельсов	188
Рельсорезка Робеля . . .	189
Рельсорезка Альберта Мерца .	195
Уход за рельсорезными станками	200
Рельсообрезные заводы	205
Организация работы по массовой обрезке и сверловке старогодних рельсов	209
Машины для удаления травы с баластного слоя .	225
Способы удаления травы с баластного слоя	225

НБ УДУНТ (ДІІТ)

	Стр.
Машины для механического удаления травы	231
Машины для химического удаления травы с пути	234
Машины для сжигания травы	248
Машины для скашивания травы	254
Машины для отдельных путевых работ	256
Машины для забивания костылей	256
Машины для перезатески шпал	258
Машины для передвижки и вывески пути	262
Путевая машина Бизяева	269
Балластировочная машина группы Барыкина	274
Саморазгружающиеся платформы	279
Машины для вытаскивания костылей	284
Машина Нордберга для сверловки рельсов	288
Машина Нордберга для завинчивания путевых болтов	290
Рельсошлифовальный станок	291
Путевой струг	292
Дренажер	295
Машины группы тов. Барыкина, находящиеся в постройке и испытании	297
Машины для очистки загрязненного путевого щебня	300
Применение трактора для путевых работ	304
Машины для механизации укладки пути	305
А. Заграничные путеукладчики	312
Путеукладчики I группы	312
Путеукладчик Робертса	312
Путеукладчик Клайда	316
Путеукладчик Хольмана	320
Путеукладчик Гарриса	321
Путеукладчик Харлея и Весткотта	323
Путеукладчики II группы (звеновые)	323
Путеукладчик Бертлянда-Морриса	325
Путеукладчик «Хох»	332
Путеукладчик «Нимаг»	337
Путеукладчик Недермейера	338
Крановый путеукладчик	343
Укладка пути французским способом	353
Звеносборочная мастерская	357
Б. Советские путеукладчики	360
Путеукладчик тов. Курбатова	361
Путеукладчик тов. Платова	365
Путеукладчик тов. Дурново	367
Конвеейрный способ	370
Путеукладчик Ленинградского института инженеров транспорта	372
Путеукладчик тов. Чижова	374
Путеукладчик группы Барыкина (бывш. бюро путевого комбайна)	377
Механизированные колоны по ремонту пути	379
Путевые машинные станции (ПМС)	388
Перспективы механизации путевых работ на дорогах СССР	391
Литературные источники	395

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Механизация процессов труда является той новой для нас и решающей силой, без которой невозможно выдержать ни наших темпов, ни новых масштабов производства», — таковы прямые указания вождя нашей партии тов. Сталина, который в этих словах совершенно четко и ясно определяет роль и значение механизации труда в социалистическом строительстве.

Решением XVII партсъезда перед жел.-дор. транспортом поставлена серьезная задача иметь мощный и устойчивый путь высокого качества, путь, обеспечивающий прохождение тяжелых составов с мощными локомотивами при больших скоростях движения. Для этого требуется в течение 2-й пятилетки реконструировать около 24 000 километров пути и капитально отремонтировать все главные пути сети жел. дор.

Работы эти чрезвычайно трудоемкие, так для реконструкции пути со сменою шпал, постановкой пути на щебень, увеличения количества шпал и др. требуется на 1 километр от 2 до 3 тысяч человеко-дней. Кроме того для работ по ремонту и содержанию пути требуется иметь ежегодно армию путевиков в 300 00 человек.

Очевидно, выполнение всех этих работ возможно только при непременном условии широкой механизации их, которая уменьшит потребность в рабсиле и улучшит качество работ,—действительно, применение саморазгружающегося состава для щебня дает сбережения рабсилы в 40 раз, производя выгрузку щебня на перегоне в 5—10 минут, что дает возможность проводить эту работу, не сбивая состава с графика при густом движении поездов. Путевой струг, пневматическая подбивка шпал, особенно щебня, не только ускоряет работу, но улучшает качество пути.

Все эти примеры, а также и ряд других с очевидной ясностью подтверждают необходимость скорейшего введения механизации в путевые работы, между тем на сегодня путевая механизация у нас находится почти в зачаточном состоянии. Только в самый последний период наметился перелом в этот деле и приняты реальные меры к созданию советских путевых машин, но не только одни машины требуются ж.-д. транспорту, нужно создать и соответствующие кадры путевиков-механизаторов (в особенности на местах), в которых наблюдается пока еще острый недостаток.

Просьба ко всем читателям сообщить их замечания и пожелания, которые будут приняты автором с благодарностью и учтены при следующем издании.

Автор.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

НАЗНАЧЕНИЕ ПУТЕВЫХ МАШИН И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Производящаяся на дорогах сети СССР реконструкция железнодорожного транспорта предъявила к путевику требование дать путь высокого качества, который обеспечил бы безопасное и плавное курсирование тяжелых реконструированных поездов с большими скоростями движения.

Требование создать мощный и устойчивый путь выдвинуло необходимость реконструкции самого пути, а также рационализации путевых работ по ремонту и содержанию пути.

Работы по ремонту и реконструкции пути являются работами крайне трудоемкими, а, кроме того выполняться они должны с надлежаще высокими темпами, чтобы путь из отсталой отрасли транспорта, каким он является сейчас, превратился в наикратчайший срок в передовой участок, соответствующий общему состоянию всего реконструированного социалистического транспорта.

Выполнение указанных чрезвычайно больших путевых работ и притом с высокими темпами возможно только при условии широкой замены мускульной силы рабочего силой машины, т. е. введением механизации.

Как известно, одним из шести условий тов. Сталина является требование широчайшего введения механизации.

Механизация работ—это основа рационализации всякого производства. Без механизации работ, т. е. без замены тяжелого физического труда человека машиной, немыслимо коренное улучшние ни одной отрасли народного хозяйства. Это подтверждает не только заграничный, но и наш уже богатый опыт в области механизации сельского хозяйства, горной промышленности, строительства крупных заводов-гигантов, гидростанций и пр.

Механизация путевых работ требует для своего осуществления путевых машин. Условимся путевыми машинами называть такие машины, которые специально предназначены для механизации работ по ремонту и содержанию пути, по его реконструкции, а также по укладке путей вновь.

Следует отметить, что наше путевое хозяйство с его раздробленными мелкими путевыми артелями, разбросанными на тысячи километров вдоль железнодорожного пути, с устаревшими приемами выполнения путевых работ и с отживающим свой век путевым инструментом является еще и на сегодняшний день крайне отсталым производством. Здесь вага и кирка являются бессменными спутниками мелких путевых артелей, а путевая машина, за весьма редким исключением вовсе отсутствует.

Совершенно очевидно, что наше путевое хозяйство для превращения его в состояние, соответствующее реконструированному транспорту,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

настоятельно требует высоких темпов по внедрению механизации в путевое дело. Путевые работы должны быть широко механизированы в ближайшие годы.

В отношении механизации путевых работ первая пятилетка не была надлежаще выполнена, и теперь НКПС разработал вторую пятилетку механизации, которую проводит в жизнь и согласно которой в путевое хозяйство на этот вид рационализации намечены большие капиталовложения.

Основные задачи, которые ставит перед собой механизация социалистического производства, следующие.

1. Увеличение производительности работы. 2. Уменьшение потребности в рабсиле. 3. Облегчение труда рабочих. 4. Удешевление стоимости продукции. 5. Улучшение качества продукции.

Остановимся отдельно на каждом из основных условий рациональной механизации работ.

1. Увеличение производительности работы

Это требование заключается в том, что если артель, работая без приборов механизации, т. е. ручным способом, вырабатывала количество продукции A единиц, то та же артель с применением приборов механизации должна выработать продукции уже не A, а $Б$ единиц; при этом $Б$ должно быть больше A ($Б > A$). Допустим, артель в четыре человека подбивает вручную за час 30 шпал и те же четыре человека, работая шпалоподбивочной машиной, за час подбивают 90 шпал. Следовательно, здесь мы имеем увеличение производительности работы вследствие применения механизиции в три раза против ручной. Двое рабочих, работая на ручном рельсо-резном станке, в день делают восемь резов; один рабочий, работая на механическом рельсорезном станке с мотором внутреннего сгорания, делает в день 30 резов; таким образом, здесь увеличение производительности работ вследствие применения механизации получается в семь с половиною раз.

2. Уменьшение потребности в рабсиле

Уменьшение при механизации потребности в рабсиле особенно важно и ценно в настоящий период великой социалистической стройки, переживаемой нашим Союзом, когда спрос на рабсилу колоссально возрос и будет увеличиваться еще и в дальнейшем.

Поэтому задача механизации—уменьшение потребности в рабсиле—приобретает для нас первостепенное значение. Чем большее сокращение в рабсиле будет давать механизация, тем ценнее она для нас будет.

Но не только количественное сокращение рабсилы дает нам механизация: она делает также возможным замену квалифицированной рабочей силы неквалифицированными рабочими.

Это значение механизации является для нас также весьма ценным в виду недостатка на стройках рабочих таких квалификаций, как землекопы, плотники, каменщики, костыльщики и др.

В приведенном выше примере подбивки шпал четверо рабочих механическим способом подбивают за час 90 шпал. Для подбивки ручным способом того же количества шпал в тот же срок потребуется 12 че-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ловек. Таким образом, здесь вследствие введения механизации мы имеем сокращение потребности рабсилы в три раза.

Один рабочий, работая на моторном рельсорезном станке, в день делает 30 резов. Для того, чтобы сделать столько же резов за день ручным станком, потребуется восемь рабочих; следовательно, здесь механизация сокращает потребность рабсилы в восемь раз.

Еще большее сокращение в рабсиле дает применение механизации по погрузке баласта в карьере в рабочие поезда. Действительно, погрузка одного состава в 30 платформ экскаватором средней мощности продолжается около одного часа, при этом на экскаваторе занято шесть человек. Погрузка ручным способом того же состава в течение одного часа потребует 240 рабочих. Таким образом, в данном случае механизация дает уже громадное сокращение потребной рабсилы—в сорок раз.

3. Облегчение труда рабочих

Механизация работ в наших социалистических условиях имеет в виду серьезное задание—достигнуть значительного облегчения труда рабочих. Выполняя ту или другую работу механическим способом, рабочий должен затрачивать энергии за весь рабочий процесс меньше, чем при ручной работе.

Производя работу по механической подбивке шпал или по забивке костылей пневматической машиной, рабочий прикладывает меньше физической силы, нежели когда он ту же работу выполняет ручным способом, т. е. подбивает шпалы маховой подбойкой и забивает костыли обычным костыльным молотком. Точно так же, управляя работой мотора рельсорезного станка, рабочий расходует физической силы гораздо меньше, нежели при работе на ручном рельсорезном станке. Необходимо иметь в виду, что при механизации облегчается труд рабочего не только в отношении уменьшения затрачиваемой им мускульной силы, но также и созданием таких условий работы, при которых самый труд становится более приятным, более интересным. Заменяя ручную распиловку рельса работой механического рельсорезного станка с мотором внутреннего сгорания, мы тем самым не только освобождаем рабочего от тяжелой мускульной работы по приведению в движение рукоятки ручного рельсорезного станка, но и освобождаем его от нудной и однообразной работы в течение всего рабочего дня—качать рукоятку ручного станка.

Совершенно другая обстановка создается при механизированной резке рельсов: здесь рабочий управляет этой работой, заставляя мотор быстрее или реже вращаться, и тем самым изменяет скорость резания рельса.

При этом сам рабочий затрачивает минимальное количество мускульной силы, выражающейся лишь в поворачивании двумя пальцами дроссельного клапана карбюратора.

Точно так же механизация подбивки шпал, забивки костылей, окраски мостов и др. создает такую обстановку работ, когда самый труд становится приятным, занимательным, время за таким трудом летит быстро, и сам рабочий не замечает в себе даже физического утомления, которое фактически в организме имеется.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

4. Удешевление стоимости продукции.

Это требование заключается в том, что если при ручной работе стоимость единицы продукции обходится *С* рублей, то при механизации полная стоимость той же единицы продукции должна составлять *Д* рублей, при этом *Д* должно быть меньше *С*, т. е. $Д < С$.

Допустим, что стоимость подбивки одной шпалы ручным способом составляет 4 коп., а подбивка ее механическим способом—3,6 коп., следовательно, этим достигается удешевление стоимости подбивки одной шпалы, причем это удешевление при механической подбивке выражается в 10% по сравнению с ручной.

Если стоимость одного реза рельса при ручной работе обходится в 80 коп., а при механизации в 40 коп., то здесь также достигается удешевление продукции, составляющее 50% от стоимости ручной работы.

5. Улучшение качества продукции

Введение механизации не должно понижать качества продукции, наоборот, оно должно повышать его. Повышение механизацией качества продукции, а также понижение количества брака при выработке продукции в конечном счете понижают стоимость самой продукции. Хорошо подбитая механической шпалоподбойкой шпала не требует повторного ремонта и дает вполне надежный и спокойный путь, допуская движение поездов с большими скоростями Следовательно, в данном случае механизация, сокращая расходы по ремонту пути, удешевляет при этом себестоимость перевозок вследствие установления больших скоростей движения поездов.

Правильно обрезанный механической рельсорезкой конец рельса, с совершенно гладкой торцевой поверхностью, расположенной точно по угольнику к продольной оси рельса, обеспечивает успешность укладки таких рельсов в путь и нормальную их работу при движении поездов.

Таким образом, и здесь благодаря улучшению качества продукции мы имеем удешевление работы по укладке рельсов, а также продолжение срока службы самого рельса. Кроме того, в данном случае отпадает порча рельса, что имеет место при ручной рубке и резке рельса, когда откалываются головка, подошва и пр.

В условиях социалистического строительства удешевление продукции не является решающим фактором для введения механизации.

Могут быть отдельные случаи, когда вследствие местных особенностей механизация не дает непосредственного снижения стоимости выработки на единицу продукции по сравнению с ручной работой, между тем как применять ее на данной работе все же необходимо, так как вследствие введения механизации достигается общее повышение темпа работ.

Повышение темпа работ ускоряет окончание данного объекта постройки, чем ускоряется введение его в строй действующих сооружений и предприятий, что весьма важно для дальнейшего более быстрого развития и укрепления социалистического строительства.

Итак, широкая механизация путевого хозяйства, и притом в наикратчайший срок, с целью скорейшего приведения его в состояние, соответствующее реконструируемому транспорту, совершенно очевидна.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для возможности осуществления механизации путевого дела необходимо иметь на дорогах достаточное количество соответствующих путевых машин и квалифицированный техперсонал для умелого обращения с этими машинами. Кроме того, на местах должны быть созданы надлежащие организационные условия для обеспечения рационального использования путевых машин соответственно их назначению и мощности.

В настоящее время для механизации путевых работ на заграничных дорогах существует довольно много различных видов путевых машин.

Ниже приводится перечень имеющихся путевых машин с указанием той путевой работы, для которой данная машина предназначена.

Перечень главнейших путевых машин

Название путевой машины	Путев. работа, для которой предназначена машина	Применяется ли путев. машина на дорогах СССР
1	2	3
Шпалоподбойка	Подбивка шпал	Применяется, но в крайне недостаточном колич.
Механический костыл. молоток	Забивка костылей	Строится опытн. образец
Машина для путевых шурупов	Завинчив. и отвинчивание шурупов	Не применяются (применяется в метрополитене)
Механический костыледер	Выдергивание костылей	Строится опытный образец
Механическ. гаечный ключ.	Завинчив. и отвинч. путевых болтов	Построен опытный образец
Рельсорезка	Обрезка рельсов	Применяется в производственной обстановке, но в недостаточном количестве
Рельсосверлильн. машина	Сверление отверстий в шейке рельсов	Примен. в произв. обстановке, но в недостаточном количестве
Машины для оправки стыков наждачным кругом	Оправка стыков после сварки и наплавки	Применяется в производственной обстановке
Шпалосверлильная машина	Сверление костыльн. отверстий в шпалах	Тоже
Шпалозарубочная машина	Затеска и сверловка новых шпал на шпалопропиточном заводе	Имеются опытные образцы, применяются на 2—3 заводах
Шпалоперезарубочная машина	Перезарубка старых шпал при смене рельсов	Построен опытный образец
Механическ. домкрат	Вывешивание рельсовых звеньев	Строится опытный образец
Путепередвижчик	Поперечная передвижка пути	Построен опытный образец
Путеукладчики	Укладка пути	Построены опытные образцы разных конструкций и осваиваются
Путевой кран	Укладка пути, смена рельсов, погрузка и разгрузка путевых материалов.	Проектируется опытный образец
Травоочиститель	Очистка баластного слоя от травы	Построены опытные образцы

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Название путевой машины	Путев. работа, для которой предназначена машина	Применяется ли путев. машина на дорогах СССР
1	2	3
Баластоочиститель	Очистка щебеночн. баластного слоя от грязи	Строится опытный образец
Мотодрезина	Развозка материалов, рабочих и техперсонала	Применяется в производственных условиях
Снегоочиститель	Очистка снега с пути	Применяется в производственных условиях
Снегоуборочная машина	Очистка снега с погрузкой на платф.	Построены опытные образцы
Путеизмеритель	Измерение пути	Применяется в производствен. условиях
Струг (спредер) группы Барыкина	Планировка бровок баластной призмы, прочистка кюветов и проч.	Построены опытные образцы и осваиваются
Баластировочная машина: а) типа Барыкина б) Бизяева	Баластировка пути и постановка пути на щебень при реконструкции	Обе машины построены и осваиваются
Дренажер	Закладка деревян. дренажн. лотков для борьбы с пучинами	Построен и осваивается
Саморазгружающийся состав	Развозка баласта с разгрузкой на пути без остановки	Построены несколько составов и осваиваются в производств. условиях
Карьерн. комбайн	Погрузка баласта в карьере на состав	Построен опытный образец, испытывается
Рехтовочно-подбивочная машина	Рехтовка и подбивка пути при сплошном ремонте пути	Построена, но еще не закончена испытанием
Шпалосмен	Одиночная смена шпал	Строится

Рассматривая приведенный перечень путевых машин, нетрудно усмотреть, что почти для всех главнейших путевых работ, кроме разгонки зазоров и смены шпал, имеются машины. Из этого же перечня видно, что применение путевых машин на дорогах СССР крайне недостаточно, при этом большинство из применяемых у нас машин работает еще в опытном порядке, часть же машин еще строится в виде первых образцов, с разработкой проектов.

Вторая пятилетка положение с механизацией путевых работ существенно изменит, так как НКПС приступил к осуществлению плана механизации путевых работ, согласно которому значительную долю ручного труда заменит машина.

Медленное развитие механизации путевых работ на наших дорогах объясняется главным образом тем, что заводы нашей промышленности до сего времени не занимались постройкой путевых машин, получение же этих машин из-за границы требует больших валютных вложений.

В настоящее время этот вопрос значительно улучшается, так как машиностроительный трест НКПС и отдельные заводы НКТП уже

НБ УДУНТ (ДІІТ)

осваивают изготовление целого ряда путевых машин—рельсорезок, компрессоров, баластеров, электросиловых передвижных станций, пневматического и электрического исполнительного инструмента, шпалоперезарубочных машин, травоочистителей, машин тяжелого типа и пр.

В ближайший период все эти машины будут выпускаться нашими заводами уже в массовом количестве, насыщая наше путевое хозяйство, и тогда механизания путевых работ в СССР не только догонит, но и перегонит заграничные дороги.

Необходимо, однако, иметь в виду, что одними машинами механизировать путевые работы невозможно, так как, кроме машин, требуются еще кадры механизаторов, начиная от мотористов и кончая инженерами. Кроме того, каждый путевик, от ремонтного рабочего до начальника дистанции и выше, должен быть знаком с главнейшими путевыми машинами и знать их применение.

Возвращаясь к приведенному выше перечню путевых машин, всех их, в зависимости от того источника энергии, который приводит их в движение, можем разделить на нижеследующие четыре группы.

1. Пневматические путевые машины.
2. Электрические путевые машины.
3. Путевые машины с двигателем внутреннего сгорания.
4. Путевые машины, приводящиеся в рабочее состояние паровозом.

Перейдем к рассмотрению отдельно каждой группы путевых машин.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ

За границей, особенно в Америке, являющейся передовой страной в отношении механизации путевых работ, весьма широкое распространение получили в путевом деле пневматические инструменты, т. е. такие, которые приводятся в действие сжатым воздухом.

Оборудование, применяемое при механизации путевых работ пневматическими машинами, состоит из трех следующих основных частей.

1. Машины, которая вырабатывает необходимый сжатый воздух, называемой компрессором.

2. Пневматических исполнительных приборов, которые приводятся в действие сжатым воздухом, поступающим из компрессора; эти приборы и производят требуемую путевую работу.

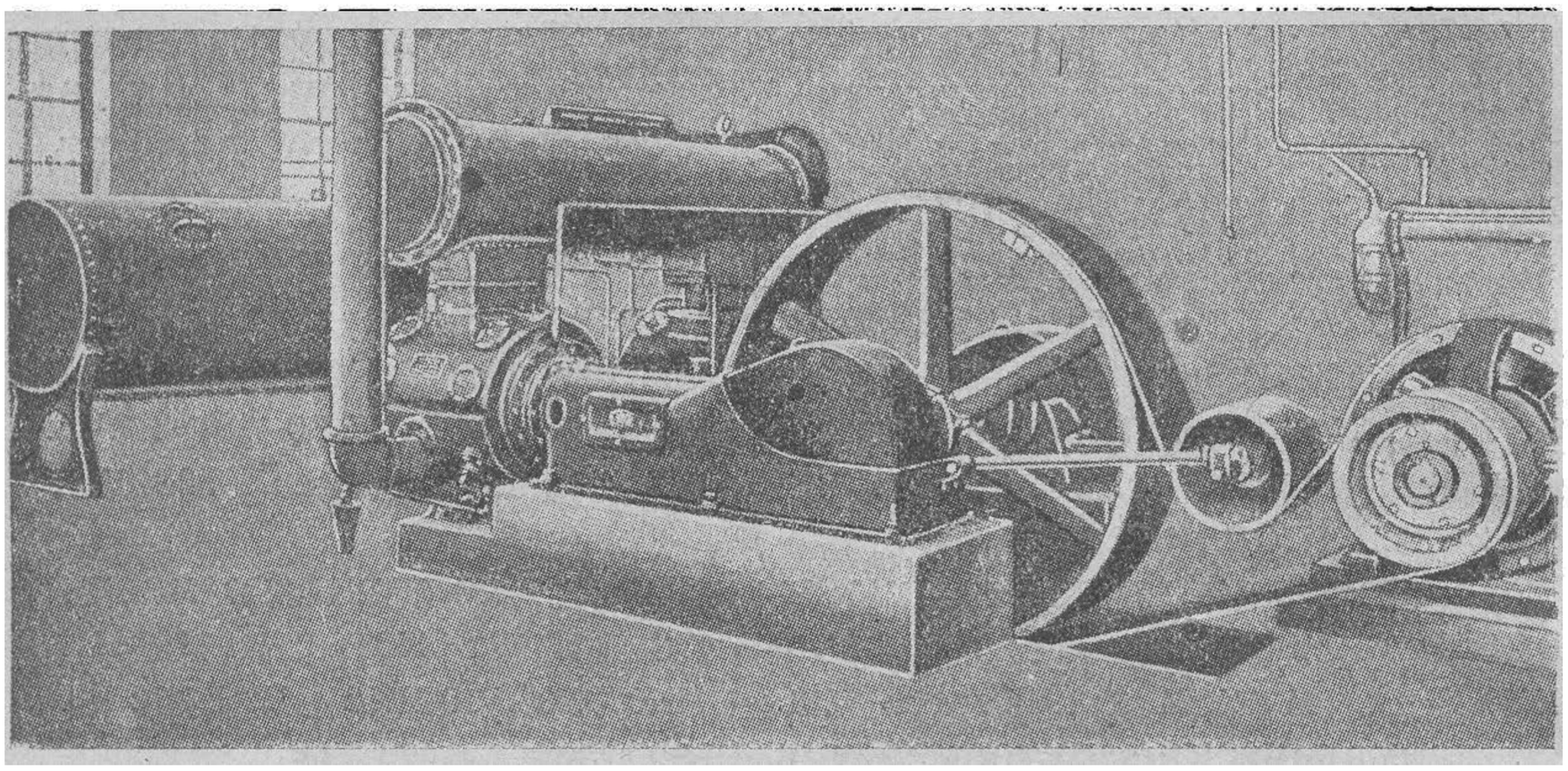
3. Воздухопровода в виде гибких шлангов или металлических газовых труб, по которым сжатый воздух подводится от компрессора к соответствующим исполнительным приборам.

КОМПРЕССОРЫ

Компрессор, как отмечалось уже ранее, имеет назначение вырабатывать сжатый воздух для пневматических инструментов. Для этого компрессор всасывает воздушным насосом атмосферный воздух и сжимает его в цилиндре этого насоса. Из цилиндра воздушного насоса сжатый воздух нагнетается в герметически закрытый металлический резервуар. Упругость сжатого воздуха, находящегося в резервуаре компрессора, где воздух находится под давлением в несколько атмосфер (обычно от 6 до 8), и является той энергией, которая приводит в действие исполнительные пневматические приборы, к которым сжатый воздух подводится по воздухопроводу.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

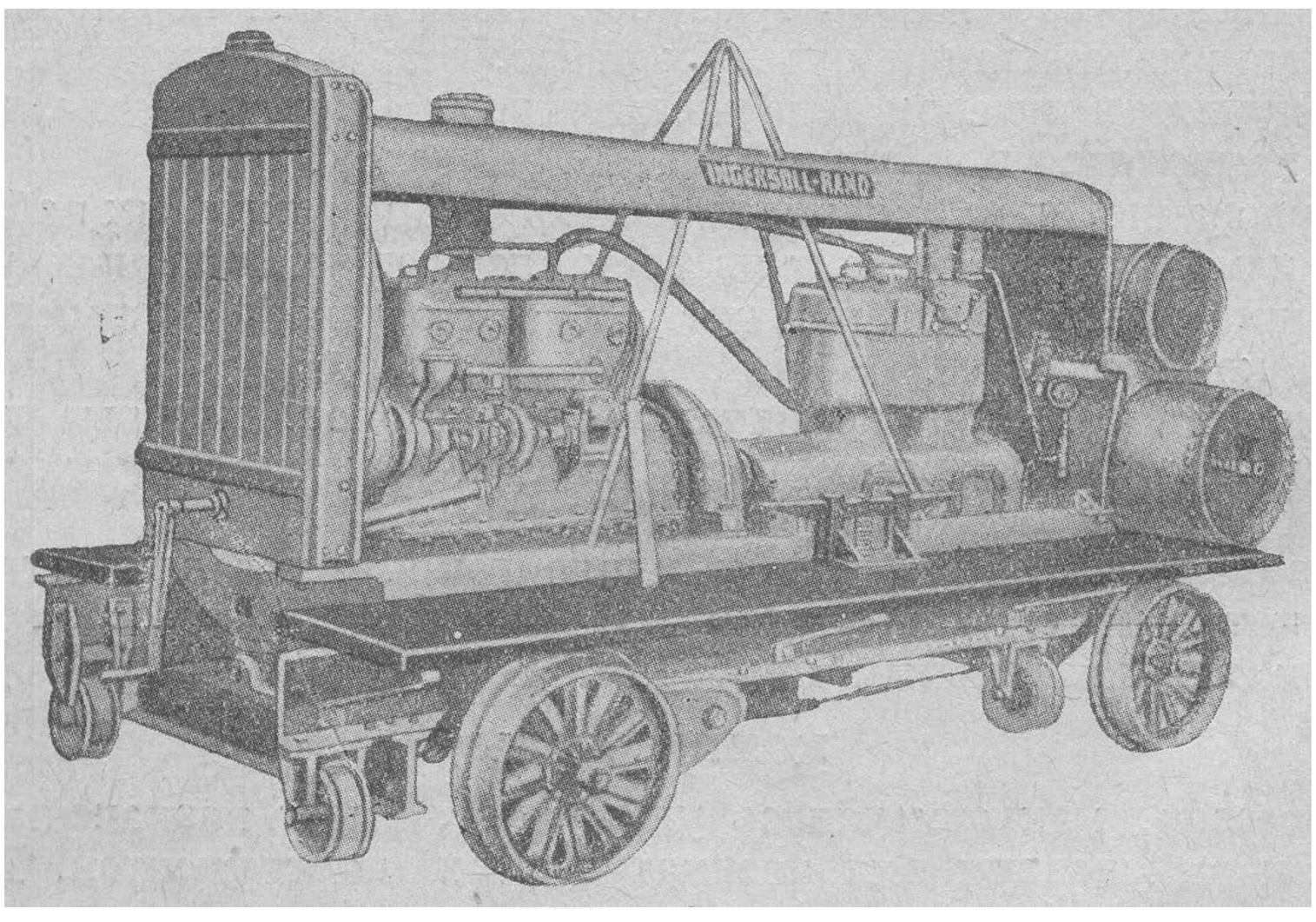
Поршневые компрессорные установки бывают стационарные или передвижные. Первые, т. е. стационарные установки (фиг. 1), монтируются обычно на каменном фундаменте, к которому прикрепляются болтами.



Фиг. 1. Стационарная компрессорная установка.

Вторые же (передвижные установки—фиг. 2) монтируются на раме, которую возможно перемещать тем или другим способом.

Стационарные компрессоры применяются в тех случаях, когда работа с пневматическими инструментами производится продолжительное время



Фиг. 2. Самодвижущийся компрессор «Ингерзоль Рэнд» железнодорожного типа.

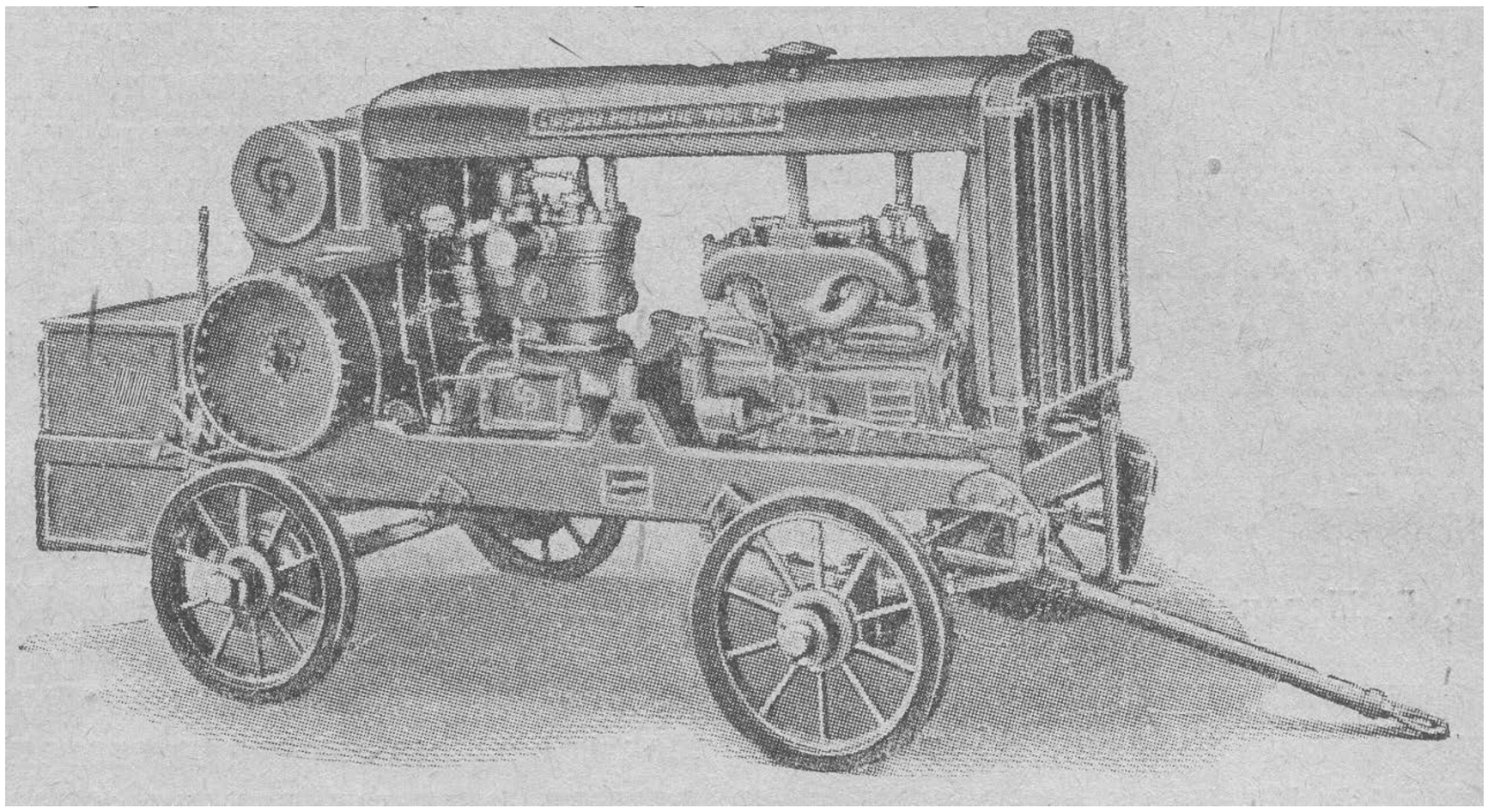
на одной и той же территории, в пределах которой имеется воздухопровод, идущий от компрессора.

Стационарные компрессоры устанавливаются главным образом на заводах, фабриках, на кессонных работах, крупных строительствах,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

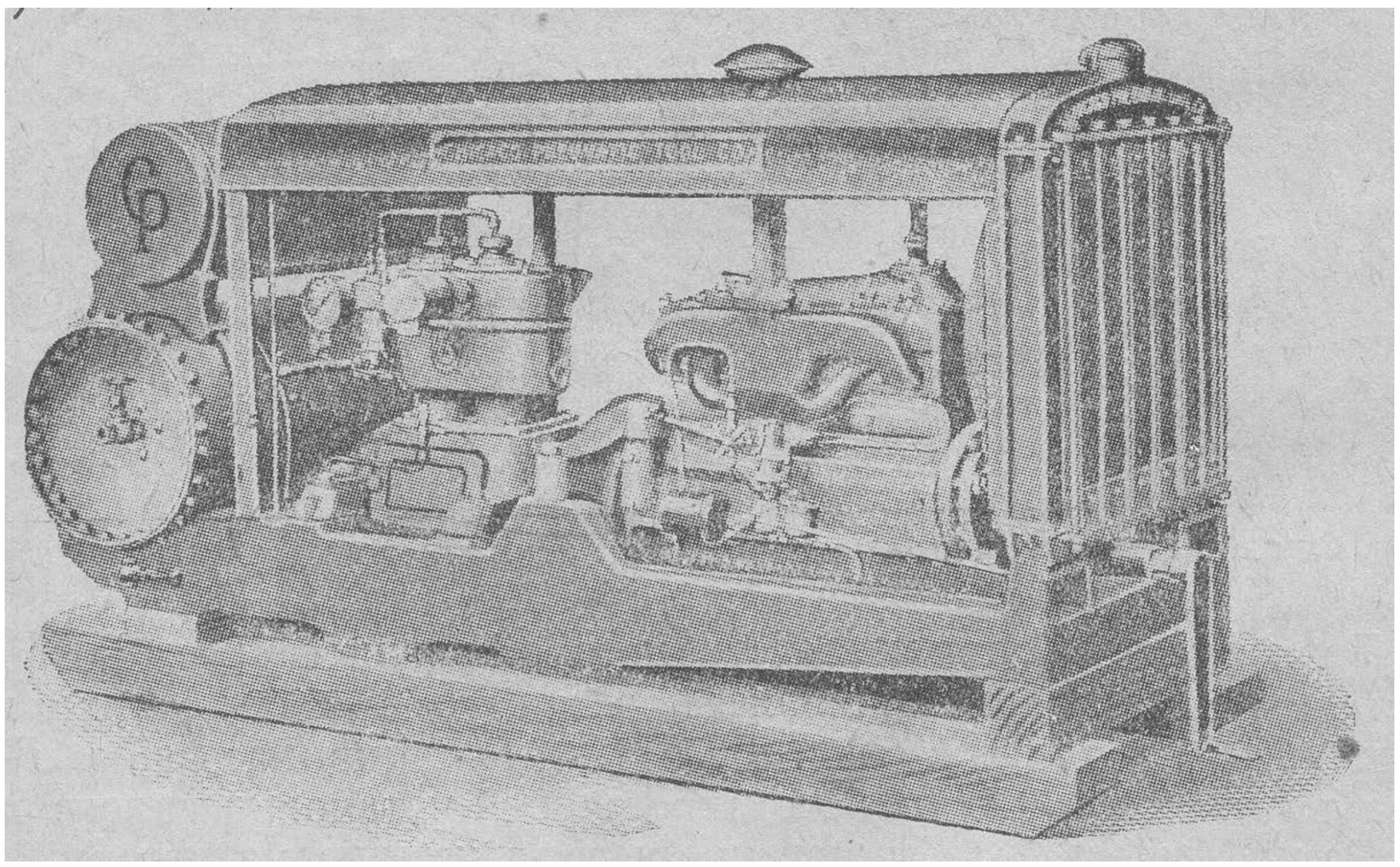
больших каменных карьерах и пр. Общий вид стационарной компрессорной установки изображен на фиг. 1.

При путевых работах применяются почти исключительно передвижные компрессоры; так как место работы их не является постоянным, они часто перемещаются из одного района в другой.



Фиг. 3. Передвижной компрессор для шоссейных и грунтовых дорог.

Передвижные компрессорные установки, в зависимости от силы, перемещающей их, разделяются на компрессоры, передвигаемые посторонней силой (фиг. 3), и передвигающиеся силой собственного двигателя (фиг. 2). Последние называются самодвижущимися.



Фиг. 4. Компрессорная установка на раме.

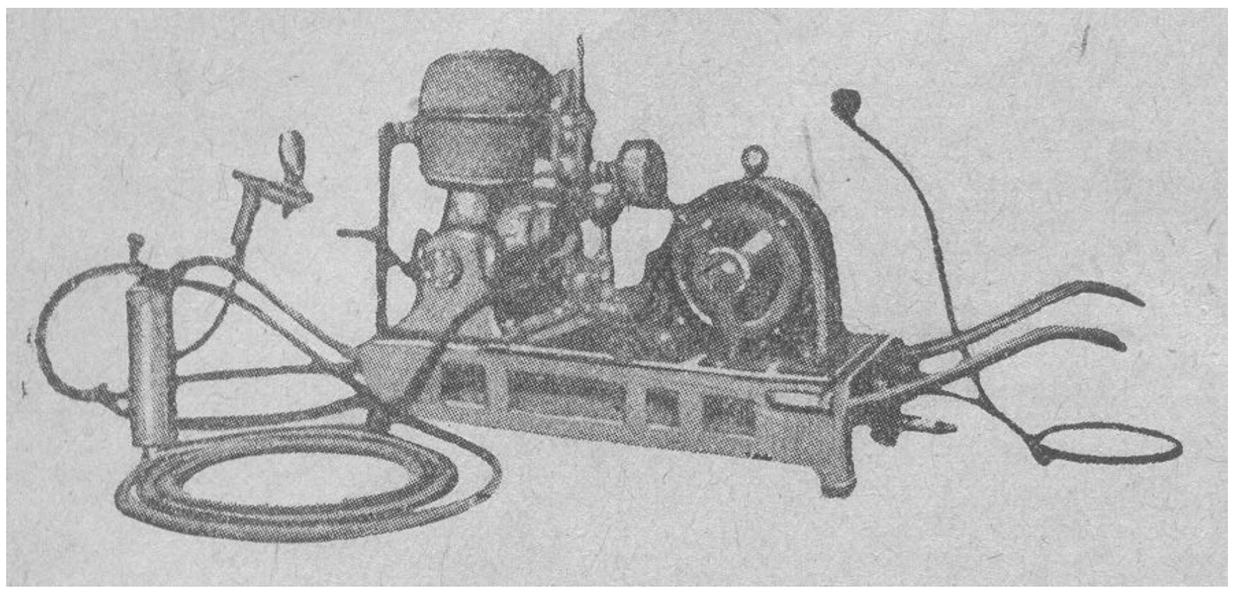
В зависимости от того пути, для перемещения по которому приспособлены передвижные компрессоры, они имеют обыкновенные гладкие колеса, предназначенные для движения по шоссейным и грунтовым дорогам (фиг. 3), или же ребордчатые колеса для движения по железнодорожному

НБ УДУНТ (ДІІТ)

пути (фиг. 2). Последние называются компрессорами железнодорожного типа.

Кроме того, имеются компрессоры, рама которых колес не имеет, а двигается непосредственно по земле (фиг. 4).

Более легкие компрессоры в таком случае переносятся с места на место вручную (фиг. 5), а более тяжелые перевозятся на автомобиле (фиг. 6).



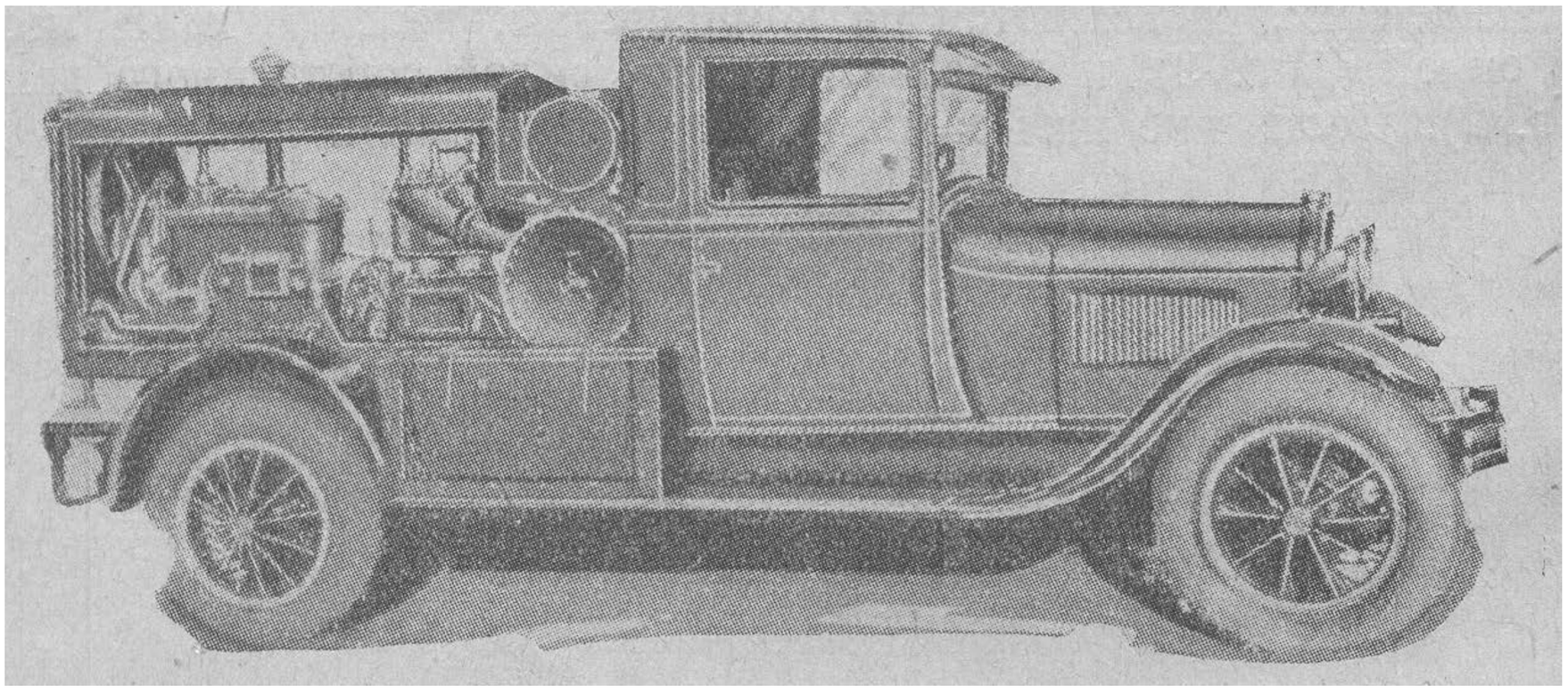
Фиг. 5. Переносная компрессорная установка.

Каждая поршневая компрессорная установка передвижного типа имеет следующие основные части (фиг. 7).

1. Двигатель *Д*, каковым в компрессорной установке может служить двигатель внутреннего сгорания, электрический мотор, паровая машина и пр.

2. Воздушный насос *К*—собственно компрессор, состоящий из одного или нескольких воздушных поршневых цилиндров. Цилиндры имеют всасывающие и нагнетательные воздушные клапаны, которые управляются автоматическим способом или же механическим.

3. Металлический клепаный резервуар *Р* для сжатого воздуха. В компрессорной установке этот резервуар обычно называется рессивером.



Фиг. 6. Перевозка компрессора, установленного на автомобиль.

4. Трансмиссию *Т*, при посредстве которой вращение вала мотора передается валу компрессора. Наиболее простая трансмиссия состоит из двух шкивов *М* и *Т* и ремня *Н* (фиг. 8). Здесь *М*—шкив насоса, а *Т*—шкив мотора внутреннего сгорания компрессорной установки малого размера.

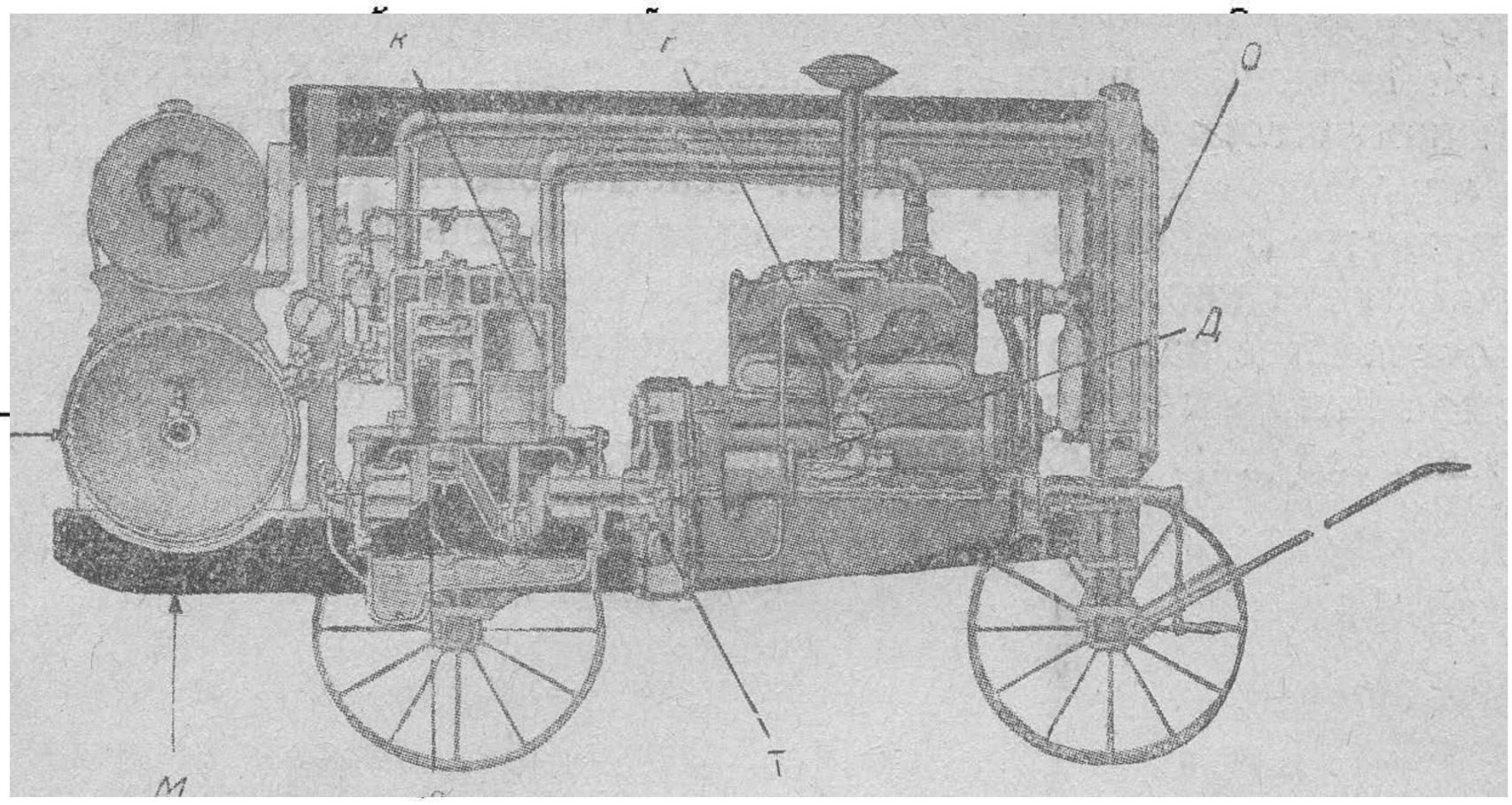
5. Раму *М* (фиг. 7), обыкновенно металлическую, на которой смонтирован весь передвижной компрессорный агрегат.

6. Ходовые части *В* компрессора, имеющие конструкцию, соответствующую способу передвижения компрессора и пути, по которому он перемещается.

Основной принцип работы компрессорной установки заключается в том (фиг. 9), что имеющийся на ней двигатель, допустим, внутреннего

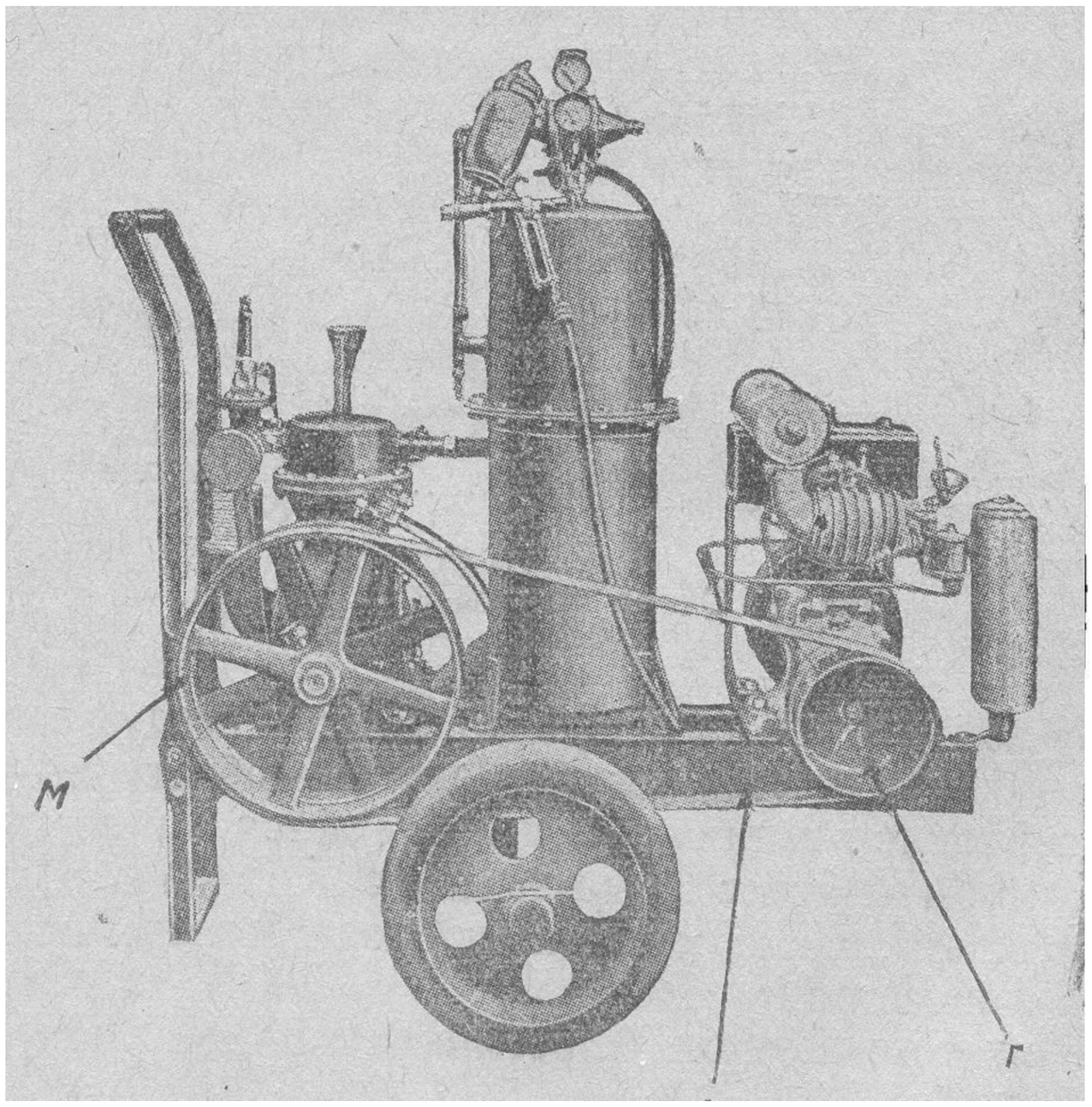
НБ УДУНТ (ДІІТ)

сгорания, получая горючую смесь, работает, приводя во вращательное движение кривошипный вал двигателя; это вращение вала при помощи



Фиг. 7. Разрез компрессора.

фрикционной муфты T в свою очередь вызывает вращение коленчатого вала воздушного насоса (компрессора).



БИБЛИОТЕКА
ИНВ. № 6196

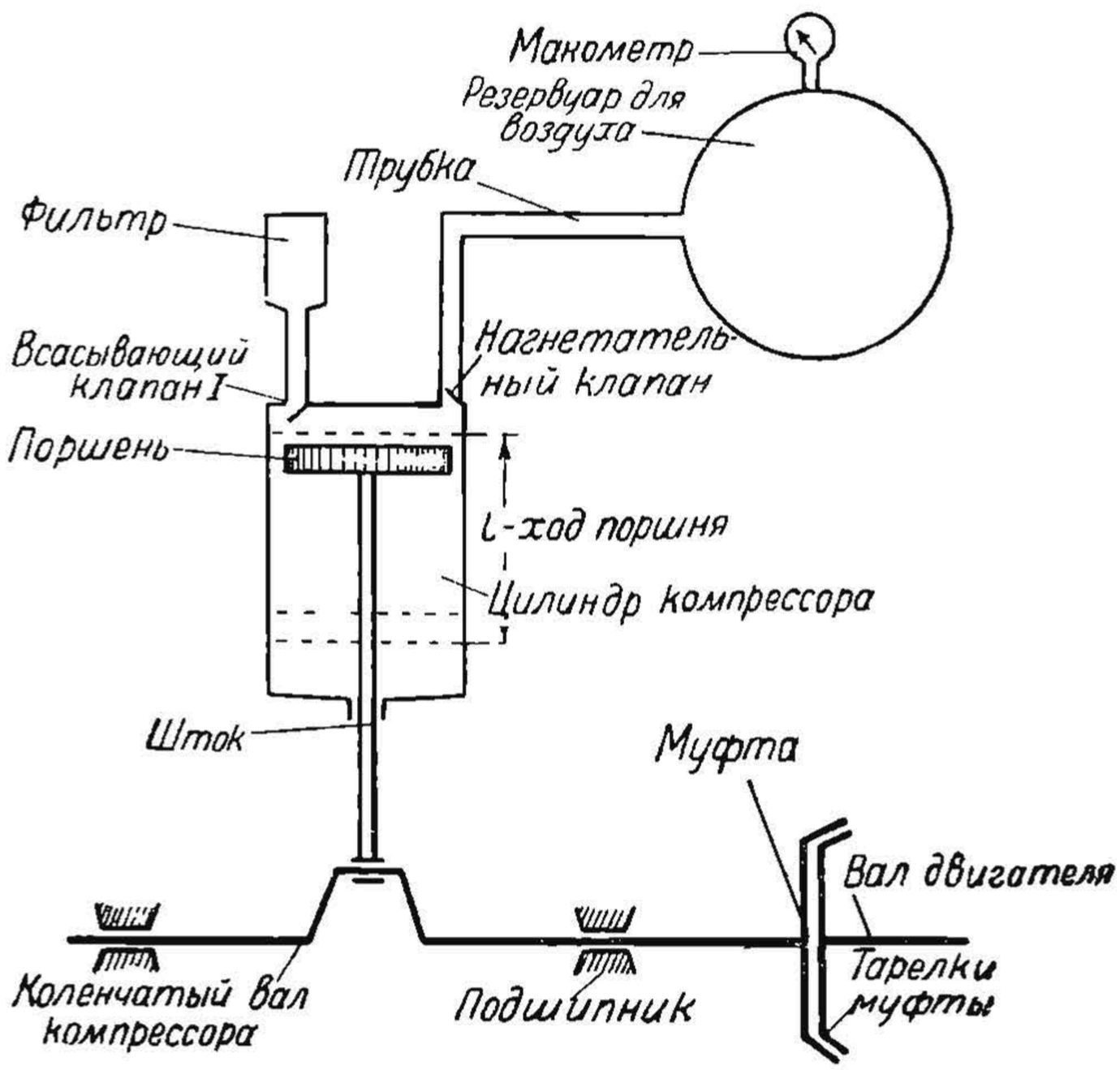
Фиг. 8. Малый компрессор, передвигаемый усилием одного человека.

Цилиндр воздушного насоса (компрессора) имеет всасывающий клапан и нагнетательный.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При вращении коленчатого вала компрессора поршень цилиндра будет опускаться вверх и вниз, занимая два крайних положения—верхнее и нижнее.

При движении поршня вниз между поршнем и крышкой цилиндра будет получаться разряженное пространство над поршнем, вследствие чего атмосферный воздух откроет всасывающий клапан I и наполнит пространство в цилиндре. При этом нагнетательный клапан закроется. При обратном движении поршня вверх засосанный из атмосферы воздух в пространстве над поршнем будет сжиматься в цилиндре, при этом всасывающий клапан закроется, а клапан нагнетающий откроется и сжатый воздух по трубке будет нагнетаться в резервуар.



Фиг. 9. Схема работы компрессора.

Таким образом, при одном движении поршня воздух засасывается из атмосферы в цилиндр насоса, а при другом—обратном—ходе поршня этот воздух сжимается в цилиндре и нагнетается в резервуар.

Для того, чтобы из атмосферы всасывался чистый воздух, воздушный насос имеет фильтр, через который проходит воздух при всасывании в цилиндр и очищается.

Давление сжатого воздуха в рессивере определяется при помощи манометра (фиг. 9).

Для регулировки работы компрессора соответственно расходу сжатого воздуха компрессор имеет автоматически действующий регулирующий механизм, замедляющий и ускоряющий работу двигателя. Кроме того имеется предохранительный клапан.

При сжатии воздуха в воздушном цилиндре образуется теплота, которая нагревает цилиндр и поршень.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Во избежание перегрева воздушного насоса он, подобно двигателю внутреннего сгорания, имеет водяную рубашку и систему водяного охлаждения с радиатором *О* (фиг. 7), обычно общую с двигателем внутреннего сгорания.

Основными характеристиками компрессора, которые необходимо знать при выборе его для той или другой путевой работы, являются, во-первых, величина давления воздуха, вырабатываемого компрессором, и, во-вторых, количество воздуха, засасываемое компрессором в единицу времени.

Величина максимального сжатия воздуха в компрессорах, применяемых при путевых работах, обычно колеблется в пределах от 6 до 8 *ат*.

Количество воздуха, даваемого компрессором, т. е. его производительность, измеряется числом кубических метров свободного не сжатого воздуха (при атмосферном давлении), которое компрессор подает в рессивер в одну минуту

Количество воздуха Q, подаваемое компрессором в рессивер в одну минутv может быть определено по следующей формуле·

$$Q = l \cdot \omega . \alpha \cdot n \ м^3 \text{ (в минуту)}.$$

Здесь

l—величина хода поршня,

ω—площадь поршня,

α—коэфициент, меньший единицы, вследствие того, что объем всасываемого в цилиндр воздуха из-за наличия вредного пространства, а также по другим причинам, несколько меньше объема, описываемого поршнем цилиндра, а также вследствие того, что объем воздуха, нагнетаемого в рессивер при обратном ходе поршня, несколько меньше воздуха, поступившего в цилиндр при прямом ходе поршня.

Для обычных компрессоров

α=0,56—0,85, n—число оборотов вала насоса в одну минуту.

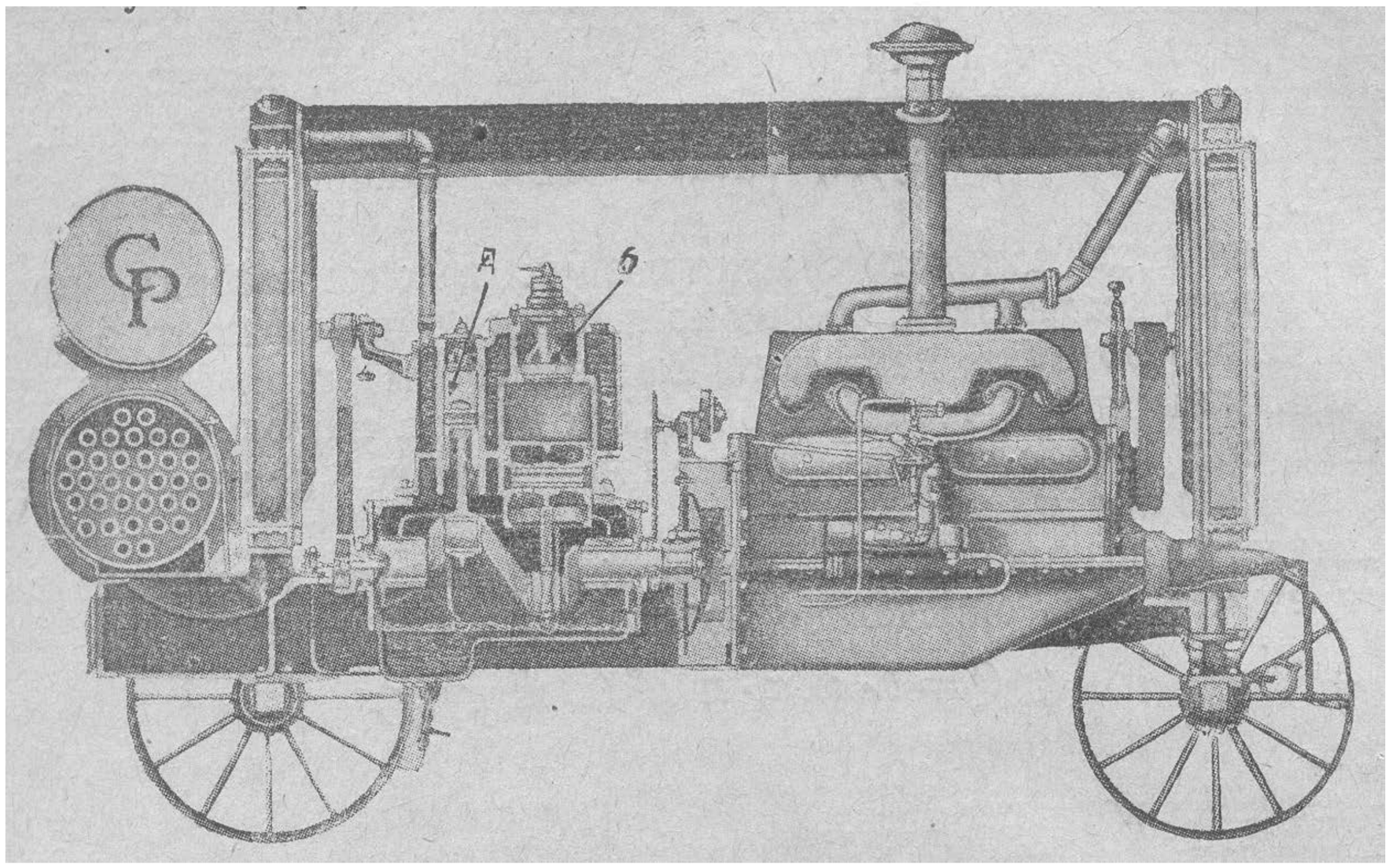
Наиболее часто применяемые передвижные компрессоры для путевых работ имеют производительность от 4 до 8 $м^3$ в минуту.

Поршневые компрессорные установки, в зависимости от их устройства и порядка работы воздушных цилиндров, имеются весьма разнообразных типов. Так, по числу воздушных насосов компрессоры различаются одноцилиндровые, двухцилиндровые и многоцилиндровые. По расположению воздушных цилиндров компрессоры бывают вертикальные и горизонтальные. По способу работы поршня в воздушном цилиндре компрессоры разделяются на компрессоры одиночного действия и компрессоры двойного действия. В компрессорах одиночного действия всасывание и сжатие воздуха производятся по одну сторону поршня, в одной части воздушного цилиндра. В компрессорах двойного действия всасывание и сжатие воздуха производятся по обе стороны поршня, в обеих половинах воздушного цилиндра. При этом в тот момент, когда по одну сторону поршня производится, например, всасывание воздуха, по другую сторону поршня, т. е. в другой половине цилиндра, происходит сжатие воздуха—и наоборот

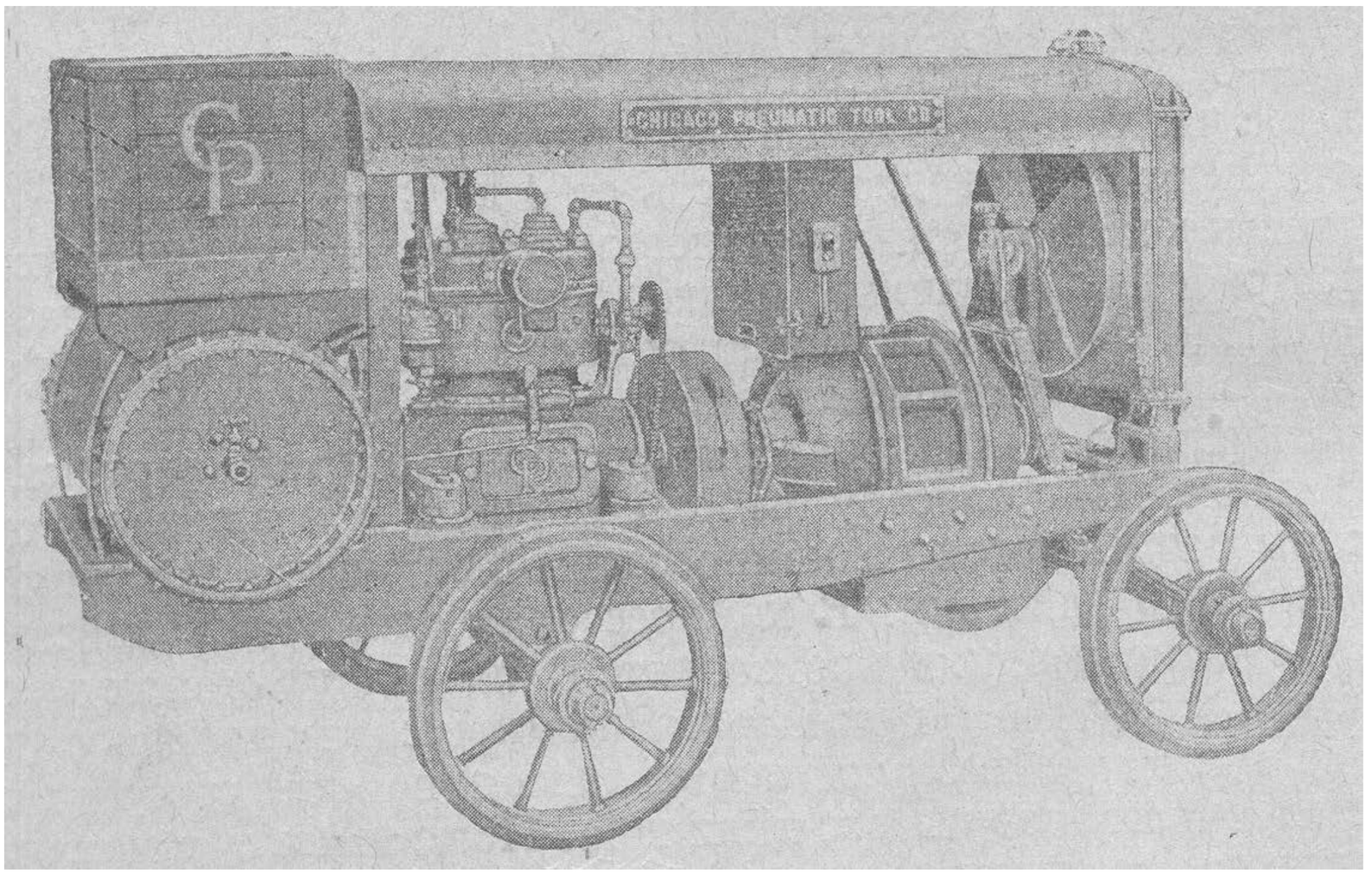
В зависимости от способа и степени сжатия воздуха компрессоры различаются одноступенчатого действия и двухступенчатого. В компрессорах одноступенчатых сжатый воздух из цилиндра поступает непосредственно в рессивер.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В компрессорах двухступенчатых сжатый воздух из первого цилиндра, называемого цилиндром низкого давления, поступает во второй цилиндр— высокого давления, где подвергается вторичному сжатию, после чего и поступает в рессивер. Цилиндр низкого давления *Б* имеет большие



размеры (фиг. 10), а цилиндр высокого давления *Д*—значительно меньший. Величина сжатия воздуха в двухступенчатых компрессорах значительно больше; так, компрессор, изображенный на фиг. 10, дает сжатый воздух в 35 *ат*. Компрессоры двухступенчатого действия пред-



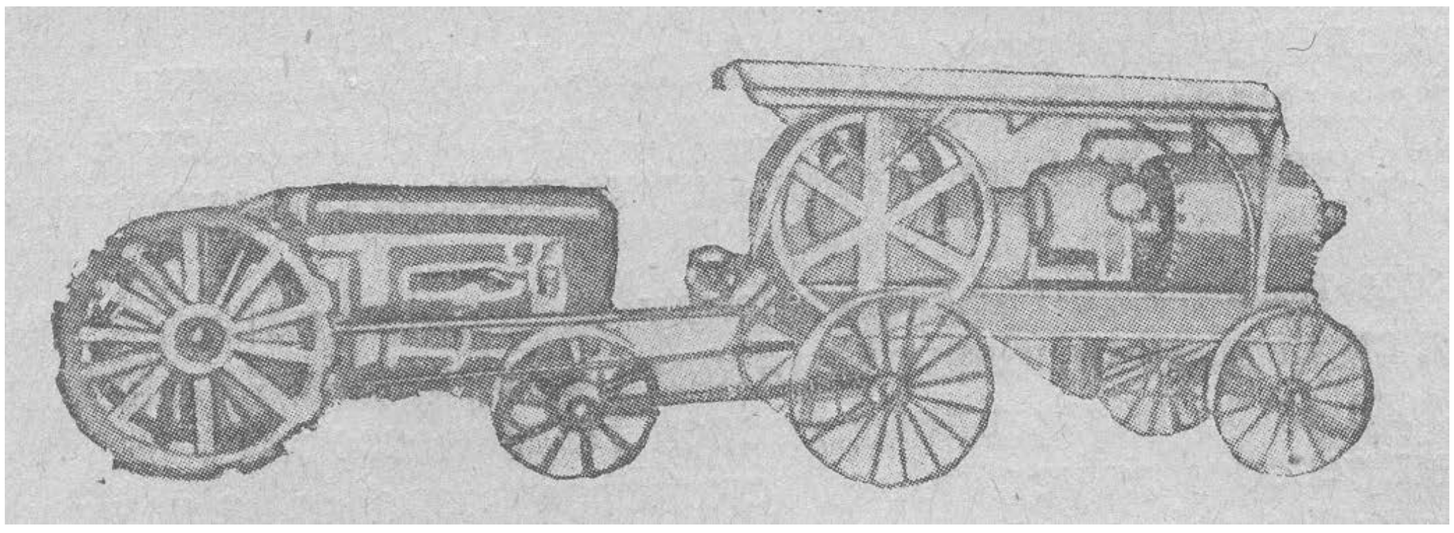
Фиг. 11. Компрессорная установка с электромотором.

назначаются для специальных работ и в строительно-путевом деле почти не применяются.

В зависимости от типа двигателя, приводящего в движение поршни воздушных цилиндров, компрессоры разделяются на паровые, электрические (фиг. 11) и с двигателями внутреннего сгорания (фиг. 2). Очевид-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

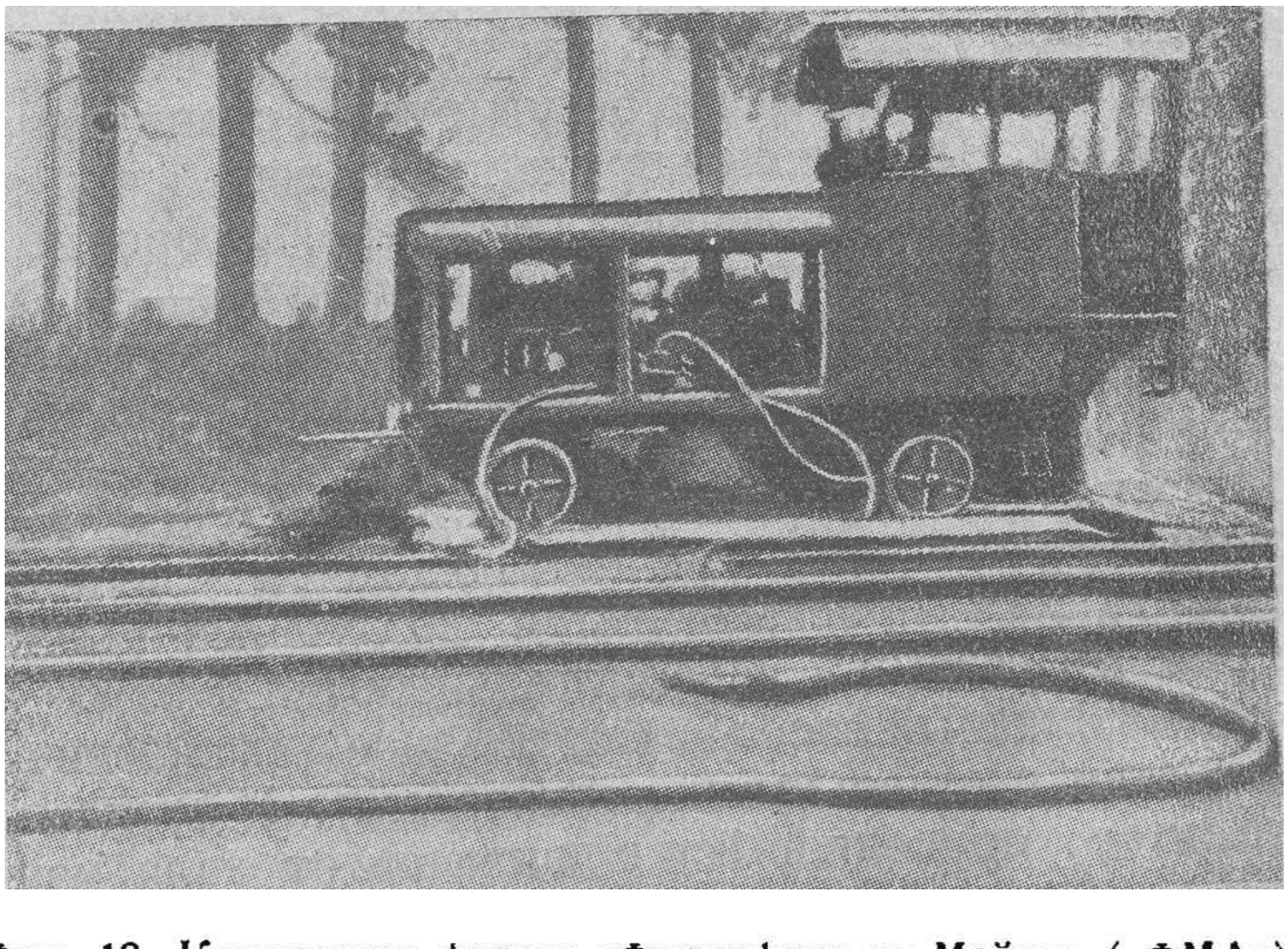
но, электрический компрессор может применяться только там, где имеется готовая электрическая энергия. В путевом деле наиболее часто применяются компрессоры с бензиновым мотором. В рассматриваемых нами передвижных компрессорных установках двигатель и воздушный насос представляют как бы одно целое, соединенное в один общий агрегат—компрессорную станцию.



Фиг. 12. Компрессор, работающий от трактора.

В отличие от такой самостоятельной установки применяются иногда компрессоры, не имеющие при себе двигателя. Воздушный насос, т. е. компрессор, в этом случае приводится в движение ременной передачей от шкива локомобиля, электромотора или трактора (фиг. 12).

Последние являются самостоятельными и совершенно отдельными от компрессора источниками энергии.



Фиг. 13. Компрессор фирмы «Франкфурт-на-Майне» («ФМА»).

На фиг. 13 указана компрессорная установка немецкой фирмы «Франкфурт-на-Майне» («ФМА»), применяемая у нас в СССР для путевых работ с 1927 г. Компрессор этот—самодвижущийся и перемещается по рельсовому пути, имея ребордчатые колеса, как у дрезин.

В качестве двигателя служит четырехцилиндровый бензиновый мотор автомобильного типа мощностью в 28 *л. с.* Воздушный насос состоит

РБ УДУНТ (ДІІТ)

из четырех цилиндров, соединенных по два вместе в виде блоков. Вал мотора и вал насоса расположены на одной горизонтальной прямой.

Вращение вала мотора передается валу насоса при посредстве специальной фрикционной муфты (фиг. 9), состоящей из двух половинок в виде дисков (тарелок). Один диск насажен наглухо на конец вала мотора, а другой—на конец вала насоса.

При помощи рычага диски фрикционной муфты могут разъединяться и соединяться вместе. При соединенном положении дисков один из них (меньший) обхватывается деревянными колодками, имеющимися на другом диске.

При таком положении муфты между ее половинками, т. е. дисками, развивается сила трения, благодаря которой вращение вала мотора вызывает вращение вала воздушного насоса (компрессора).

Вся компрессорная установка сконструирована на четырехугольной раме, сделанной из металлических труб. Эта рама выполняет два назначения: во-первых, она является основной для компрессорной установки и, во-вторых, она же является рессивером, так как сделана из труб. Рама при помощи рессор опирается на два колесных ската.

Для движения по рельсовому пути колеса эти сделаны ребордчатые, а для движения по шоссе вместо них можно ставить имеющиеся запасные гладкие колеса.

Максимальное давление сжатого воздуха—6 *ат*. Величина давления определяется по манометру. Производительность этого компрессора—5 $м^3$ свободного воздуха в минуту. Приводит в действие одновременно 8 шпалоподбоек. Вес установки—5 *т*.

Величина давления в рессивере регулируется специальным предохранительным клапаном. Натяжением пружины, имеющейся в этом клапане, устанавливается желаемое давление в рессивере, которое не должно быть выше допускаемого максимального; в нашем случае—не больше 6 *ат*. При наличии давления воздуха в рессивере свыше установленного пружина клапана сожмется, и лишний воздух выйдет через клапан, уменьшив давление в рессивере до нормы.

Рессивер имеет отросток с фланцем, к которому прикрепляется патрубок с четырьмя ответвлениями, оканчивающимися специальными гайками. К этим гайкам присоединяются воздушные рукава (фиг. 14), подводящие сжатый воздух к исполнительным приборам.

Двигатель и воздушный насос имеют водяное охлаждение в виде самостоятельных систем с отдельными радиаторами. У каждого радиатора имеется вентилятор, приводящийся в движение от вала машины ременной передачей.

Смазка двигателя и компрессора производится масляным насосом, который нагнетает смазку по системе каналов и трубок, подводящих масло во все трущиеся части машины. Смазка заливается в картеры двигателя и насоса, откуда и забирается последним.

Механизм, служащий для передвижения всей установки по рельсовому пути, а также и по шоссе, аналогичен тому механизму, который имеется на больших моторных дрезинах, и состоит из коробки скоростей, конуса, тормоза и других частей.

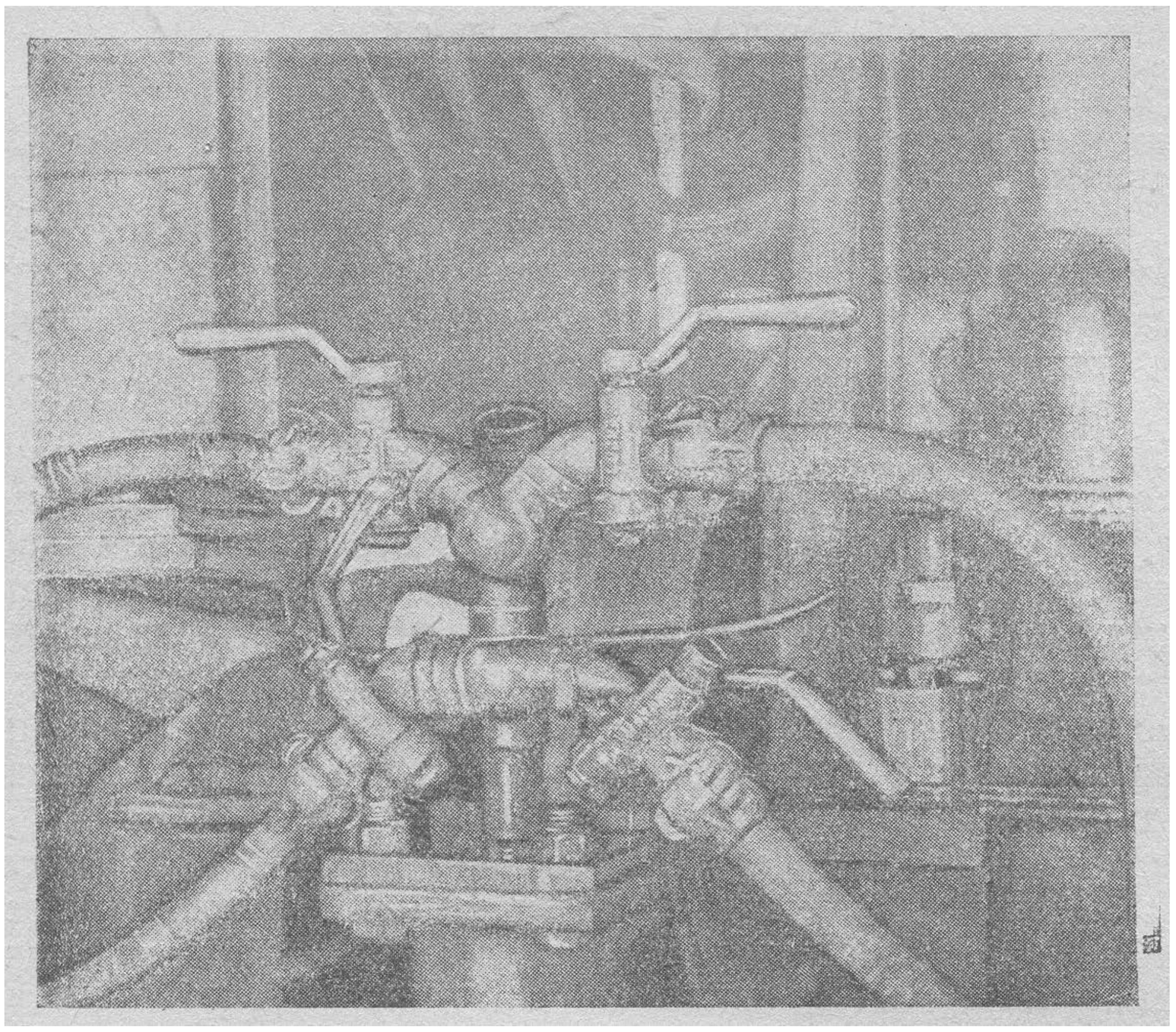
Ведущей осью является задняя, которая приводится в движение от того же двигателя компрессорной установки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Рычаги для управления движением машины помещены в будке (фиг. 13), где, кроме мотористa, могут разместиться еще четыре человека. Скорость движения компрессора по рельсовому пути должна быть не свыше 12 *км* в час. Движение возможно в обе стороны без поворачивания машины.

Вся компрессорная станция имеет металлический каркас, прикрепленный к раме. Поверх каркаса прикреплена металлическая крыша, а бока закрываются четырьмя деревянными щитами и могут запираться на замки.

На фиг. 15 изображена американская компрессорная станция фирмы «Чикаго-Ньюматик»; аналогичные компрессорные установки имеются также фирмы «Ингерсолл-Рэнд» (фиг. 2).



Фиг. 14. Ответвление воздухопровода от рессивера компрессора «ФМА».

Американские компрессорные станции, как увидим ниже, имеют преимущество перед германским компрессором «ФМА» в отношении их веса. Американские установки по сравнению с германским при одной и той же производительности машин почти в два раза легче, что имеет существенное значение в условиях производства путевых работ.

Характеристика компрессорной самодвижущейся установки на железнодорожном ходу «ФМА».

Двигатель

Число цилиндров	4
Диаметр цилиндра	130 *мм*
Ход поршня . .	160 *мм*
Объем цилиндра	2,12 *л*
Число оборотов в минуту	1 200
Мощность двигателя .	31 *л. с.*

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Система зажигания—от магнето «Бош» высокого напряжения правого вращения	
Порядок работы цилиндров .	1, 2, 4, 3
Карбюратор системы «Паллас»	
Объем бензинового бака	32 *л*
Род горючего и расход на силу-час бензина	0,391 *кг*
Система охлаждения—водяная с секционным радиатором и крыльчатым вентилятором	

Компрессор

Число цилиндров	4
Количество нагнетаемого воздуха в минуту	5 $м^3$
Рабочее давление	6 $кг/см^2$
Число оборотов в мин.	1 200
Система смазки—под давлением	
Система охлаждения—водяная радиаторная с помпой	
Сцепление с двигателем—на прямую фрикционной муфтой Гиля	—
Общий вес компрессорной установки	. около 500 *кг*
Стоимость установки	7 875 руб.

Изображенный на фиг. 15 компрессор является самодвижущимся, перемещаясь по железнодорожному пути со скоростью 16 *км* в час. Передвижная установка состоит из собственно компрессора (рядом с рессивером) и бензинового двигателя (рядом с радиатором) автомобильного типа. Компрессор представляет собою одноступенчатый двухцилиндровый насос. Оба цилиндра представляют одну отливку и имеют для охлаждения водяную рубашку. Система водяного охлаждения— общая как для насоса, так и для двигателя. Для этого имеются один радиатор большой емкости и система труб, по которой циркулирует вода под действием нагнетательного насоса. Радиатор, состоящий из нескольких секций, охлаждается обычным вентилятором. Разделение радиатора на секции облегчает и ускоряет производство ремонта его в случае порчи какой-либо секции посредством замены ее новой.

Коленчаный вал компрессора заключен в картере, который совершенно закрыт и имеет герметические люки, через которые производятся осмотр и чистка картера, а также регулировка и ревизия главных подшипников кривошипного вала и подшипников шатуна.

Для смазки компрессора имеется насос шестереночного типа, приводимый кривошипом коленчатого вала, который нагнетает масло по трубкам к главным подшипникам и к шатунам в картер.

Шатунные подшипники в своей нижней части имеют особые отростки, которые, погружаясь в масло, находящееся в корытах, захватывают его и разбрызгивают масло внутри цилиндров, смазывая таким образом стенки цилиндров, поршни, поршневый палец и пр.

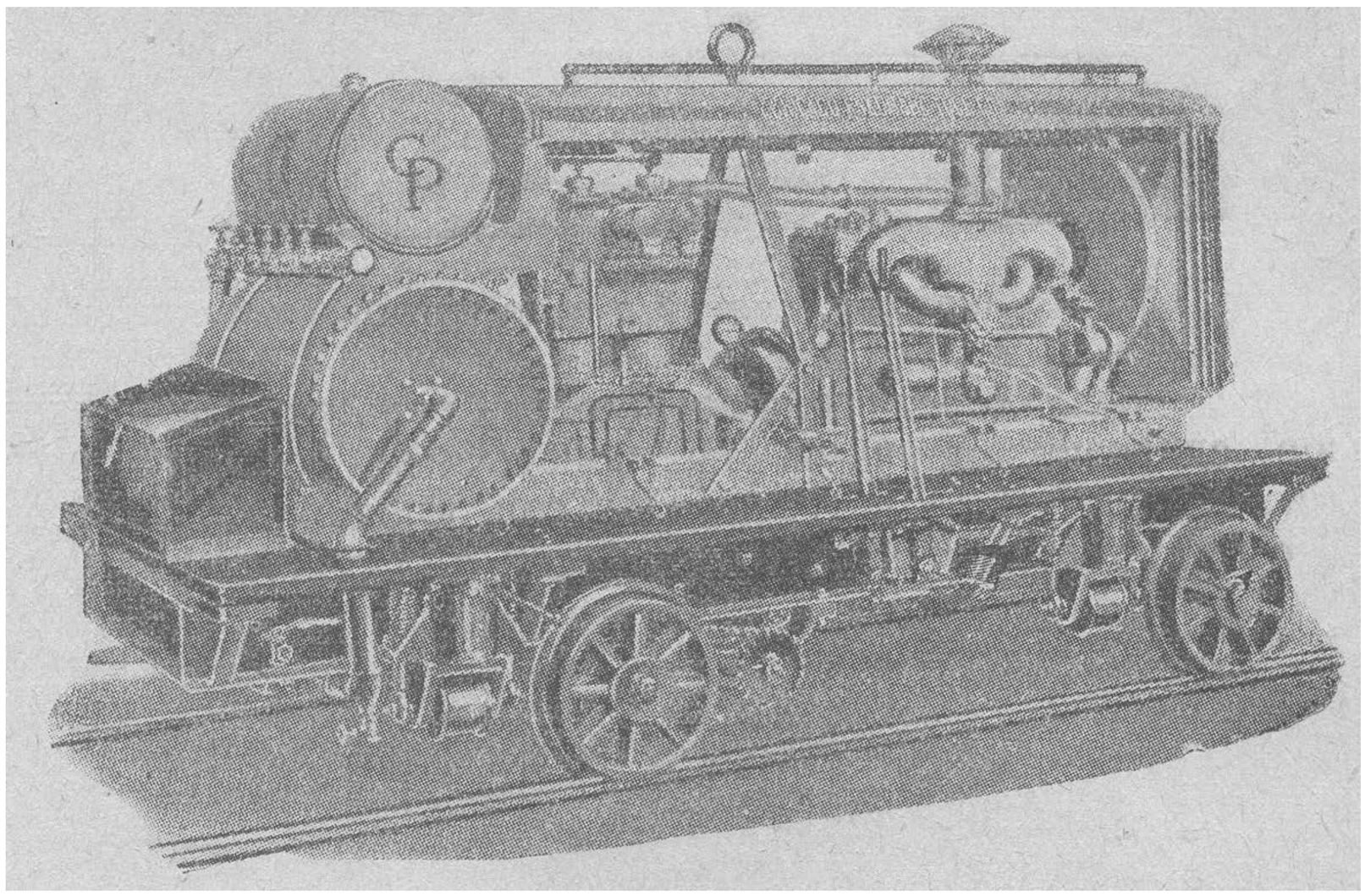
Для автоматического контроля за давлением воздуха в рессивере, а также для регулировки количества воздуха, подаваемого насосом в рессивер соответственно количеству расходуемого пневматическими инструментами в данный момент воздуха, компрессорная установка имеет специальный механизм. Этот механизм действует автоматически сжатым воздухом. При малом расходе воздуха, когда работают не все пневматические инструменты, давление воздуха в рессивер поднимается до предела, вследствие чего действием механизма воздушные насосы начинают работать вхолостую и число оборотов двигателя уменьшается. Если же расход воздуха станет увеличиваться и давление воздуха в рессивере

НБ УДУНТ (ДІІТ)

начнет падать, то действием того же регулирующего механизма на дроссельный клапан карбюратора число оборотов двигателя увеличивается и воздушный насос будет усиленно работать, быстрее нагнетая воздух в рессивер.

Для очистки всасываемого воздуха воздушными цилиндрами компрессора имеется специальный воздухоочиститель—фильтр.

Вся компрессорная установка смонтирована на цельнолитой стальной раме. На задней части рамы, где имеется полукруглая выемка, помещается металлический резервуар для сжатого воздуха, т. е. рессивер. Для отвода из него сжатого воздуха к пневматическим инструментам на обоих днищах резервуара имеются рабочие вентили. На нижней части рессивера имеется спускной кран для периодической прочистки резервуара продувкой от грязи, осадков масла и пр. На рессивере имеются манометр и предохранительный клапан. Над рессивером на кронштейнах прикреплен бензиновый бак.



Фиг. 15. Самодвижущийся компрессор железнодорожного типа фирмы «Чикаго-Ньюматик».

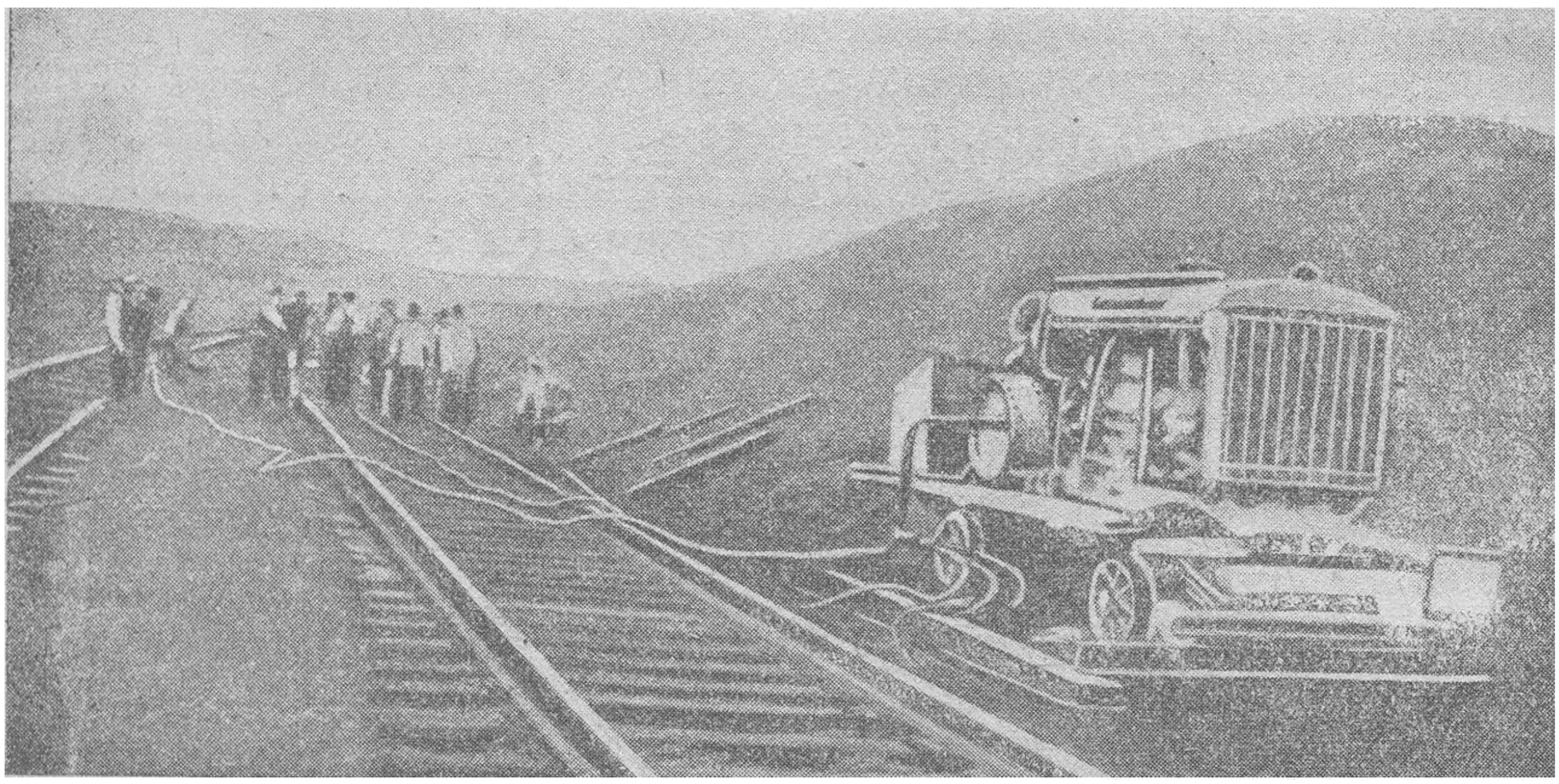
При выполнении путевых работ на перегоне эксплоатируемых железных дорог пневматическими инструментами, например при подбивке шпал, компрессор необходимо снимать в сторону от пути (фиг. 15а) для того, чтобы не занимать перегон, открыв его для движения поездов.

Для более быстрого и легкого снятия компрессорной установки с пути с поперечной сдвижкой ее на бровку пути у рамы компрессора имеются четыре двухребордчатых ролика (фиг. 15). Ролики эти могут подниматься и опускаться на 75 *мм* при помощи винтовых или же воздушных домкратов. При наличии воздушных домкратов поршни цилиндров имеют штоки, оканчивающиеся вилками, к которым и прекрепляются ролики.

Сжатый воздух в цилиндры домкратов поступает из рессивера по трубкам. При открытии соответствующего крана воздух поступает сразу во все четыре домкрата. При необходимости снятия компрессора с пути на бровке пути устраивается шпальная клетка в уровень с головкой путевых рельсов. Затем поперек пути и на клетку укладываются под

РБ УДУНТ (ДІІТ)

ролики рельсы соответствующей длины (фиг. 16). После этого приводят в действие воздушные домкраты, ролики опускаются вниз и опираются на головку поперечных рельсов. Так как домкраты продолжают работать, то вся установка поднимается вверх, пока реборды колес не поднимутся



Фиг. 15а. Компрессор, снятый с пути при подбивке шпал

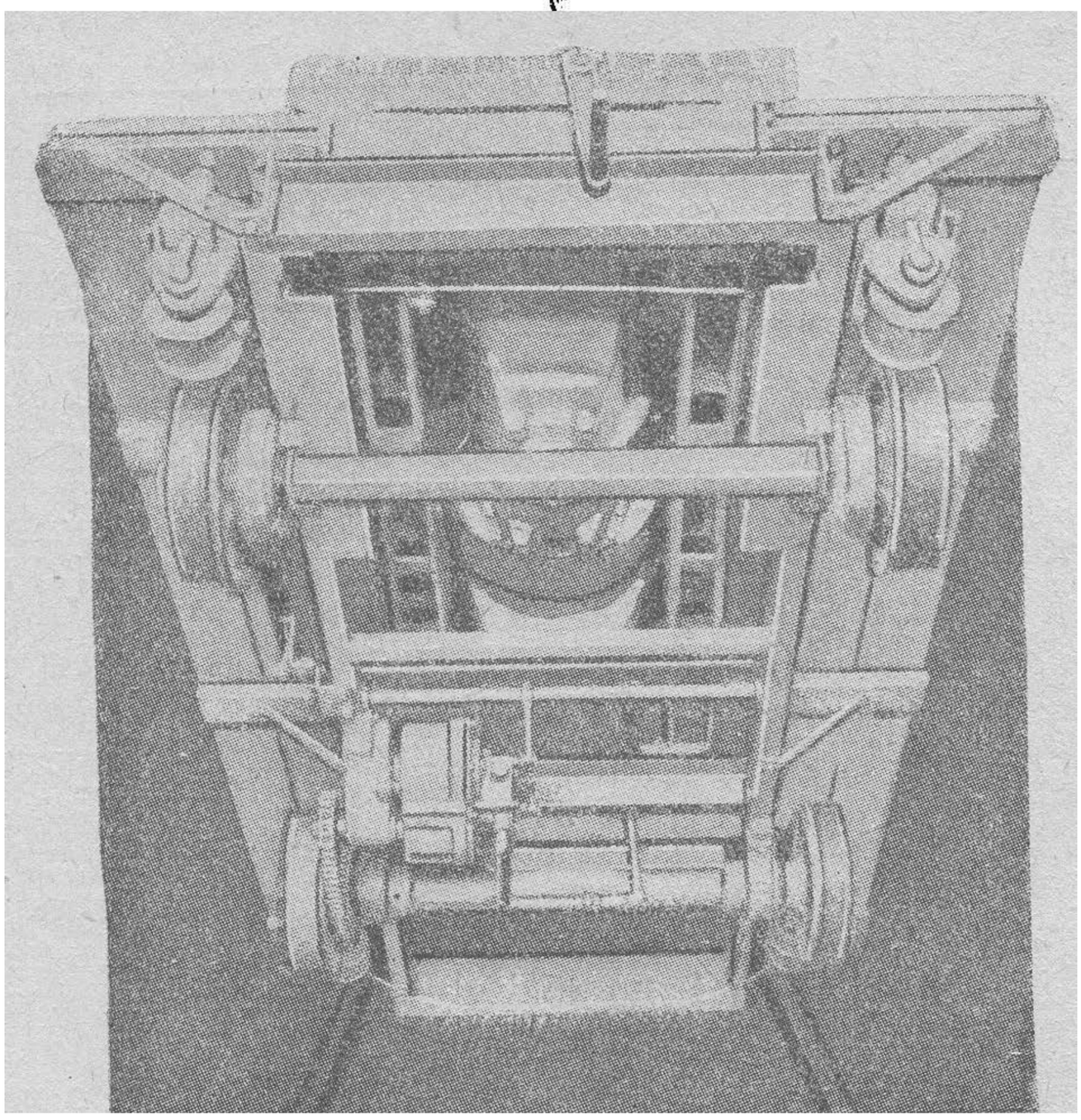
несколько выше поверхности головки путевых рельсов. Осуществив это, компрессор сдвигают вручную по поперечным рельсам, устанавливая его на клетке (фиг. 15). Куски рельсов, уложенные поперек пути, после этого снимаются, и перегон свободен для движения поездов.

Фиг. 16. Сдвигание компрессора «ФМА» с пути на шпальную клетку.

Описанный ранее немецкий компрессор «ФМА» также имеет поперечные ролики (фиг. 16) для той же цели. Ролики опускаются или поднимаются при посредстве винтов, которые поворачиваются ключом, ручным способом, подобно винтовому домкрату.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Механизм самохода в американском компрессоре устроен также иначе по сравнению с немецким компрессором «ФМА». Копрессорная установка, изображенная на фиг. 15, передвигается по рельсовому пути при помощи воздушного двигателя (фиг. 17), устанавливаемого под рамой компрессора у задней, ведущей, оси. Воздушный мотор, получающий воздух из рессивера, имеет два цилиндра двойного действия. При посредстве цепи Галля ведущая ось соединяется с шестерней воздушного мотора. Работа его управляется ручным рычагом, при поворачивании которого в соответствующее положение компрессорная установка движется вперед, назад или останавливается. Скорость движения компрессора—около 12—15 *км/час*.



Фиг. 17. Воздушный мотор для передвижения компрессора. Вид снизу.

Немецкий компрессор «ФМА» (фиг. 13), передвигающийся от основного двигателя внутреннего сгорания, во время передвижения станции нагнетать воздух в рессивер не может, тогда как рассматриваемый американский компрессор может одновременно перемещаться и работать, накачивая воздух в рессивер. Последнее важно при таких путевых работах, как забивка костылей, завинчивание путевых болтов и пр., когда компрессор перемещается по пути одновременно с перемещением места работ.

Следует отметить, что этим самоходом вообще не следует пользоваться при передвижении компрессора на далекие расстояния.

В этом случае более целесообразно такие компрессоры погрузить на платформу и отправить с поездом, так как на место он прибудет быстрее, с меньшей затратой средств, не подвергаясь износу.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

По производительности компрессоры «Чикаго-Ньюматик» строятся различных размеров, имеющих производительность, начиная от 3 до 8 $м^3$ в минуту.

Американские компрессорные установки у нас в СССР применялись на Турксибе, а также применяются на других крупных строительствах, главным образом для скальных работ.

Приводим ниже основные данные о передвижных компрессорных установках фирмы «Чикаго-Ньюматик» с рабочим давлением 7 *ат*, с двухцилиндровым компрессором. Установка имеет рабордчатые колеса со стальнымм шинами.

№	Производительн. в минуту $м^3$	Диаметр и ход поршня цилиндра компрессора *мм*	Число цилиндров двигателя	Диаметр и ход поршня цилиндр. двигателя *мм*	Объем бака для горючего *л*	Вес нетто *т*	Габаритн. размеры в *мм*			Диам. колес *мм*	Ширина обода колес *мм*	Чис. оборот. компрессорного вала в минуту
							длина	ширина	высота			
87 235	3,1	140×127	4	108×127	94,5	1,30	2,50	1,37	1,60	610	102	800
87 236	4,5	159×152	4	108×146	144	2,27	2,92	1,78	1,90	762	152	750
87 237	6,2	204×152	4	140×178	144	2,95	3,35	1,78	1,98	762	152	650
87 238	7,5	204×204	4	162×178	144	3,70	3,76	1,78	2,12	762	204	—
87 239	8,8	210×204	4	162×178	144	3,70	3,76	1,78	2,12	762	204	—

В американской путевой практике широко применяются также компрессорные установки фирмы «Ингерсолл-Рэнд» (фиг. 2), имеющей три основных типа передвижных компрессоров, характеристики которых приводятся ниже.

Указанные копрессоры имеют двигатель внутреннего сгорания с четырьмя цилиндрами, четырехтактные. Мощность моторов у разных типов различна и колеблется от 30 до 60 *л. с.* Скорость передвижения компрессерной установки—от 12 до 15 *км* в час. Давление воздуха—от 5 до 6 *ат*. Центральная дорога, одна из больших дорог Америки, имеет 250 комплектов шпалоподбоек с компрессорами. Опыты по механической подбивке шпал указанными компрессорами с подбойками начали производить в Америке с 1913 г.

Количество исполнительных инструментов, обслуживаемых компрессором отдельно

Тип компрессора	№ 1	№ 2	№ 3
Вес компрессора в *кг*	1 800	2 200	3 200
Количество засасываемого воздуха в минуту $м^3$	3,10	4,5	7,4
Шпалоподбоек шт.	4	8	12
Пневматических ключей шт.	2	4	6
Костыльных молотков шт. .	2	4	6
Кєстыледеров шт.	2	4	6
Приборов для сверления рельсов шт.	2	4	6
Приборов для завертывания шурупов в шпалы шт. .	1	3	6
Проволочных щеток шт. .	3	5	7
Бетоноломов шт .	2	4	6

НБ УДУНТ (ДІІТ)

На дорогах Союза в течение последних лет испытывается несколько передвижных компрессорных установок с дизельмотором фирмы «Ирмер и Ельце», выписанных из Германии.

Эта компрессорная установка монтирована на раме с гладкими колесами для безрельсовой дороги. Для перемещения компрессор прицепляется к тягачу или трактору дышлом, имеющимся у передней оси.

Компрессор простого действия, одноступенчатый, вертикального типа «RKV» 13a/II со следующей характеристикой:

а) Число цилиндров	4
б) Производительность	8 *м*³ в мин.
в) Рабочее давление	7 *ат*
г) Число оборотов в минуту	1 280
д) Охлаждение	водяное радиаторн. с помпой
Мощность дизельной марки Д-120 фирмы «Кемпер»(Kamper)	70 *л. с.*
Число цилиндров мотора	4
Число оборотов мотора в минуту	1 280
Цикл работы . .	четырехтактн.
Зажигание	от магнето высокого напряж.
Род горючего при пуске	бензин
Род горючего при работе	нефть
Охлаждение мотора	водян. радиаторн. помпой
Общий вес всей установки	5 000 *кг*
Стоимость установки	55 000 руб.

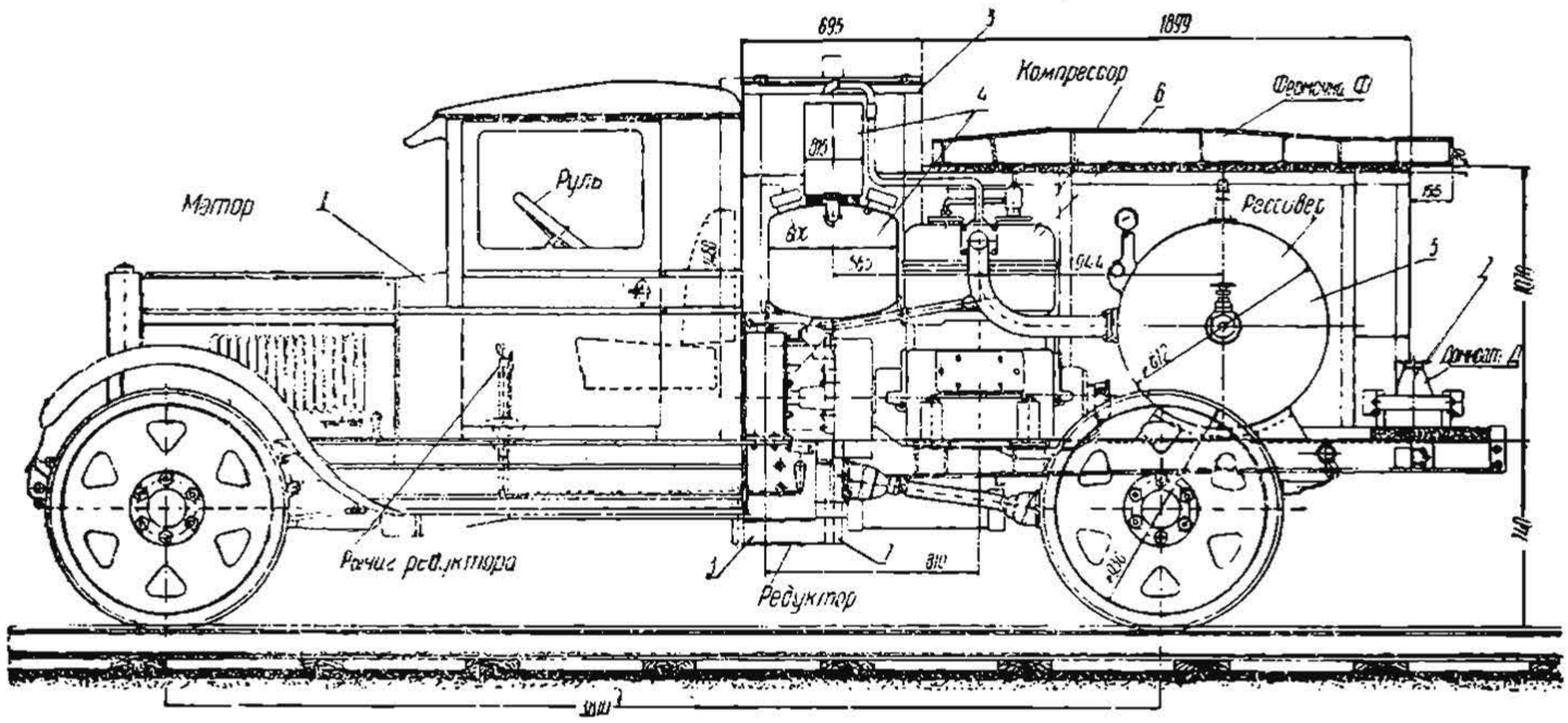
В 1933 г. экспериментальный завод Можерез (Люблино) выпустил первый советский компрессор для путевых работ марки «Д-48» конструктора Дыренкова Н. И. (фиг. 18).

Для постройки опытного компрессора «Д-48» было взято в качестве основной базы готовое шасси «АМО-3» Московского автомобильного завода имени т. Сталина. Это шасси имеет бензиновый шестицилиндровый четырехтактный мотор внутреннего сгорания. Диаметр цилиндров—95 *мм*, ход поршня—114 *мм*. При максимальном числе оборотов двигателя—2 400 в минуту—мощность его равна 60 *л. с*. Емкость системы смазки—7 *л*. Вес шасси с кабиной—2 600 *кг*. Мотор (фиг. 18-I) находится на обычном месте, впереди автомобильной рамы, с обычным рулевым управлением, находящимся в шоферской будке кабины.

Посредине рамы шасси установлен компрессор 6 нашего советского завода «Компрессор», на специальном фундаменте, приваренном к раме шасси в виде кронштейнов. Компрессор (фиг. 18а) преставляет собою двухцилиндровую вертикальную поршневую машину простого действия. Диаметр цилиндров—200 *мм*, ход поршней—150 *мм*. Производительность компрессора при эксплоатационном числе оборотов 655—660 в минуту составляет 4,5 *м*³ свободного воздуха. Давление сжатого воздуха—6,5 *ат*. Компрессор имеет маховик *А*, насаженный на коленчатом валу. Клапаны компрессора—всасывающий *б* и нагнетательный *Е*—являются автоматически действующими пластинчатыми клапанами. Пластинки из листовой стали прижимаются к седлу клапана расположенными по окружности цилиндрическими пружинами. Всасывание воздуха из атмосферы происходит по боковой трубе, а нагнетание в рессивер по трубе *Ф2″*. При всасывании воздух проходит через фильтр *Б*—цилиндр, наполненный металлической стружкой.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Компрессор имеет интересный автоматически действующий регулятор давления. Принцип действия этого регулятора заключается в том, что при наличии давления сжатого воздуха свыше предельного (7 *ат*) регулятор действует на всасывающий клапан, приводя его в открытое состояние, вследствие чего компрессор работает вхолостую (образуются пропуски) и давление в рессивере больше не поднимается. Указанный регулятор *3* состоит из чугунного корпуса, внутри которого имеется поршенек, который под влиянием пружины *2* при давлении воздуха не свыше установленного (7 *ат*) отжимается вниз. Как только давление воздуха превышает установленное, поршенек под действием сжатого воздуха, поступающего под поршень через канал *1*, поднимается кверху и при этом открывает боковое отверстие в стенке корпуса регулятора, через которое сжатый воздух начинает поступать в трубку *4*, иду-



Фиг. 18-I. Общий вид компрессорной станции Можереза Д 48 (вид сбоку).

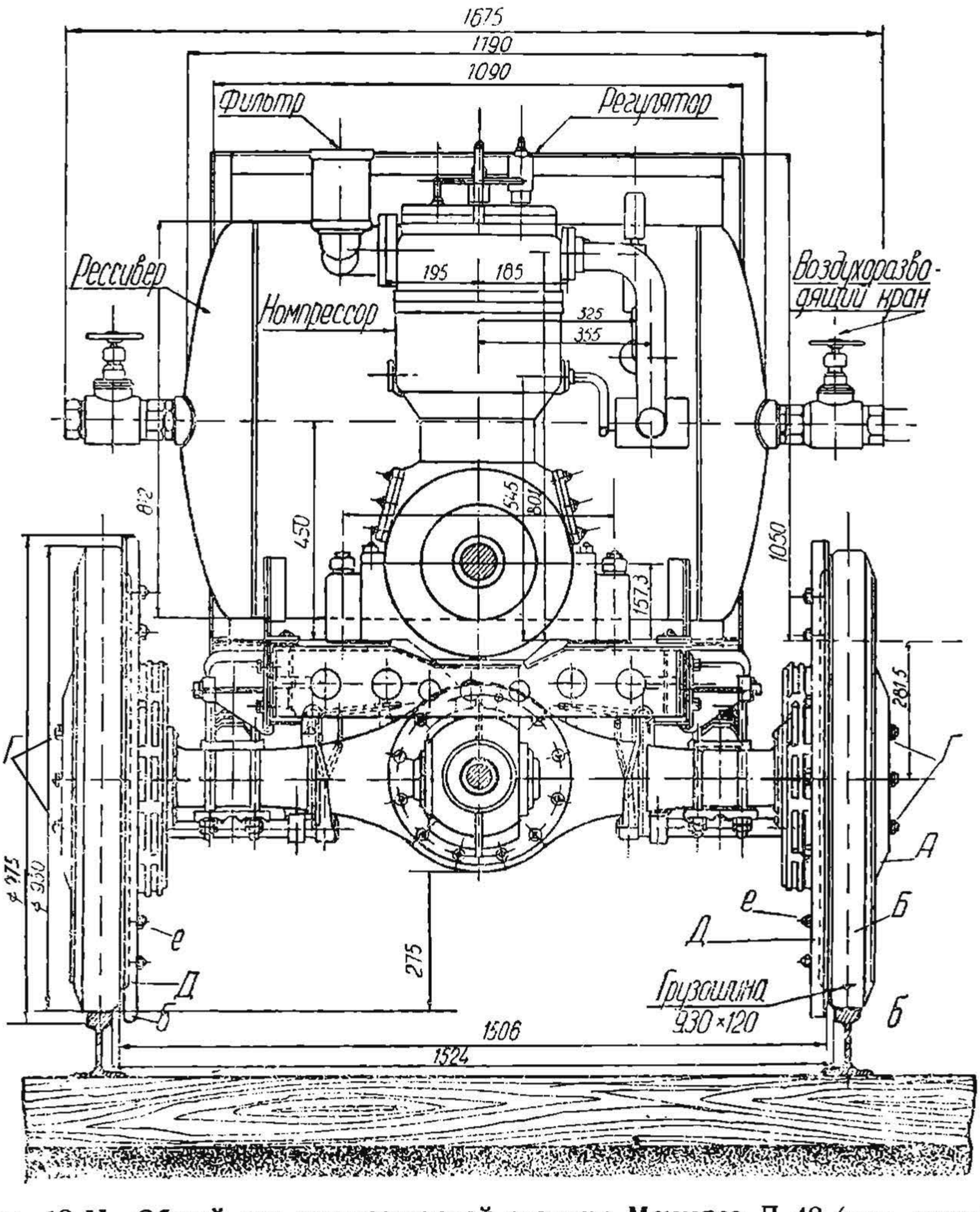
щую к всасывающему клапану. Здесь воздух нажимает на поршенек *5*, который через стержень *С* давит на скобу *6*, в свою очередь нажимающую на стальную пластинку всасывающего клапана, вследствие чего клапан остается открытым и компрессор начинает работать вхолостую. Продолжаться это будет до тех пор, пока давление сжатого воздуха не опустится до предела; в этом случае поршенек под влиянием пружины *2* опустится и произойдет обратное только-что описанному явление, в результате чего всасывающий клапан закроется и компрессор будет работать нормально.

Для смазки компрессора имеется обычный шестеренчатый насос, который нагнетает по каналам и трубкам масло во все трущиеся места. Масло для смазки насос забирает из картера через сетчатый фильтр *Д*. С левой стороны компрессора, сзади его, (фиг. 18-I), находится рессивер 5 емкостью 0,5 *м*³. Воздушный резервуар имеет предохранительный клапан, манометр, спускной кран и люк для периодической очистки внутри цилиндра грязи и масла. С обеих сторон резервуара имеются отводящие краны диаметром 50 *мм*, через которые по резиновым шлангам воздух направляется к исполнительным пневматическим инструментам. Воздух из компрессора нагнетаетсяв рессивер по трубе, изогну той коленом.

Компрессор имеет водяное охлаждение, для чего его цилиндры окружены обычной водяной рубашкой, в которой и циркулирует вода,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

охлаждая стенки цилиндров, нагревающихся вследствие выделения теплоты при сжатиивоздуха. Для воды, охлаждающей компрессор, имеется железный бак *505* (фиг. 18-I), помещающийся впереди компрессора. Над водяным баком находится градирня *815* в виде металлического четырехугольного ящика, имеющая назначение охлаждать горячую воду, выходящую из рубашки компрессора после его охлаждения.



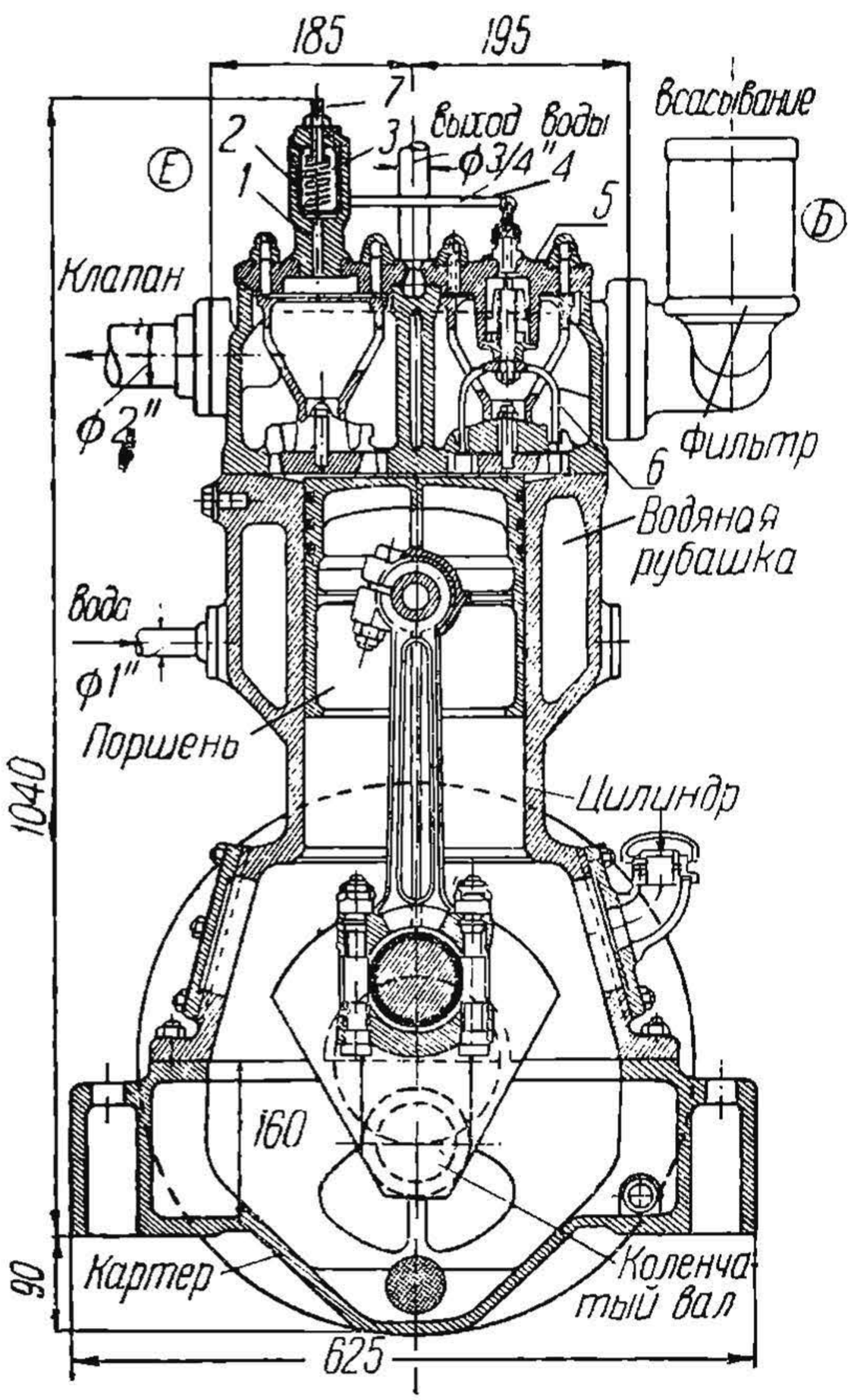
Фиг. 18-II. Общий вид компрессорной станции Можерез Д 48 (вид сзади).

Циркуляция воды по системе охлаждения происходит следующим порядком: холодная вода из нижней части бака (фиг. 18б) поступает самотеком по трубе *3* к центробежному насосу *2*, который нагнетает эту воду в нижнюю часть водяной рубашки компрессора. Вода, нагревшаяся от стенок цилиндров, выходит под давлением из рубашки компрессора по трубе *4* (фиг. 18б), поступает в верхнюю часть градирни *О* (фиг. 18б), где попадает в сеть медных горизонтальных тру-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

бок *14* диаметром 8 *мм* с мелкими отверстиями 0,5 *м*. Отсюда вода попадает дождем вниз, попадая на ряд вертикально стоящих пластин *о* градирни с загнутыми верхними кромками. В это время вода, растекаясь в виде пленки по пластинкам, встречает на своем пути поток холодного воздуха, идущего в противоположном направлении. Вследствие указанного явления и происходит охлаждение воды, которая по трубе стекает обратно в бак.

Движение воздушного потока через градирню навстречу водяным струям вызывается действием эжекторного устройства. Последнее состоит из цилиндрической камеры *К* (фиг. 18б), в которую снизу входит труба, оканчивающаяся конусообразным наконечником *Л*, через который выходит отработанный газ двигателя компрессорной станции. Вследствие выхода отработанного газа из трубы через насадку в камере *К* образуется разреженное пространство, куда засасывается воздух из градирни по трубе *3*. В градирню же воздух поступает по трубе через входной патрубок *12*. Чем большее количество отработанного газа будет выходить через наконечник трубы, чем большее разрежение будет получаться в камере эжектора, тем сильнее будет засасываться воздух через градирню, а следовательно, тем интеисивнее будет производиться охлаждение воды в градирне. Регулирование отходящего газа через эжектор производится дроссельными заслонками клапанов. Соответственно величине открытия и закрытия этих заслонок можно установить разрежение в эжекторе, соответствующее минимально допускаемому расходу воды. Объем указанной системы водяного охлаждения составляет около 160 *л*, а нормальный расход воды в час—11 *л*.

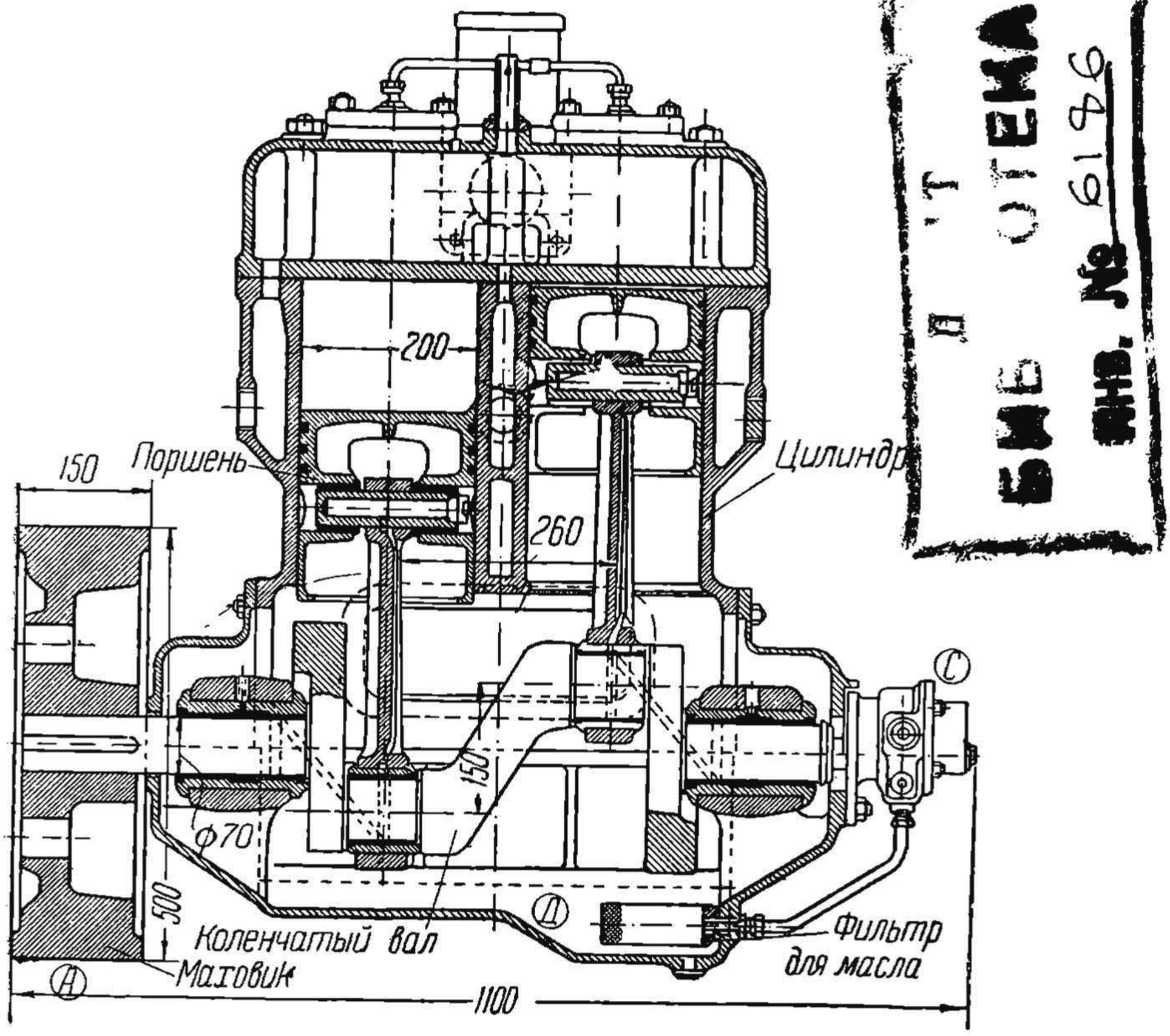


Фиг. 18а-I. Схема компрессора (поперечный разрез).

Приведение компрессора в работу, т. е. вращение вала его, осуществляется при посредстве особого редуктора (фиг. 18в), который имеет назначение передавать вращение вала мотора валу компрессора. Для установки редуктора карданная передача, при посредстве которой происходит вращение задней оси шасси при движении автомобиля, разрезана, куда и вставлен редуктор. Последний состоит из двух шестерен—малой $Ш_1$,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

имеющей 36 зубьев, и большой $Ш_2$ с 88 зубьями; следовательно, передаточное отношение шестеренной передачи равно 2,44. Малая шестерня насажена на валу, который вращается при работе мотора. Вал этот имеет на правой половине фиг. 18в-I ряд выступов наподобие шпонок. Левая половина вала, где находится свободно втулка малой шестерни, гладкая, а потому малая шестерня при вращении вала, без помощи особой муфты *В*, вращаться не будет. Большая шестерня насажена на верхнем валу (фиг. 18в-II), на котором насажена дисковая муфта, имеющая пальцы, которые входят в соответствующие отверстия махового колеса, находящегося на валу компрессора (фиг. 18в-I).

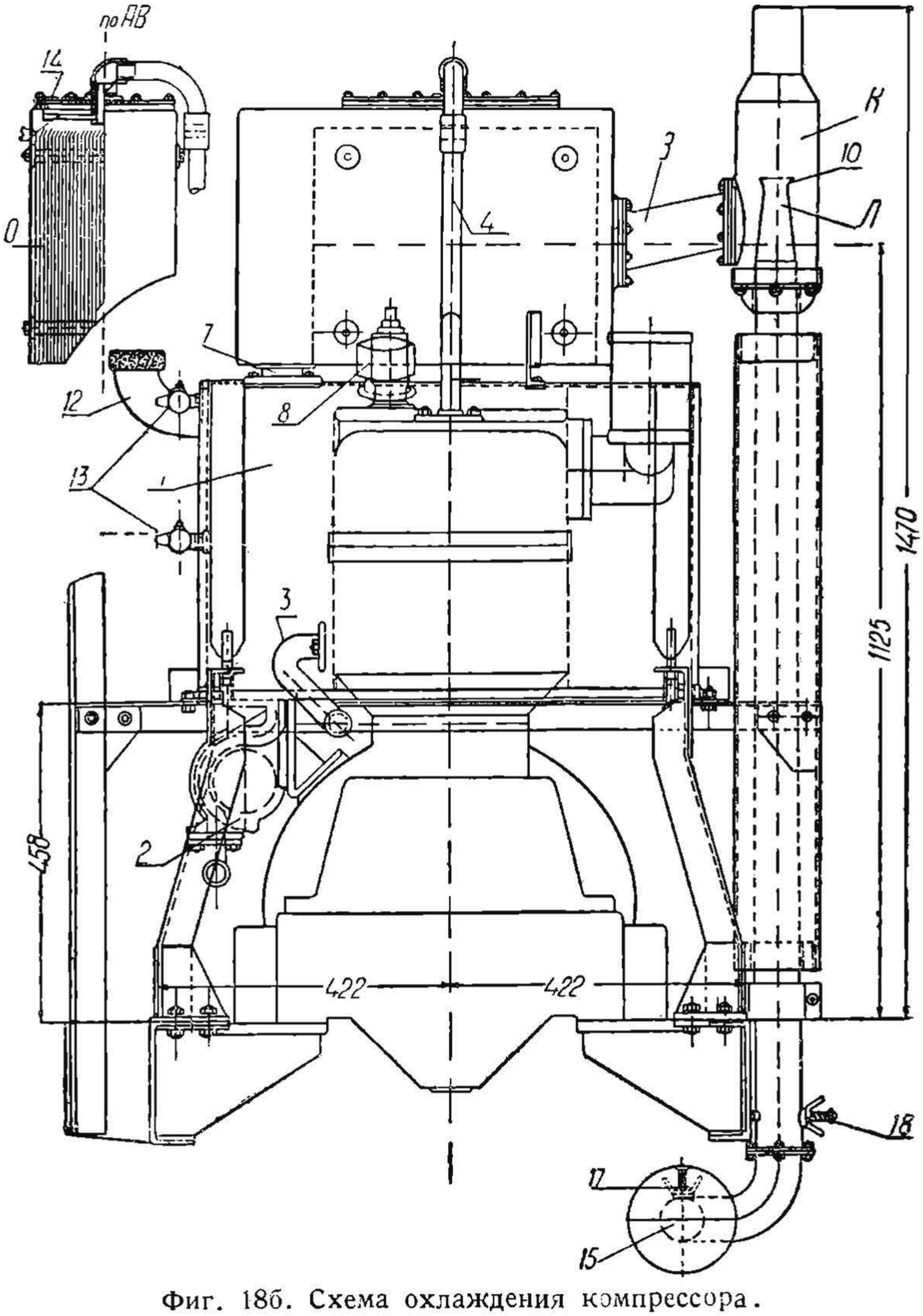


Фиг. 18а-II. Схема компрессора (продольный разрез).

На валу малой шестерни находится насаженная на шпонках кулачковая муфта *В*, которая по краям своим по окружности имеет ряд зубов. Против этих зубов во втулке малой шестерни имеются соответствующие гнезда; такие же гнезда имеются и у раструба правой части карданного вала. Кулачковая муфта *В* при посредстве рычагов и тяг ДЕЖ (Фиг.18в-II) может переводиться вдоль вала малой шестерни вправо или влево или находиться в среднем положении. При крайнем левом положении зубцы *В* муфты войдут в гнезда раструба малой шестерни $Ш_1$ и при вращении горизонтального вала будут вращаться малая шестерня вместе с кулачковой муфтой *В*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом, при вращении левой части карданного вала двигателя компрессорной станции шестерня $Ш_1$ будет также вращаться и, находясь в зацеплении с большой шестерней $Ш_2$, вызовет вращение последней, а вместе с ней и дисковой муфты, которая, зацепляясь пальцами с маховиком компрессора, вращает его и тем самым приводит компрес-



Фиг. 18б. Схема охлаждения компрессора.

сор в рабочее состояние. Автомобиль в это время неподвижен. При крайнем правом положении муфты *В* произойдет сцепление муфты *В* с раструбом правой части карданного вала и разъединение с малой шестерней $Ш_1$, этим выключается редуктор, вследствие чего работа компрессора прекращается, а автомобиль будет перемещаться. Следовательно, указанная

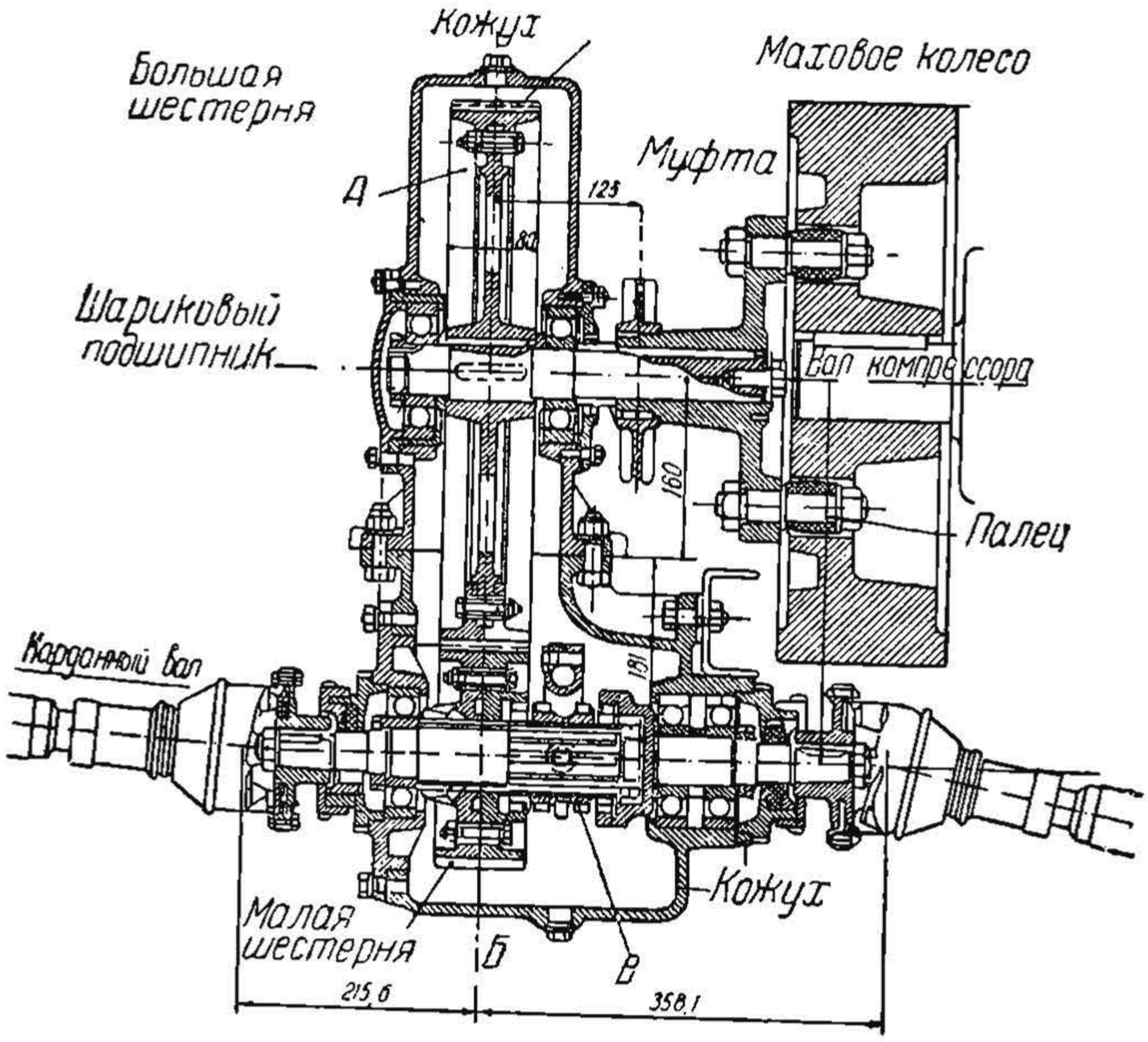
НБ УДУНТ (ДІІТ)

кулачковая муфта *B* служит для включения компрессора и выключения в этот момент транссмисии шасси (привода к заднему мосту) или для выключения компрессора и редуктора для нормальной работы автомобиля при его передвижении.

При среднем положении муфты *B* мотор работает вхолостую, и тогда вся машина стоит на месте, а компрессор не работает.

Включение и выключение муфты производятся вилкой, которая помощью тяг соединена с рычагом редуктора в шоферской будке (фиг. 18-1), находящимся рядом с рычагом ручного тормоза. Обе шестерни редуктора и кулачковая муфта заключены в сварной корпус *K* (фиг. 18в), который наполняется маслом и служит масляной ванной.

На ступице дисковой муфты, сидящей на верхнем валу большой шестерни, насажен шкив для приведения в работу водяного насоса системы охлаждения компрессора.



Фиг. 18в-I. Редуктор компрессора (разрез).

Передавая вращение вала мотора валу компрессора, редуктор одновременно уменьшает и число оборотов соответственно передаточному числу шестеренной передачи (2,44); следовательно, при числе оборотов двигателя 1600 компрессор будет иметь 655 оборотов в минуту, что и соответствует тому числу оборотов, для которого рассчитан компрессор (600—700 *об/мин*).

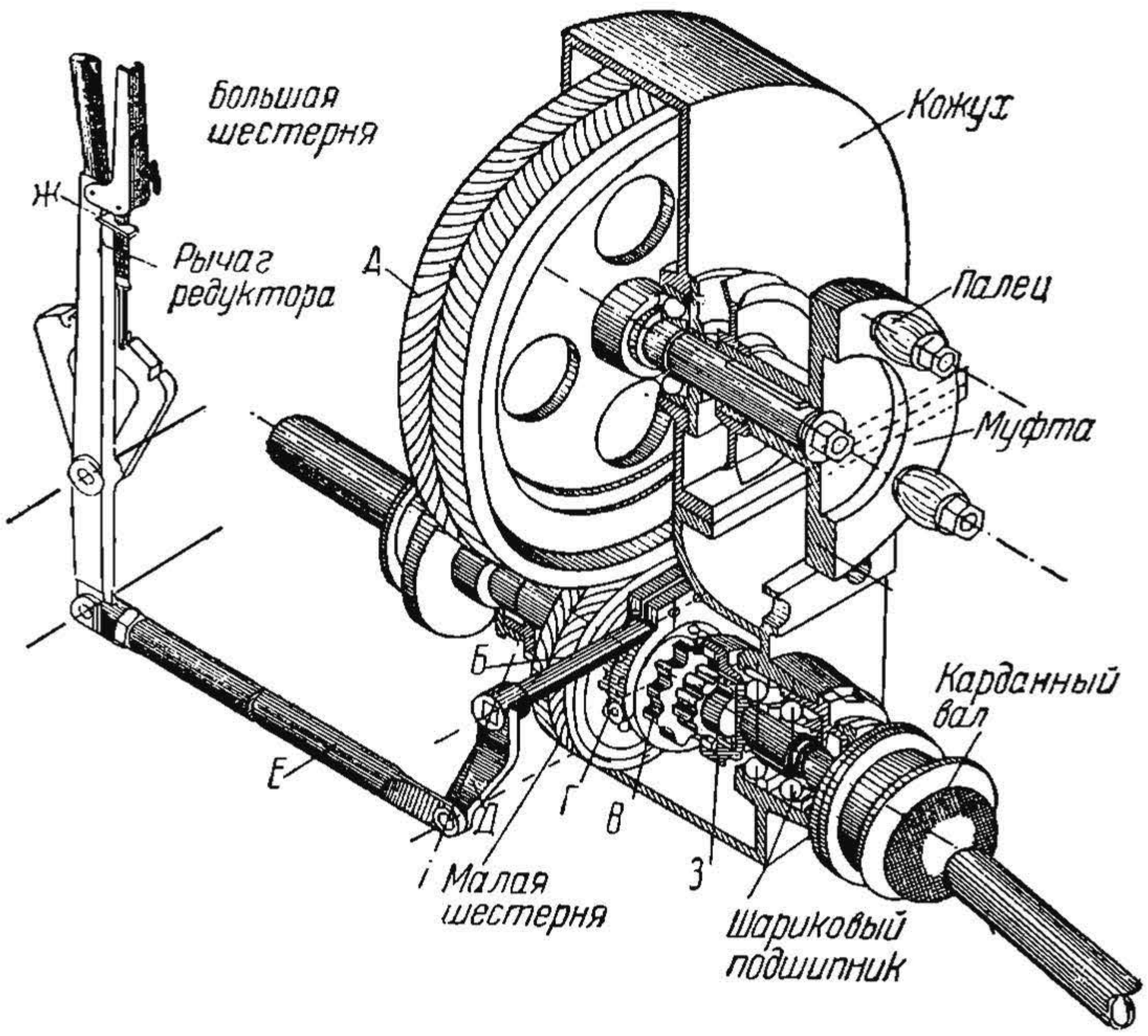
Шестерни редуктора термически обработаны. Валы поставлены на шариковых подшипниках.

Переходя к описанию ходовых частей компрессорной станции, следует отметить, что станция предназначена главным образом для движения по рельсовому пути, но в то же время она может быть быстро приспособлена и для движения по грунтовым дорогам. Колеса (фиг. 18-II) сделаны специальной конструкции, дисковые, с ободом *A*, на который наса-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

жены стандартные грузошины *Б*, на которых по рельсам и катится компрессорная станция. Ребордами колес служит металлический диск *Д*, который на болтах *е* прикрепляется к колесу с внутренней стороны рельсовой колеи. При необходимости передвижения компрессора по шоссейной дороге указанные диски *Д*, образующие реборды, снимаются, и получаются гладкие грузошины. Для удобства снятия и постановки на место диска *Д* последний разрезан на две равные части.

Если компрессорная станция будет значительное время передвигаться по обыкновенным дорогам, то описанные колеса снимаются разболчиванием болтов *Г*, и вместо них ставятся обыкновенные автомобильные колеса с пневматическими шинами, с двойным задним скатом.



Фиг. 18в—II. Редуктор компрессора (общий вид).

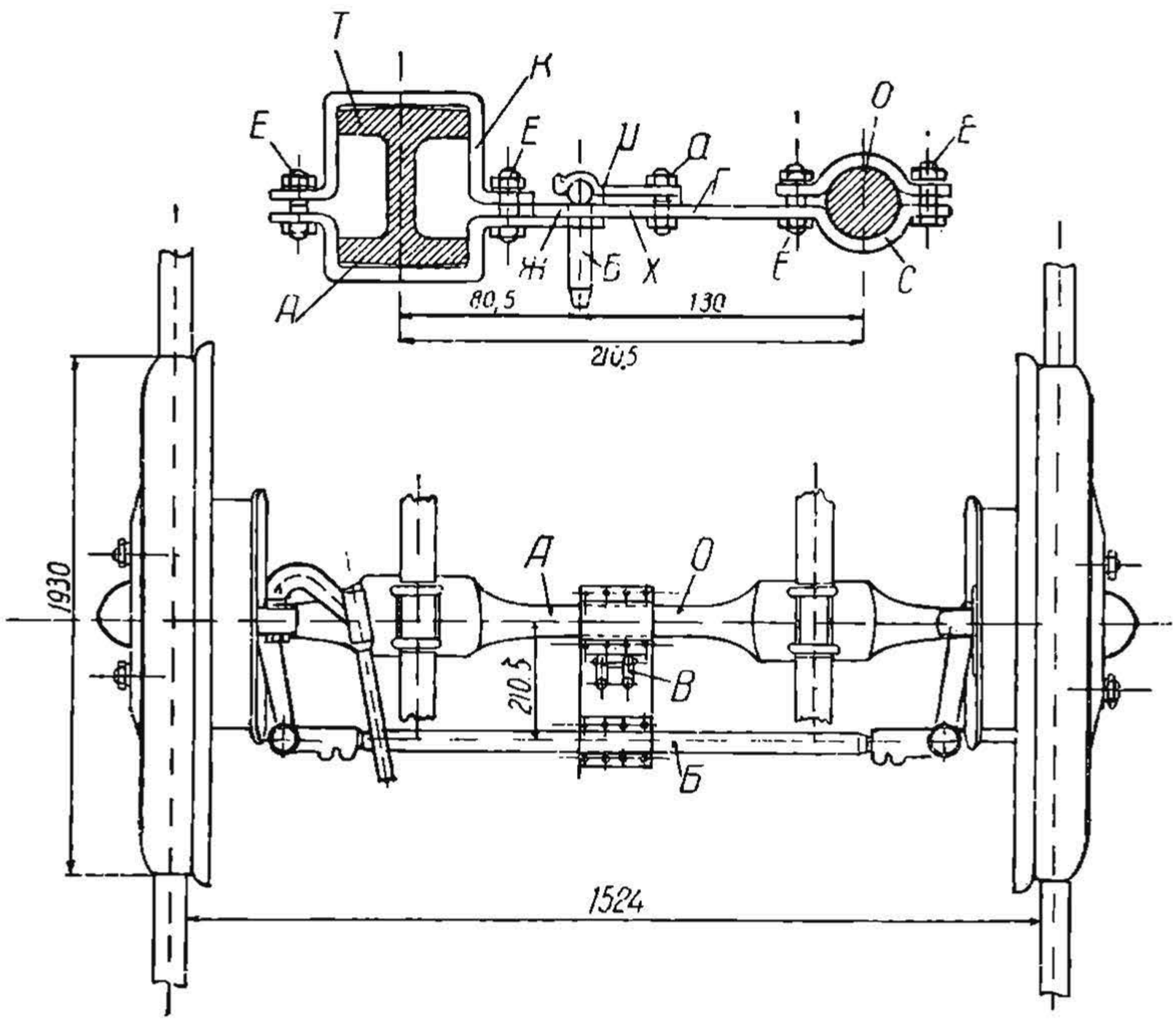
При передвижении компрессорной станции по рельсовой колее передняя ось закрепляется в неизменном положении. Закрепление это производится следующим способом (фиг. 18г). На переднюю ось *О* автомобиля надевается скоба *С* из двух половин со стяжными болтами *Е*. На тяге рулевого управления *Т* надета аналогичная скоба *К*. Хвост *Х* скобы *С* соединяется с хвостом *Ж* скобы *К* при посредстве вилки *В*, которая вставляется в отверстия в хвостовых планках *Х* и *Ж* указанных скоб *С* и *К*. Вследствие указанного соединения тяга рулевого управления закрепляется (блокируется), находясь в неизменном положении по отношению к передней оси *о*, и колеса своего направления не меняют, что и требуется при движении по рельсовой колее. Для движения компрессорной станции по шоссе вынимается вилка *В*, и рулевое управление автомобиля будет работать нормально.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для того, чтобы вилка *В* не выскочила от сотрясения, она сверху нажимается пружинкой *И*, которая может отводиться в сторону, имея ось вращения в виде болта *а*.

При работе компрессорной станции на пути, когда перегон для движения поездов не закрыт, последняя снимается с пути на шпальную клетку. Для снятия компрессора с пути имеется устройство, которое состоит (фиг. 18д) из обыкновенного винтового домкрата *Д*, устанавливаемого под компрессор на тележку *Т*, которая в свою очередь упирается на двойную фермочку *Ф*, являющуюся для тележки специальной рельсовой колеей для перемещения на роликах *Р*.

При необходимости снять с пути компрессор или повернуть его на 180° на рельсовый путь поперек рельсов под компрессор кладется ферма *Ф*,

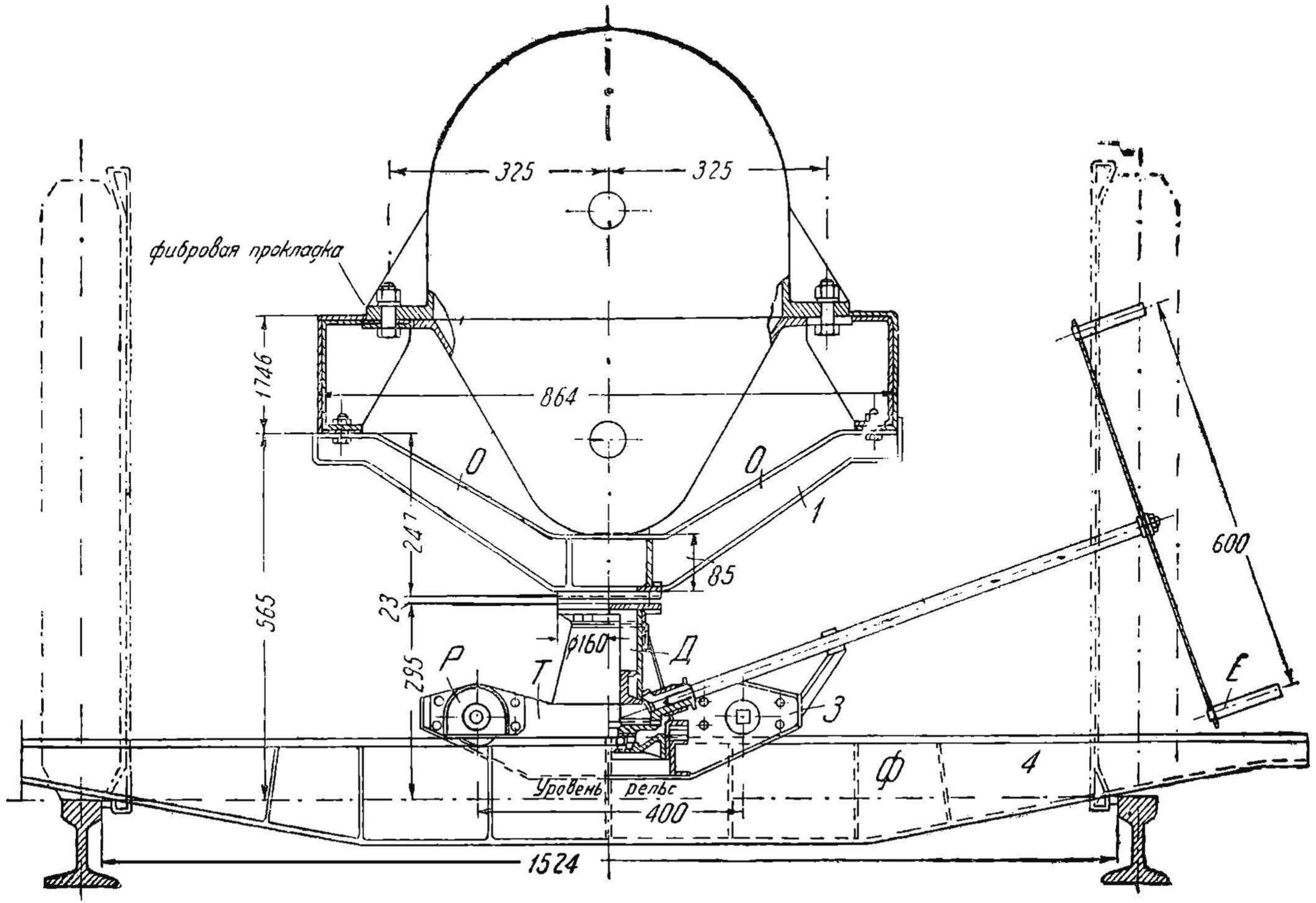


Фиг. 18г. Схема закрепления передней оси.

на эту ферму ставятся тележка *Т* и домкрат *Д*. Последний заводится под компрессор, механизм домкрата приводится вручную при помощи рукоятки *Е*. Домкрат верхней своей частью упирается в специальные траверсы *О*, прикрепленные в центре тяжести компрессора, и поднимает последний. Как только реборды колес компрессора поднимутся выше головки путевых рельсов, вся компрессорная установка усилиями двух человек сдвигается на тележке *Т* по ферме *Ф* в сторону от пути, где должен быть заранее приготовлен путь на клетке. Ферма *Ф* тележки *Т* и домкрат при передвижении компрессора грузятся на самой установке (фиг. 18-I).

Снятие компрессора с клетки на путь производится тем же порядком. При необходимости повернуть компрессор он поворачивается на домкрате *Д* на 180°.

РБ УДУНТ (ДІІТ)



18-д. Фермочка с домкратом для нятия иповора чивания компрессора.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Постройка первой советской передвижной компрессорной станции является большим шагом вперед в механизации путевых работ, так как мы этим освобождаемся от заграничной зависимости.

Необходимо компрессор Д-48 испытать в производственной обстановке, несколько переконструировать его и срочно приступить к массовому изготовлению советских компрессорных передвижных установок. Наш компрессор имеет то преимущество перед заграничными, что он обладает большой подвижностью и быстро может переходить с жел.-дор. пути на шоссе и обратно, что весьма важно.

Недостатком компрессора Д-48 является то, что в нем мотор работает не непосредственно на компрессор, не на прямую, а вводится редуктор, который часть энергии поглощает, понижая коэфициент полезного использования двигателя. Пониженная производительность компрессора в установке, кроме того, объясняется несоответствием технической характеристики высокооборотного автомобильного двигателя компрессору типа «ВВК-200». Наличие готовой базы в виде шасси для постройки компрессоров и подвижность этих компрессоров делают их весьма заманчивыми для путевых работ при условии выносливости редуктора.

В дальнейшем предполагается для постройки компрессоров применять шасси не «АМО-3», а «ЗИС-5» того же завода с мотором 75 *л. с.*

Характеристика компрессора типа «ВВК-200»

№	Тип компрессора	Обозначен. по каталогу НАКО	Размеры цилиндров *мм*		Число оборот. в мин.	Колич. засасываемого воздуха в $м^3$/мин.	Давлен. сжатия *ат*	Мощность, потребляемая на валу компрессора в *л. с.*	Разм. шкива маховика *мм*		Внутр. диам. труб *мм*		Габаритные размеры *мм*			Приблизительный вес (нетто) *кг*	Цена за штуку в руб.	Завод изготовитель
			диаметр	ход поршня					диаметр	ширина	всасывание	нагнетание	ширина	длина	высота			
8 7000	Вертикальн. быстроходный, одноступенчатый, двухцилиндр.	«ВВК-200»	200	150	730	5,5	до 7	45*	500	150	86	50	662	1100	1040	680**	5000	Компрессор в Москве

* В графе «Мощность, потребляемая на валу компрессора», указанные мощности даются для работы компрессоров при наибольшем давлении сжатия. Мощность двигателя к компрессору должна быть на 15—20% больше против мощности, потребляемой на валу компрессора.

** Вес с маховиком; отдельно последний весит 133

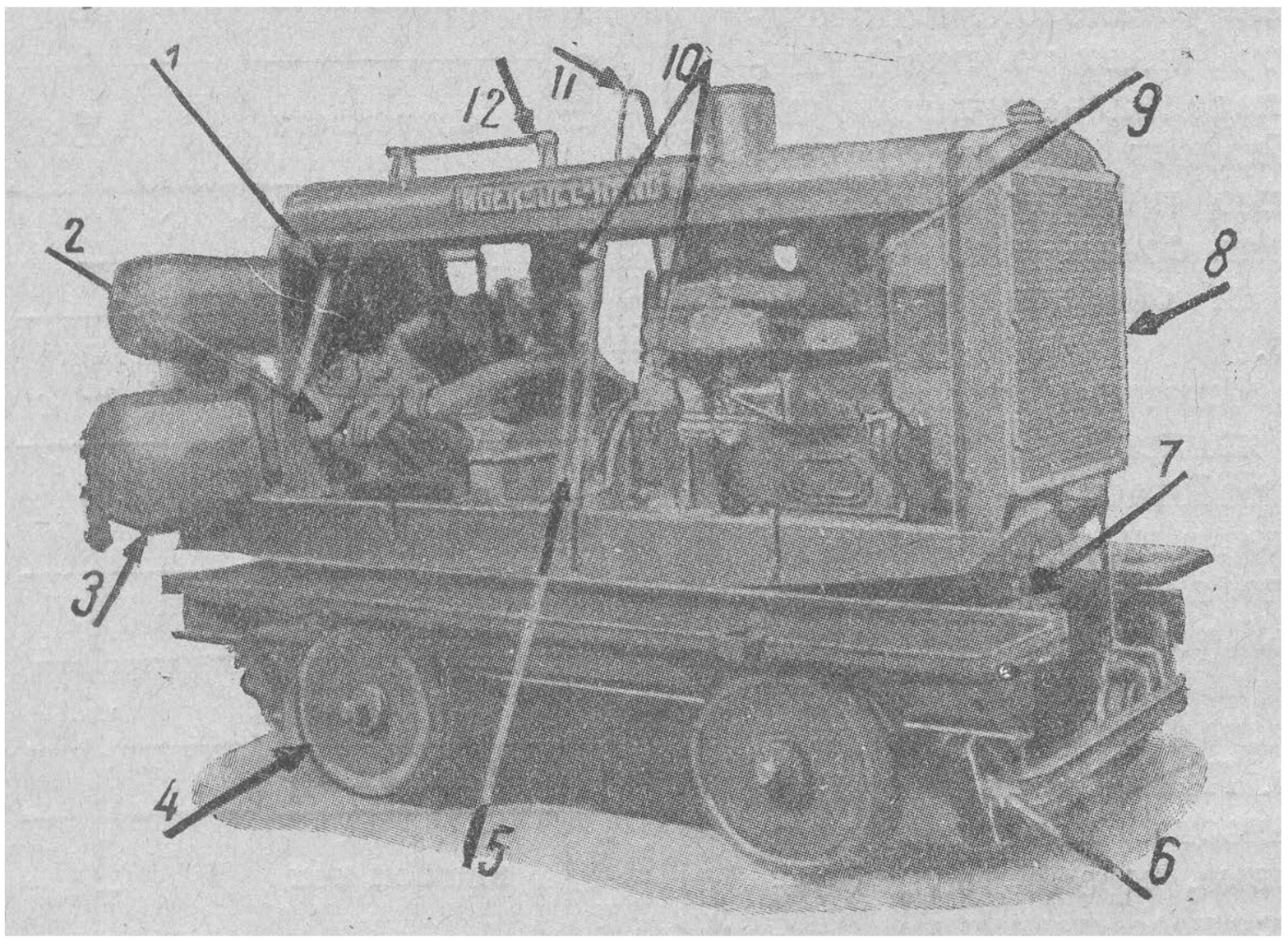
ЦБ УДУНТ (ДИИТ)

Кроме того предполагается скорость компрессора вперед и назад сделать одну и ту же.

Предполагается, что одновременно компрессор Д-48 будет приводить в движение отдельно одни из нижеуказанных инструментов в следующем количестве

Молотков для забивки костылей	4 шт.
Костыледеров .	4 »
Гаечных ключей . .	4 »
Сверлильных машин	4 »
Шпалоподбоек	8 »
Клепальных молотков	5 »

Скорость передвижения компрессорной станции передним ходом по железной дороге до 40 до 45 *км* в час, по хорошему шоссе—от 35 до 40 *км/час* и по плохому—от 10 до 12 *км/час*. Общий вес компрессорной установки равен 4 700 *кг*, ориентировочная стоимость 37 000 руб.



Фиг. 19. Компрессор двойного действия «Ингерсолл-Рэнд».

В самое последнее время фирма «Ингерсолл-Рэнд» стала выпускать двухступенчатые компрессоры с воздушным охлаждением. Компрессоры эти имеются с бензиновыми двигателями (фиг. 19), а также с нефтяными (фиг. 20).

Сжатый воздух из цилиндров низкого давления поступает в цилиндр высокого давления, где сжимается до семи атмосфер. В зависимости от производительности компрессоры с бензиновыми двигателями имеются трехцилиндровые или шестицилиндровые.

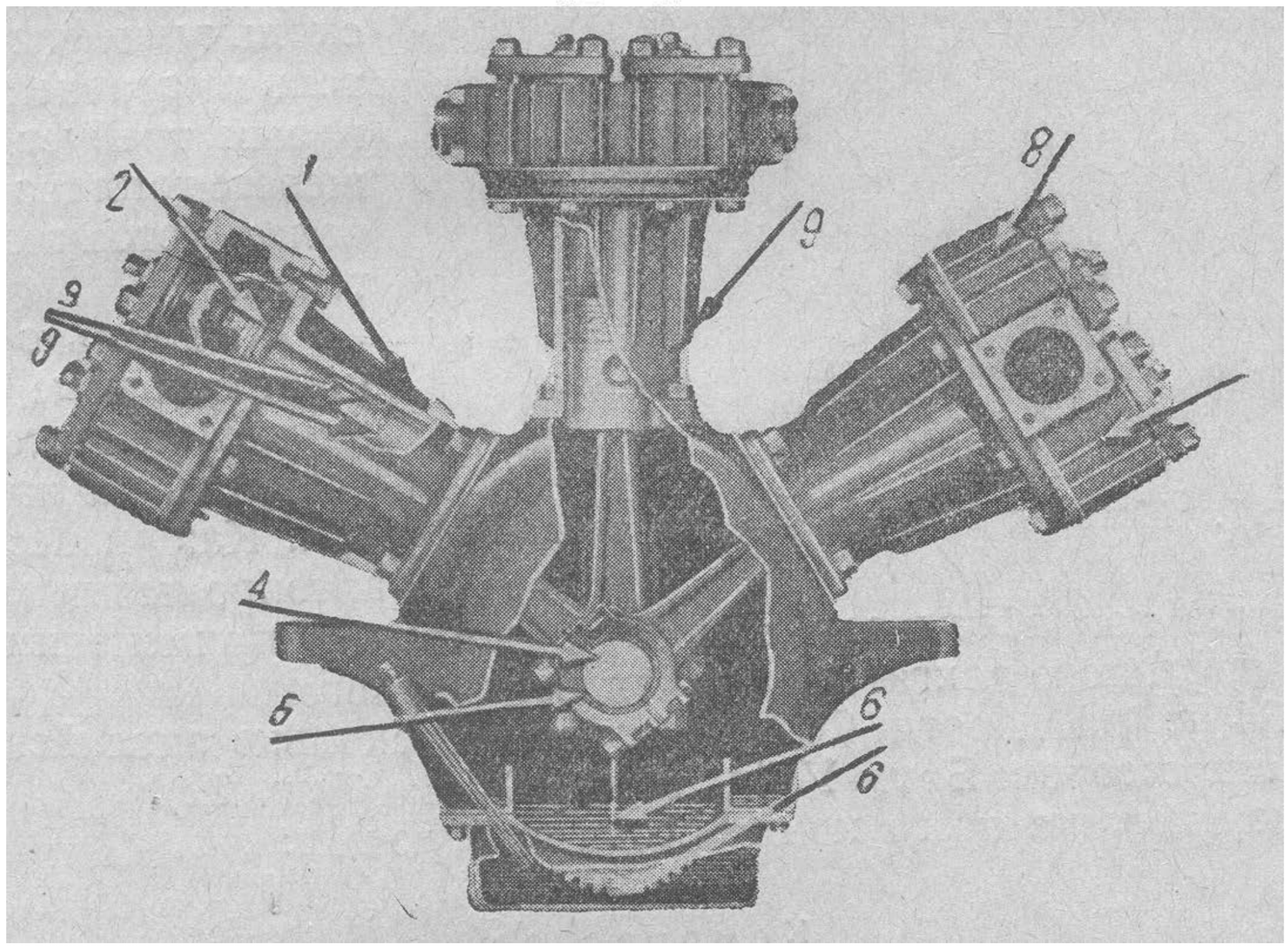
В первом случае цилиндр высокого давления установлен вертикально, а оба цилидра низкого давления расположены к нему под углами в 60° (фиг. 19а).

Охлаждение компрессор имеет исключительно воздушное, для чего цилиндры и крыши их снабжены охладительными ребрами (фиг. 19б). Сжатый воздух, идя из цилиндров низкого давления к цилиндру высоко-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

го давления, проходит через промежуточный охладитель, напоминающий радиаторный охладитель, состоит из заменяемых секций в виде медных трубок с ребрами и снабжен обычным вентилятором, манометром, предохранительным клапаном и спускным краном. Воздух протекает по ребристым трубкам охладителя и отдает часть теплоты; при этом температура этого воздуха устанавливается по сравнению с наружным воздухом не выше как на 10° С. Влага, находящаяся в воздухе, конденсируется в промежуточном охладителе, что обеспечивает подачу сухого воздуха к инструментам.

По данным фирмы двухступенчатый компрессор по сравнению с одноступенчатым дает на 23% больше воздуха и на 25% меньше расхо-



Фиг. 19а. Расположение трех цилиндров в компрессорах.

дует бензина. Ниже приводится таблица, характеризующая рассматриваемые двухступенчатые передвижные компрессоры на железнодорожных тележках.

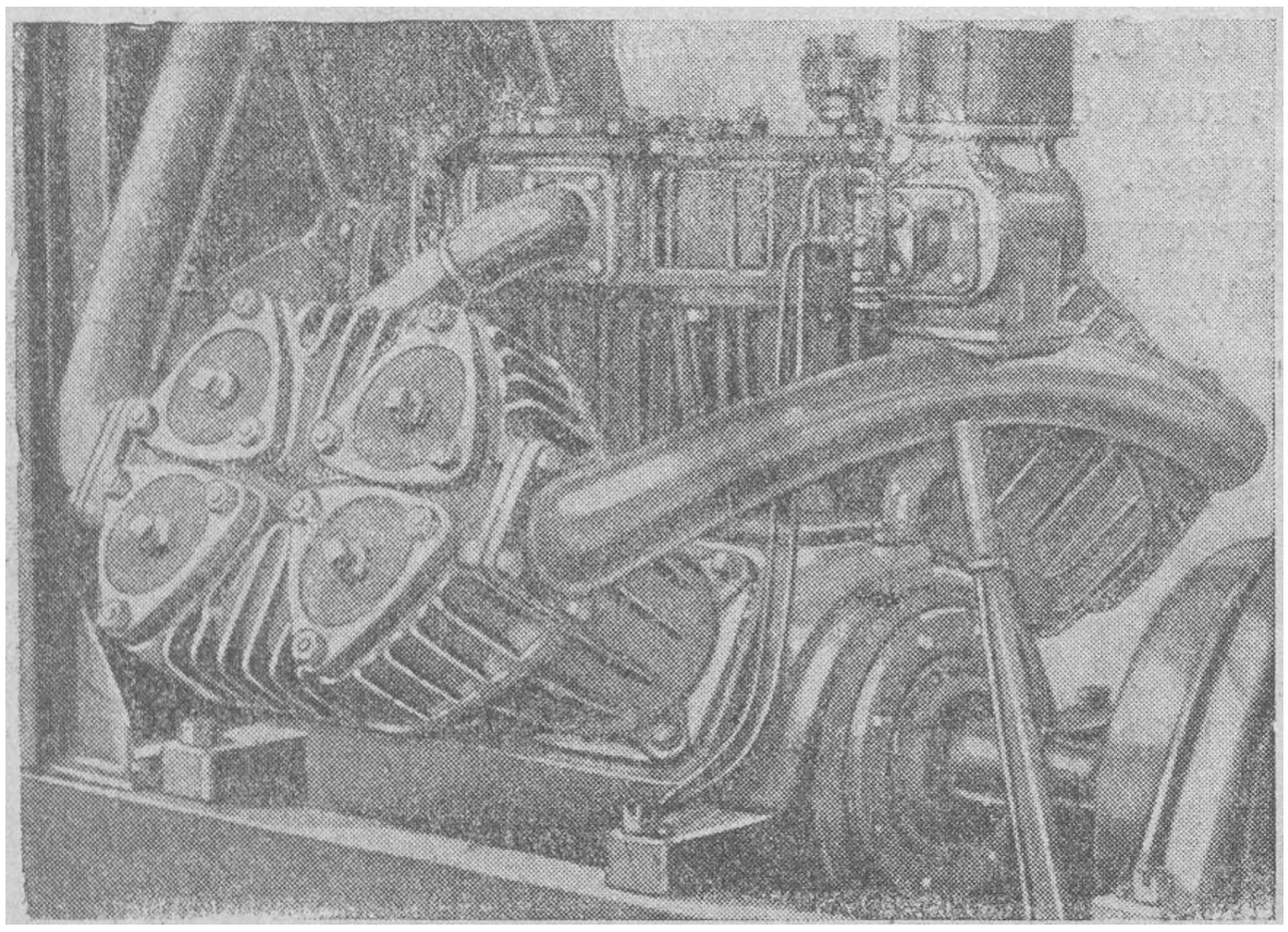
№ модели компрессора	75	125	185	250	370	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Производительность компрессора *м³/мин* .	1,61	2,89	4,30	5,70	8,6	Давление воздуха в рессивере 7 атмосфер
Число цилиндров:						
а) низкого давления .	2	2	2	4	4	
б) высокого „ .	1	1	1	2	2	
Вес компрессора в *кг* .	1 500	2 560	3 180	3 270	4 090	

Фирма «Ингерсолл-Рэнд» строит также передвижные двухступенчатые компрессоры с горизонтально расположенным компрессором, имеющим водяное охлаждение (фиг. 21). Компрессоры этого типа имеются как с бензиновыми, так и с нефтяными двигателями.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Имеется такой бензиновый компрессор типа «*Lx*», который при давлении в 7 *ат* дает воздуха 14,5 *м³/мин*, имея один цилиндр низкого давления и один высокого. Вес этой компрессорной установки—7 258 *кг*.

Компрессорные установки с нефтяными двигателями имеют почти те же характеристики, что и приведенные выше для бензиновых двигателей, но обладают более значительным весом. Нефтяные компрессорные установки имеют то преимущество, что являются более экономичными, поскольку нефтяной двигатель по сравнению с бензиновым требует более дешевого топлива и является более устойчивым двигателем.



Фиг. 19б. Мотор с охладительными ребрами.

Желательно нефтяные компрессорные установки двухступенчатого сжатия испытать на наших дорогах. Как известно, наша автопромышленность весьма успешно разрабатывает вопрос о широком применении на автомобилях нефтяного двигателя взамен бензинового.

В 1934 г. на дороги СССР поступило несколько английских бензиновых компрессоров Брум-Уэйд, типа «SV-4» (фиг. 22).

Характеристика этого компрессора следующая:

Компрессор

Производительность теоретическая—объем, описываемый поршнем в минуту	8,55 *м³*
Производительность действительная—количество нагнетаемого свободного воздуха в минуту	7,08 *м³*
Рабочее давление в рессивере.	7 *ат*
Число цилиндров	3
Диаметр цилиндров	$6^1/_2$ "
Ход поршня	$5^1/_4$ "
Число оборотов в минуту	1 000
Мощность, потребная на валу компрессора	60 *л. с.*
Система охлаждения	водян. радиаторная с помпой
Система смазки	принудит. под давлением

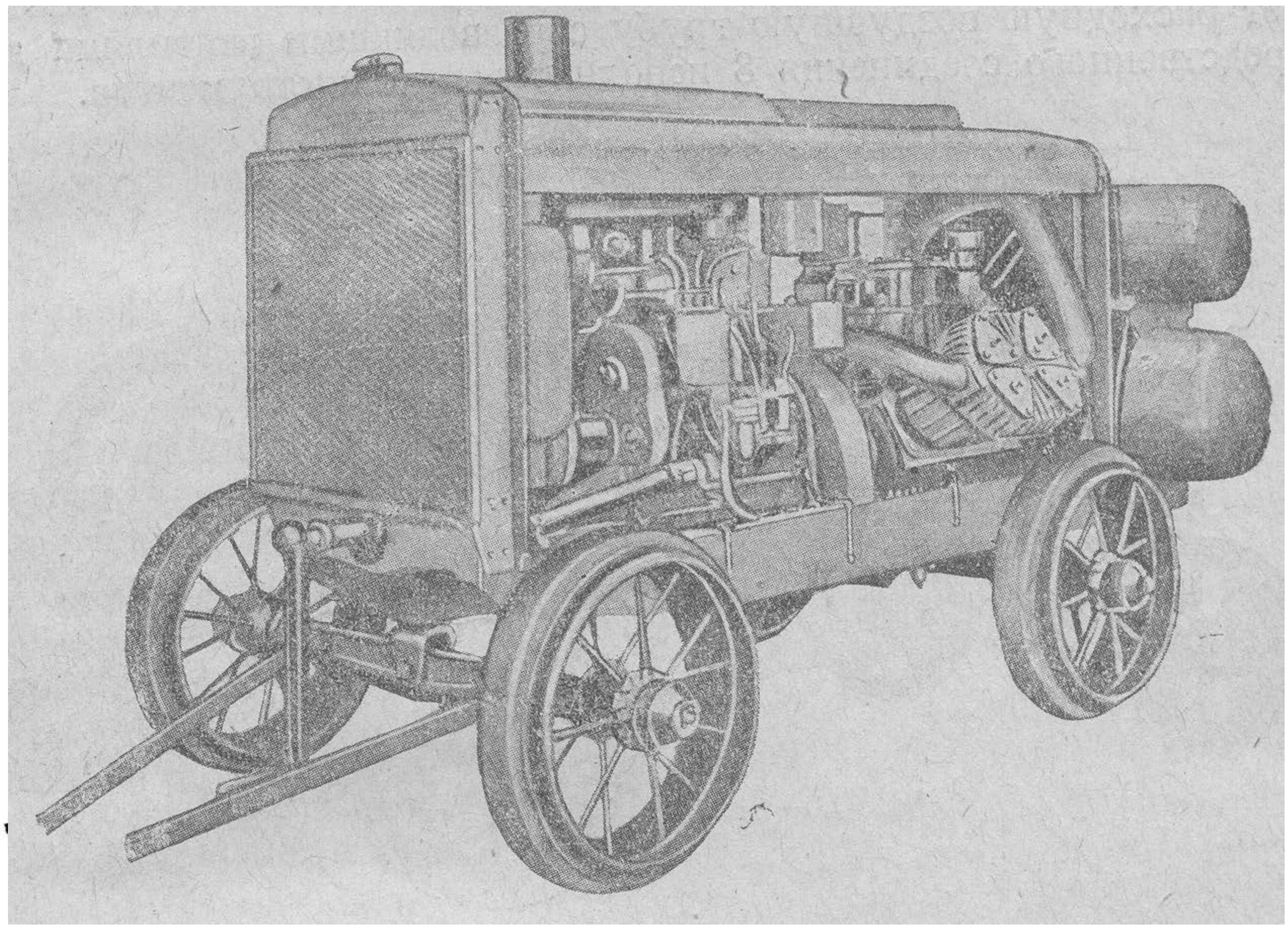
Двигатель

Мощность	90 *л. с.*
Число цилиндров	4
Диаметр цилиндра .	6 "
Ход поршня	7 "
Число оборотов в минуту	1 000
Цикл работы	четырехтактн. от магнето выс. напряжения

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Порядок работы цилиндров	1, 2, 4, 3
Система охлаждения	водян. радиаторн. с помпой
Система смазки	принудительн. под давлением
Род топлива	бензин
Вес всей компрессорной установки	3 800 *кг*
Стоимость . .	6 000 руб.

Компрессорная установка «Брум-Уэйд в основном напоминает рассмотренные высше и имеет следующее устройство. Вал компрессора соединен с валом двигателя разъемной муфтой сцепления, которая может включаться и выключаться лишь при остановке двигателя путем отвинчивания или затяжки трех остановочных винтов.



Фиг. 20. Компрессор «Ингерсолл-Рэнд» с нефтяным двигателем.

К расходной трубе можно также присоединить воздушную магистраль для работы с инструментами на далеком расстоянии. Компрессор снабжен автоматическим воздушным регулятором, соединенным с дроссельным клапаном карбюратора двигателя.

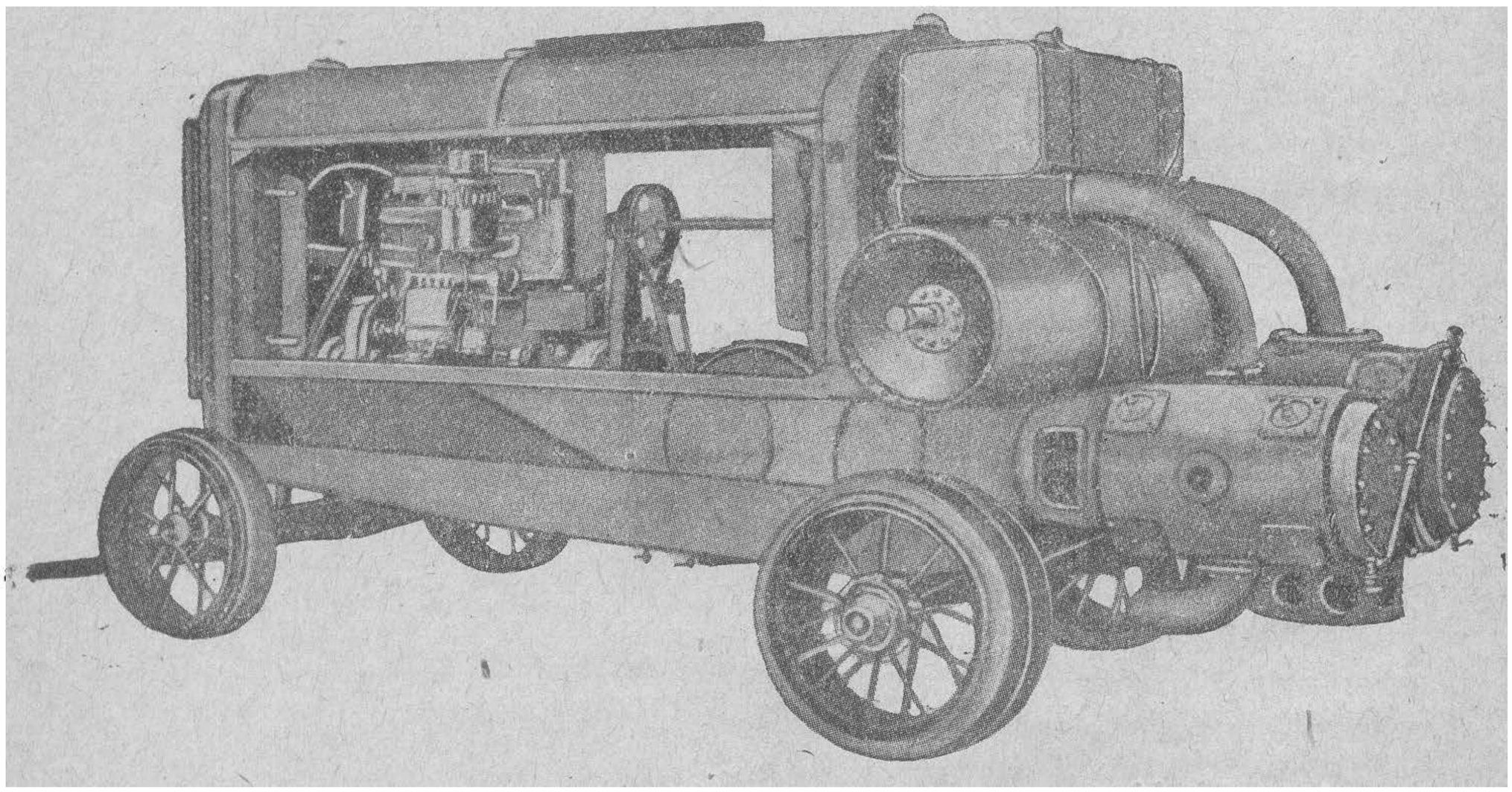
При повышении давления воздуха в рессивере сверх 7 *ат* регулятор автоматически уменьшает число оборотов двигателя, тем самым экономя расход горючего при неполной нагрузке машины. Вся машинная установка монтирована на клепаной и сваренной из швеллеров раме с двумя колесными скатами для железнодорожной колеи 1 524 *мм*. Действие самохода осуществляется от воздушного мотора мощностью около 5 *л. с.*, который установлен с правой стороны на задней части тележки.

Этот воздушный мотор питается сжатым воздухом из рессивера через соединение гибким шлангом. Передача от воздушного мотора на заднюю ведущую ось осуществляется путем двойной цепной передачи с

НБ УДУНТ (ДІІТ)

промежуточным валом, снабженным кулачковой муфтой сцепления. Воздушный мотор снабжен реверсом для правого и левого хода. Установка передвигается по рельсам передним и задним ходом со скоростью до 15 *км*/час. На заднюю ось действует ручной рычажный тормоз, как видно на фиг. 22. Для боковой передвижки компрессорной установки спути снизу рамы тележки укреплены 4 поперечных двухребордчатых ролика, под которые подкладываются куски рельсов.

Подъемка установки при сдвижке осуществляется двумя винтовыми домкратами, устанавливаемыми для вывешивания машины внутри рельсовой колеи. Двигатель и компрессор охлаждаются водой, циркулирующей в одном общем радиаторе, с помощью двух центробежных помп, одна из которых установлена у компрессора, а вторая у двигателя. Воздушный рессивер установлен в задней части тележки и имеет расходную воздушную трубу с разводящими вентилями для непосредственного соединения 8 исполнительных инструментов.



Фиг. 21. Компрессор с горизонт. цилиндр.

Особенностью компрессора установки «Брум-Уэйд» является наличие рукавчатого клапана (гильзы) для управления впуском и выпуском воздуха из цилиндра. Это клапанное устройство имеет ряд преимуществ перед обычными пластинками и другими механическими клапанами.

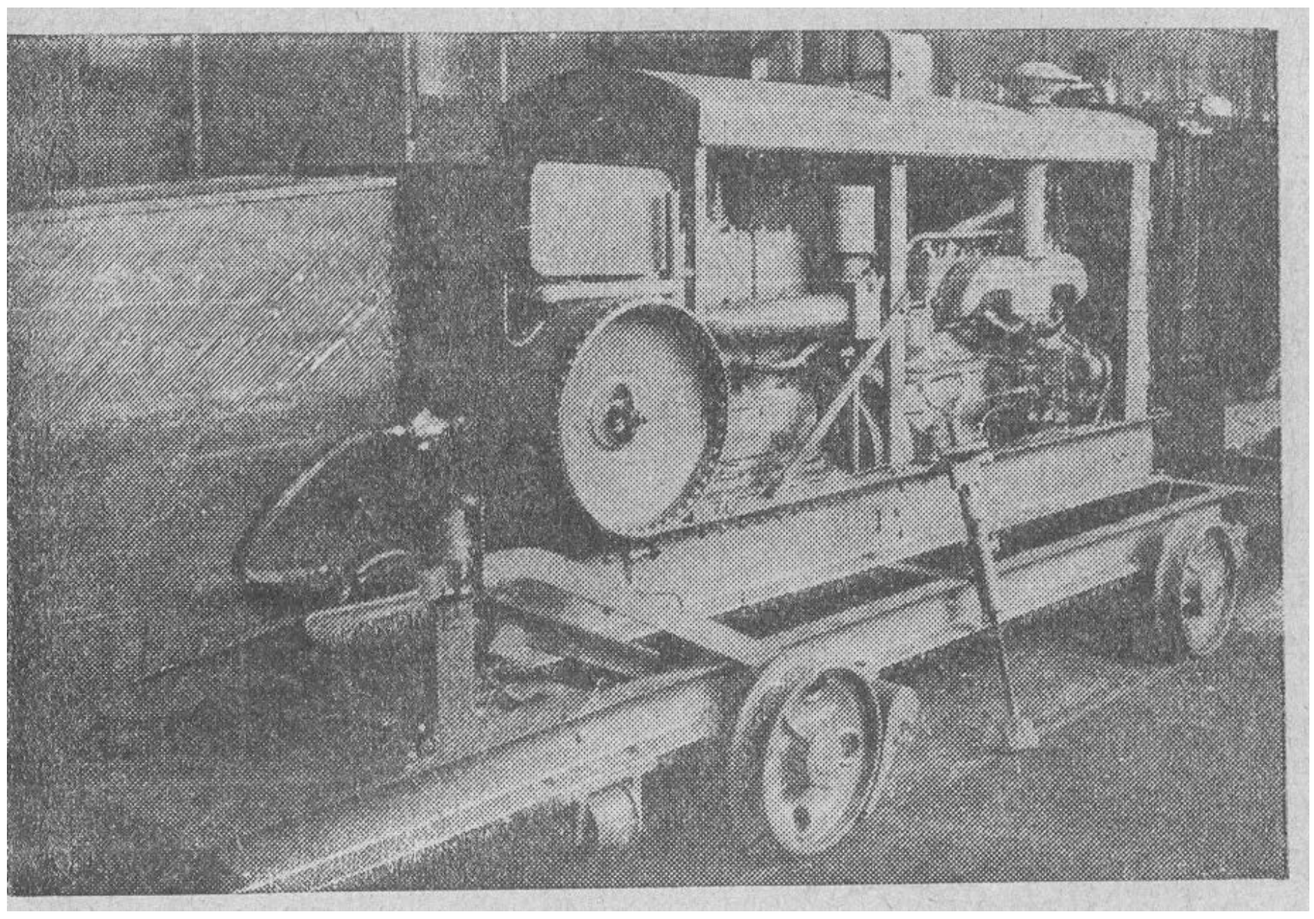
На фиг. 22а приведена схема такого компрессора, перемещаемого по безрельсовому пути.

Заканчивая вопрос о компрессорах, следует отметить, что в Германии тяжелые компрессоры типа «ФМА» для путевых работ применяются в ограниченном количестве. Там большее распространение получили небольшие переносные шпалоподбивочные машины Круппа, которые будут нами расмотрены ниже. В Америке, наоборот, для путевых работ весьма широко применяются компрессоры тяжелых типов. На дорогах СССР для пневматчиеских путевых инструментов будут применяться тяжелые передвижные компрессоры приведенных выше типов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

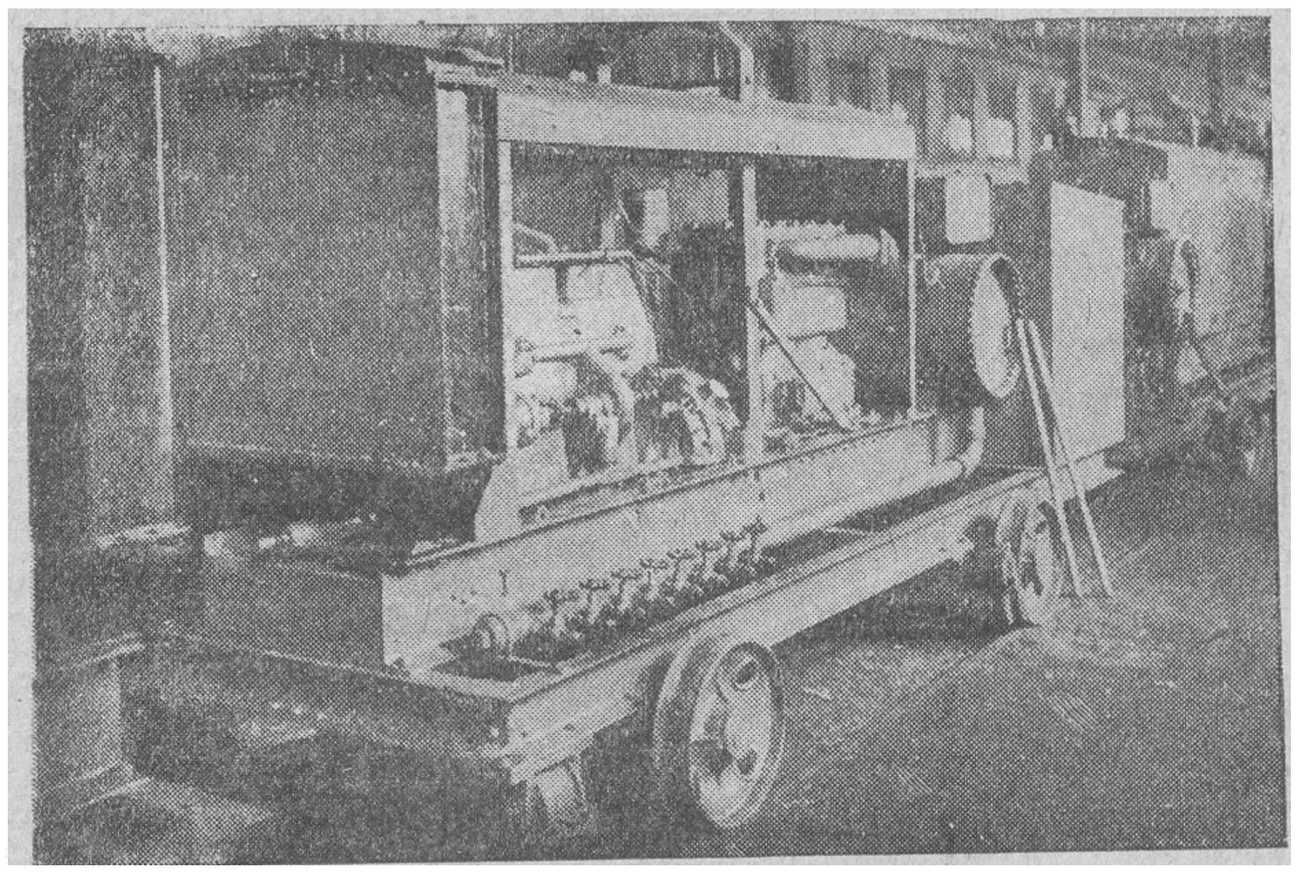
ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Пневматические инструменты, применяемые в строительно-путевом деле, соответственно характеру их работы и способу действия в них сжатого воздуха, разделяются на следующие основные группы.



Фиг. 22-I. Компрессор «Брум-Уэйд»
Вид с правой стороны.

1. Ударные инструменты, к которым относятся клепальные, зубильные, чеканные и другие молотки, трамбовки, шпалоподбойки, молотки для забивки костылей, пневматические ломы (бетоноломы), колотушки, лопаты (глинокопатели), молотки для забивки свай и пр.



Фиг. 22-II. Компрессор «Брум-Уэ д». Вид с левой стороны.

2. Вращающиеся инструменты, к которым относятся сверлильные машины по металлу и по дереву, бурильные инструменты, машины для завинчивания и развинчивания путевых болтов и шурупов, пневматические наждачные круги, металлические вращающиеся щетки, пилы по дереву, лебедки и др.

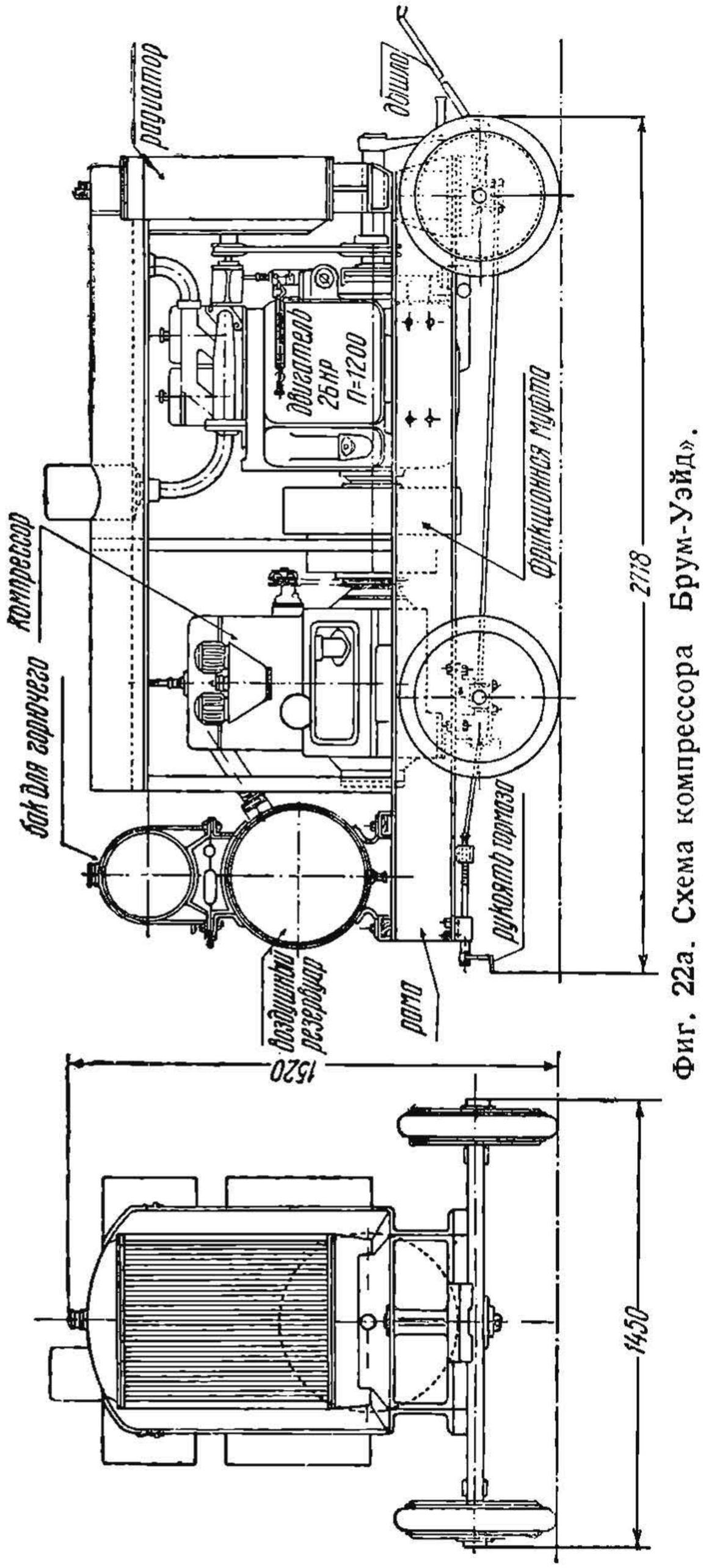
НБ УДУНТ (ДІІТ)

3. Давящие инструменты, к которым относятся клепальные упоры, прибор для вытаскивания костылей и др.

4. Воздухоструйные приборы, к которым относятся краскораспылители, пескоструйные аппараты, торкрет-машина (цемент-пушка) и др.

5. Ударно-вращающиеся, к которым относятся перфораторы, применяемые для бурения скалы.

Ниже перейдем к рассмотрению основных принципов работы тех пневматических инструментов, которые нашли применение в путевом деле.



Фиг. 22а. Схема компрессора Брум-Уэйд».

Пневматические ударные инструменты

Наиболее характерным пневматическим инструментом, относящимся к группе ударных инструментов, является клепальный молоток, широко применяемый при механической клепке мостовых ферм (фиг. 23), а также пневматическое зубило.

Каждый ударный инструмент состоит из металлического корпуса в виде полого цилиндра (фиг. 23а), внутри которого движется в средней его части под действием сжатого воздуха взад и вперед поршень-боек.

В стенках цилиндра имеется система каналов для прохода сжатого воздуха.

С одного конца цилиндра внутрь его вставляется стержень—шток. Шток этот кончается вне цилиндра исполнительным инструментом, имеющим форму соответственно той работе, которая выполняется инструментом, например формой зубила при рубке металла, обжимкой при клепке заклепок и пр.

В другом конце цилиндра, внутри его, обычно находится золотник *3*, имеющий назначение направлять сжатый воздух то по одну сторону поршня, то по другую. С этого же конца цилиндр имеет ручку, за которую

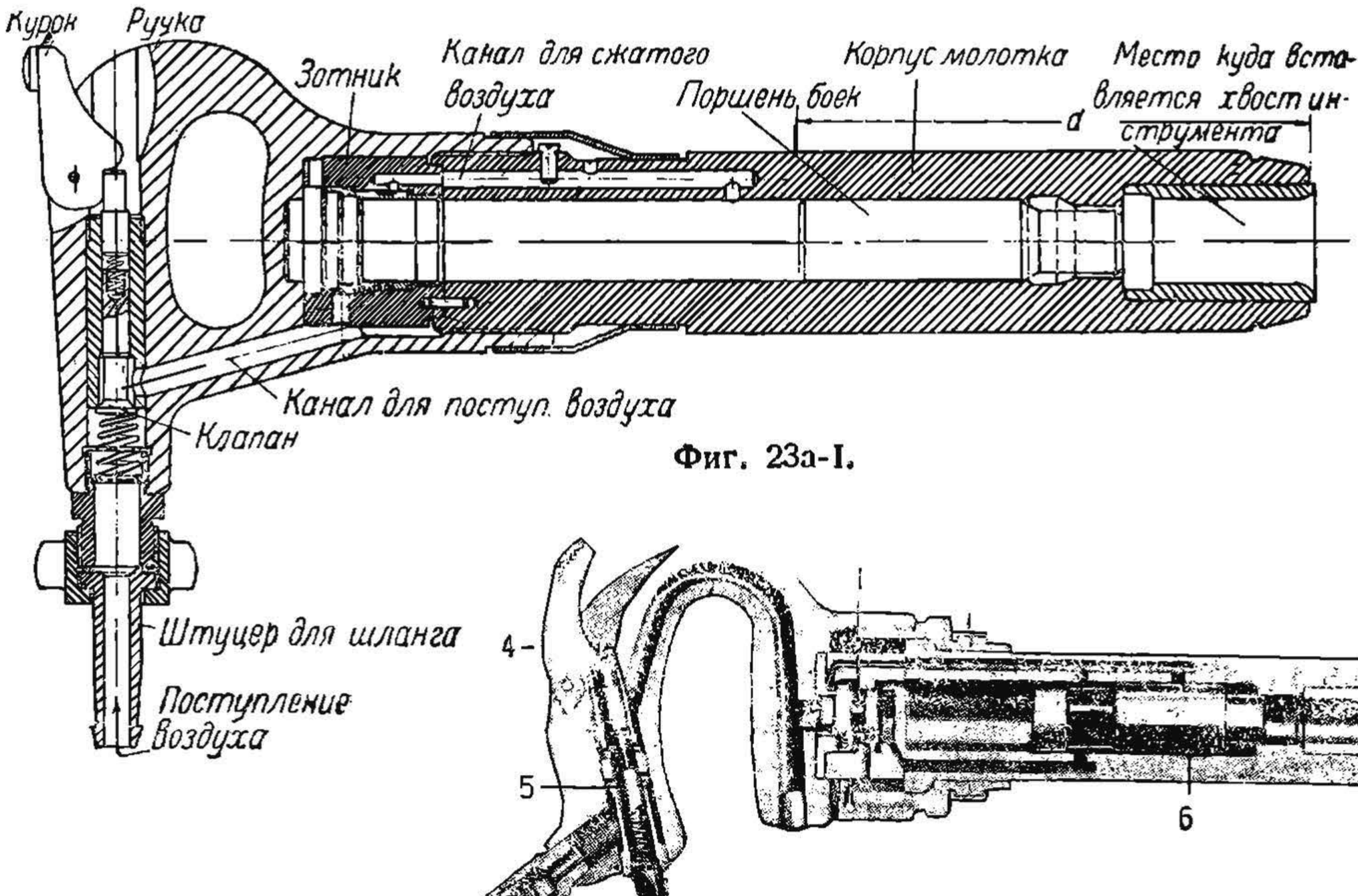
НБ УДУНТ (ДІІТ)

держат инструмент во время работы и к которой подводится сжатый воздух по гибкому рукаву, присоединяемому к штуцеру *Ф*. При работе ударный инструмент плотно прижимается своей рабочей частью к обрабатываемому предмету, например зубилом к срубаемой заклепке (фиг. 23б), а также при клепке заклепок и других работах.



Фиг. 23. Работа по клепке заклепок пневматическим молотком.

На рукоятке имеется курок (фиг. 23а), при нажатии на который сжатый воздух через клапан поступает внутрь цилиндра, проходя через золотник по каналам. При поступлении воздуха в цилиндр поверх поршня бойка последний под давлением сжатого воздуха быстро передвигается вперед—вниз, приобретая при этом живую силу и ударяясь в конец штока. При поступлении сжатого воздуха под поршень он двигается в другую сторону—в заднее крайнее положение. В обоих случаях воздух с противоположной стороны поршня выпускается наружу, в атмосферу. Направляя сжатый воздух то по ту



Фиг. 23а-I.

Фиг. 23а-II. Разрез клепального молотка (продольный).

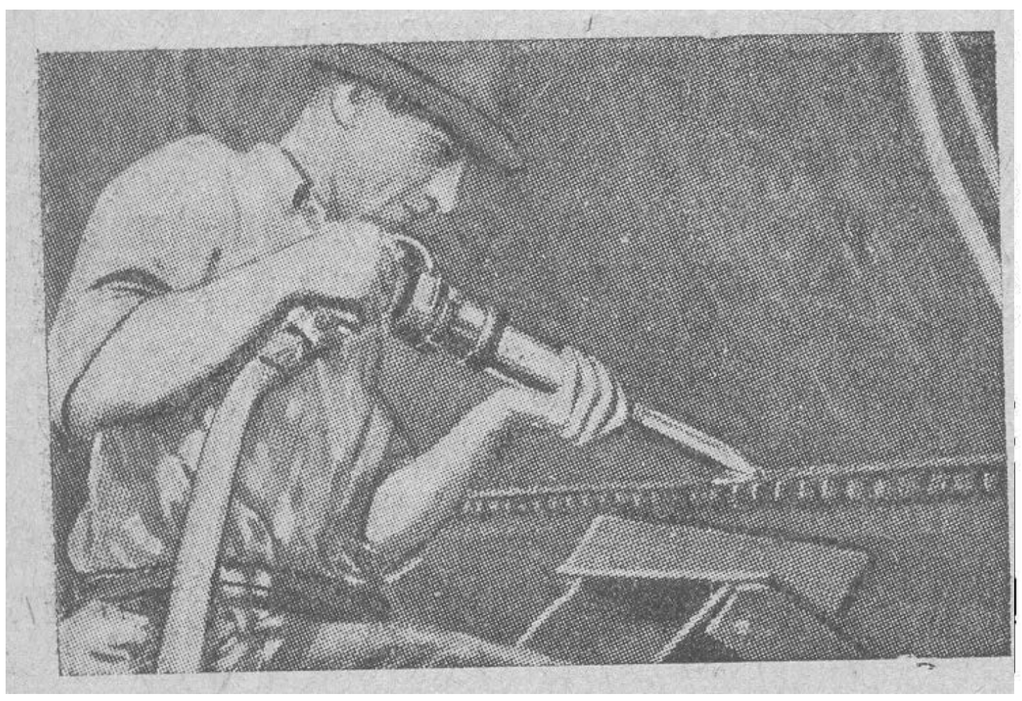
то по другую сторону, поршень движется вперед и назад, при этом с силой ударяясь в конец штока. Так как число ударов поршня о шток достигает до трех тысяч в минуту, то шток получает как бы непрерывные

НБ УДУНТ (ДІІТ)

сильные удары. Воспринимая силу ударов поршня, шток передает ее исполнительному инструменту—в нашем случае зубилу, который и производит рубку металла.

Серьезным вопросом в работе ударных инструментов является распределение в них сжатого воздуха. Соответственно способу распределения воздуха ударные инструменты разделяются на золотниковые и беззолотниковые.

В первых, т. е. золотниковых, как указано уже выше, имеется золотник, назначение которого направлять сжатый воздух то по одну, то по другую сторону поршня. Указанный золотник по своему назначению напоминает золотник паровой машины, с той лишь существенной разницей, что в пневматическом инструменте никакой жесткой связи золотника с поршнем не имеется. В стенках цилиндра пневматического инструмента (фиг. 23а) имеется целая система каналов, по которым при помощи золотника и поршня направляется сжатый воздух в соответствующие моменты по ту или другую сторону поршня с одновременным выпуском в атмосферу отработанного воздуха с противоположной стороны поршня. При этом золотник служит распределительным органом, управляющим движением поршня, а последний в свою очередь служит распределительным органом, управляющим движением золотника. В беззолотниковых ударных инструментах золотника не имеется вовсе, и направление воздуха то по одну, то по другую сторону поршня производится самим поршнем при посредстве соответствующего перекрытия им системы каналов, имеющихся в стенках цилиндра. Таким образом, здесь поршень является в то же время и золотником.



Фиг. 23б. Работа по срубанию заклепки рубильным пневматическим молотом.

Обращаясь к работе пневматического зубила (фиг. 23б), легко заметить, что условия работы ручного зубила одинаковы с работой пневматического инструмента. Действительно, при ручной работе зубило прижимается своим лезвием к перерубаемому железу, а по другому концу зубила наносятся удары молотком. Аналогичная картина имеет место и при рубке пневматическим зубилом, с той лишь разницей, что здесь по зубилу вместо ударов молотком наносятся удары поршнем, но во много раз чаще, чем при ручной работе.

Для получения хорошей и бесперебойной работы пневматических молотков завод «Пневматика» рекомендует тщательно соблюдать следующие правила по уходу, обращению и хранению молотков:

Новые поступившие на работу молоты должны смазываться не реже чем через два-три часа работы и во всяком случае не реже трех раз в день.

Молотки, бывшие в работе в течение недели и больше и уже вполне приработавшиеся, могут быть смазываемы два даза в день.

Для смазки рекомендуется употреблять тонкое чистое минеральное масло Нефтесиндиката марки «Турбинное Л»; допускается иногда прибавление к маслу небольшого количества чистого керосина—до 25%.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Смазка вводится в молоток через футорку, к которой присоединяется шланг.

Тщательный уход за молотками имеет первостепенное значение. Новые, недавно находящиеся в работе молотки необходимо ежедневно после окончания работ разбирать, тщательно промывать в керосине все части и вновь собирать, смазав предварительно маслом.

Молотки, бывшие уже в работе, допускается разбирать для промывки и очистки два раза в неделю, но не реже.

Ежедневно после окончания работ молотки должны быть обтерты снаружи начисто сухой тряпкой, и вся грязь и пыль, осевшие на них в продолжение дня, должны быть удалены. Хранение молотков на время ночного перерыва следует производить, опуская их целиком в керосин, так, чтобы молотки были совершенно погружены в него, для чего употребляются достаточно глубокие ведра или специальные баки, в которых молотки устанавливаются в вертикальном положении. Таким же способом следует хранить их вообще во время продолжительного бездействия.

Перед выдачей молотков для работы их вынимают из керосиновой ванны, дают стечь наполнившему их керосину обратно в ванну, обтирают снаружи насухо и продувают струей воздуха для удаления из них остатков керосина, затем смазывают, как сказано выше.

При всякой разборке молотка необходимо промыть в керосине все его части, малодоступные места продуть струей воздуха, удостовериться в том, что все движущиеся части ходят легко и без заедания. Перед сборкой следует смазать части, удостоверившись в чистоте всех деталей и в особенности трущихся поверхностей.

Перед присоединением молотка к шлангу необходимо последний тщательно продуть воздухом, чтобы удалить из него могущие в нем оказаться пыль и грязь. Это достигается открыванием на несколько секунд воздухопроводного крана и выпуском воздуха через шланг в атмосферу.

Если во время работы ту или другую из движущихся частей молотка (ударник, золотник и т. п.) заест от загрязненности воздуха или по другой причине и молоток остановится, то ни в коем случае не следует стараться привести его в исправное состояние на месте работы, а необходимо немедленно передать в мастерскую для исправления, где всякую причину заедания движущихся частей следует устранять с осторожностью, чтобы не поцарапать и не испортить этим трущихся поверхностей деталей.

Очень часто случается, что совершенно новый молоток, выданный в первый раз для работы, отказывается работать или же работает неудовлетворительно. Почти всегда это происходит вследствие того, что масло, коим были смазаны все трущиеся части молота перед отправкой его на работу, застыло и препятствует легкому передвижению частиц, в особенности золотника.

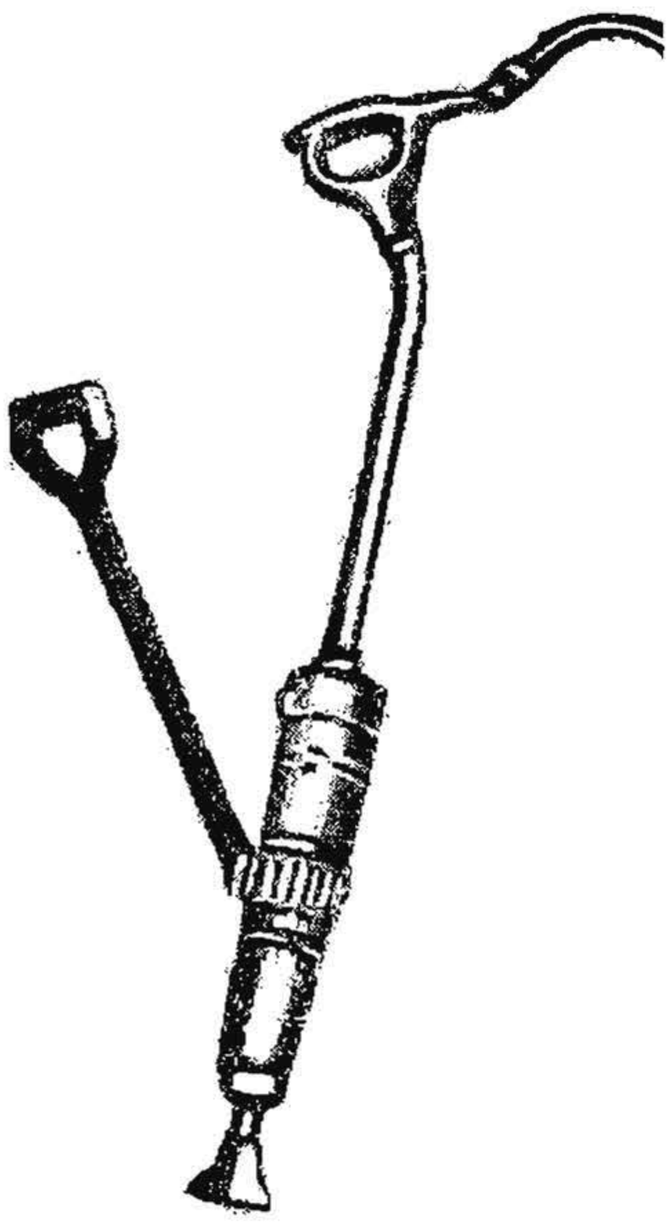
Такая неисправность легко устраняется впусканием в футорку молотка достаточного количества керосина. Если и после этого молоток не начнет работать, необходимо его разобрать, прочистить и промыть все части, смазать легким маслом и вновь собрать.

Все работы, связанные с прочисткой, ремонтом и содержанием в исправности пневматических молотков, должны производиться специальными, знакомыми с делом рабочими. Руководство этими рабочими должно быть поручено аккуратному и хорошо знающему дело механику.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

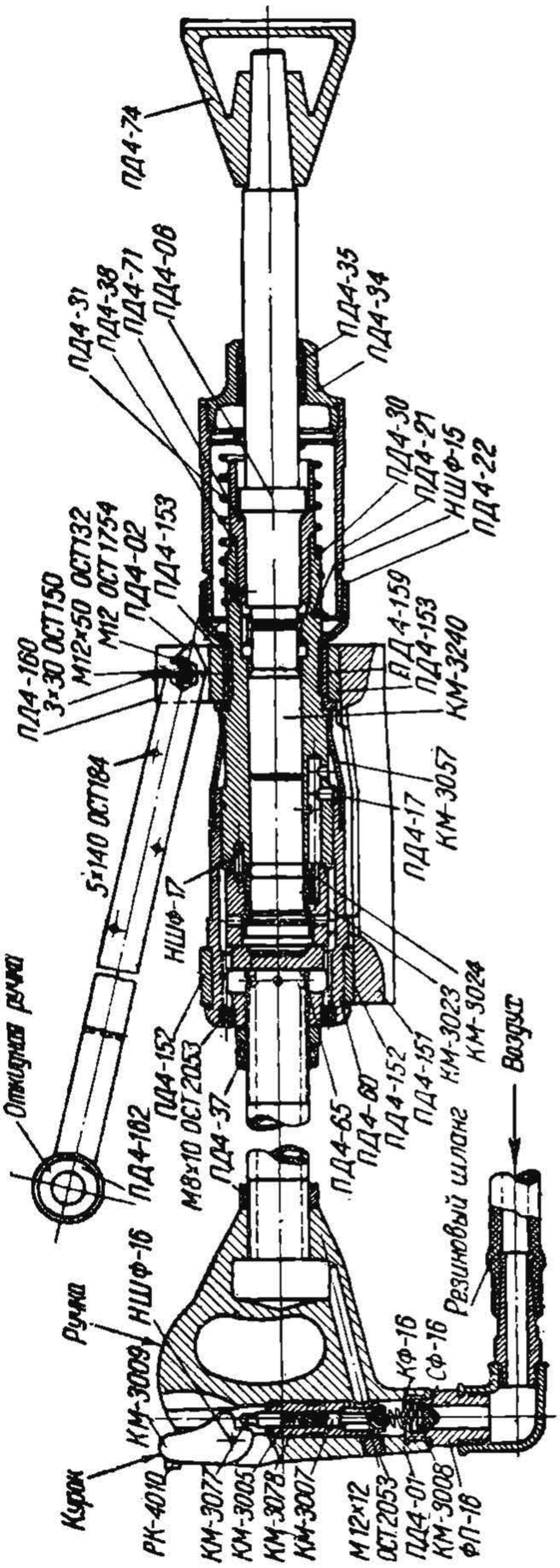
Следует иметь в виду, что при работе с пневматическими приборами на открытом воздухе даже при небольших морозах (5—10°) наблюдается примерзание внутренних подвижных частей прибора, вследствие чего работа его становится ненадежной. В этих случаях прибор приходится подогревать и по возможности не прекращать им работу.

Пневматическая шпалоподбойка, отнесенная нами выше к группе ударных пневматических инструментов, изображена на фиг. 24 и 25. Она так же, как и клепальный молоток, имеет цилиндр,



Фиг. 24. Общий вид пневматической шпалоподбойки.

внутри которого имеется боек, золотник и шток, оканчивающийся бойком, которым инструмент во время работы все время упирается в баласт. Сжатый воздух из ресси-вера компрессора подводится к шпалоподбойке по резиновому рукаву, присоединяемому к футорке у рукоятки. Отсюда воздух по трубке, соединяющей рукоятку с корпусом шпалоподбойки, поступает внутрь цилиндра через золотник и заставляет небольшой поршенек, служащий одновременно и ударником, двигаться взад и вперед под давлением сжатого воздуха. Такое переменное движение поршенька точно так же, как и у клепального и рубильного молотка, достигается тем, что сжатый воздух пускается то с одной, то с другой сторо-



Фиг. 25 Разрез пневматической шпалоподбойки.

ки. Отработанный воздух выходит через отверстия в стенках цилиндра.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ны поршня. Попеременный впуск воздуха с разных сторон поршенька достигается специальным золотником и целой системой отверстий и каналов в цилиндрическом корпусе подбойки. В зависимости от закрытия или открытия тех или иных отверстий каналов золотником или самым поршнем и про сходит впуск сжатого воздуха с одной или с другой стороны поршня с одновременным выпуском в атмосферу отработавшего воздуха с противоположной стороны поршня.

При движении поршня вниз, что происходит с очень большой скоростью, он, приобретая живую силу, ударяется нижним своим концом в шток, вставленный в цилиндр шпалоподбойки. Шток полученный удар передает бойку, а через него и баласту, в который боек упирается. Поршенек производит в минуту около 1 400 ударов; следовательно, и баласт, в который упирается боек, получает такое же количество ударов, под действием которых и происходит уплотнение баласта под шпалой. Для того, чтобы шпалоподбойку удобно было держать, она имеет две рукоятки (фиг. 24).

На дорогах Союза в настоящее время работают заграничные шпалоподбойки (германские «ФМА» и английские «Брум-Уэйд») и наши. Характеристика указанных шпалоподбоек приведена ниже. В зависимости от материала баласта применяются бойки следующих размеров:

а) для каменного щебня	ширина	75	*мм*,	толщина	15	*мм*
б) для гравия	»	75	»	»	20	»
в) для песка или гравия	»	75	»	»	30	»
с песком	»	110	»	»	20	»

№	Тип	Число ударов в мин.	Расход свободного воздуха $м^3$/мин.	Диаметр шланга внутренний)	Потребн. давлен. воздуха *ат*	Общая длина машины *мм*	Вес приблизительный *кг*	Цена за штуку руб.
87 500	Завод «Пневматика» (Ленинград) типа «ПД-4»	1 250—1 350	0,6—1	16	5—5½	1 079	22	2500
87 501	«ФМА» (Германия)	1 700	0,9	16	4—6	—	20	—
87 502	«Брум-Уэйд» (Англия)	2 000	0,5	19	4—6	1 143	16	—

Производительность работы по подбивке шпал пневматическими шпалоподбойками, а также качество и стоимость подбивки непосредственно зависят от умелого обращения со шпалоподбойками и от правильной организации всей работы по подбивке шпал. Поэтому вопрос об организации пневматической подбивки шпал нами будет подробно рассмотрен ниже, где будет указано, как следует работать со шпалоподбойкой и какую производительность она дает.

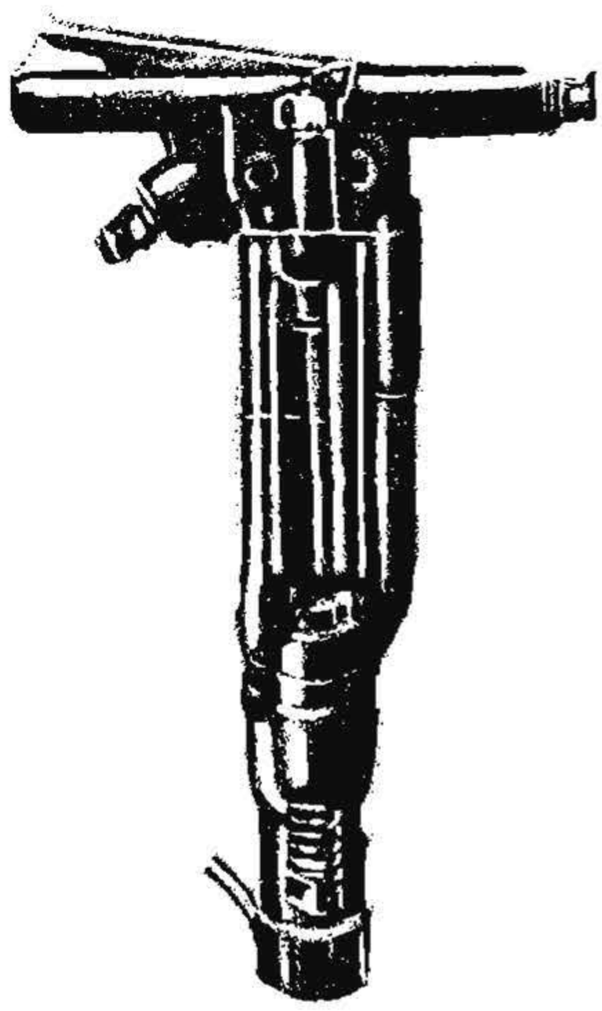
Следующим важным для путевика пневматическим ударным инструментом является пневматический костыльный молоток (фиг. 26 и 27), применяемый для забивки костылей (фиг. 28).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

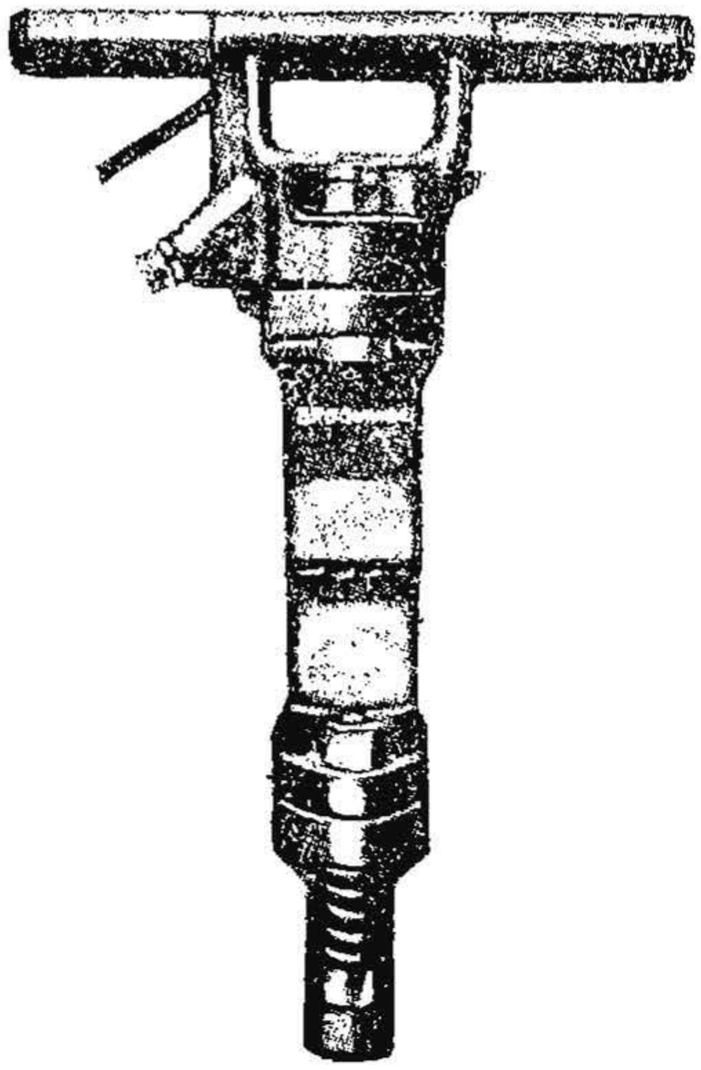
Устройство костыльного молотка (фиг. 27) и принцип работы его аналогичны только что рассмотренным клепальному молотку и шпалоподбойке и отличаются главным образом формой рукоятки, за которую рабочий держит костыльный молоток во время работы обеими руками (фиг. 28).



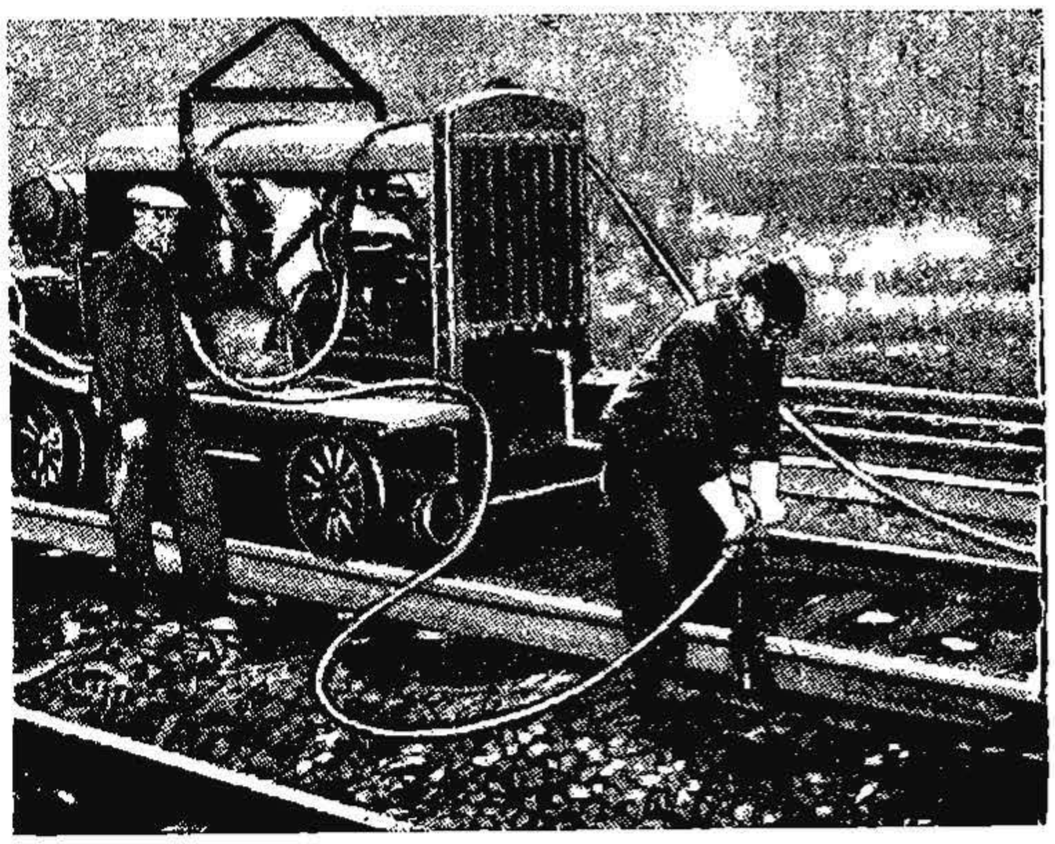
Фиг. 26. Костыльный молоток фирмы «Ингерсолл-Рэнд».



Фиг 26а. Молоток фирмы «Чикаго—Ньюматик».



Фиг. 26б. Молоток фирмы «Брум-Уэйд».



Фиг. 27а. Забивка костылей одним рабочим.

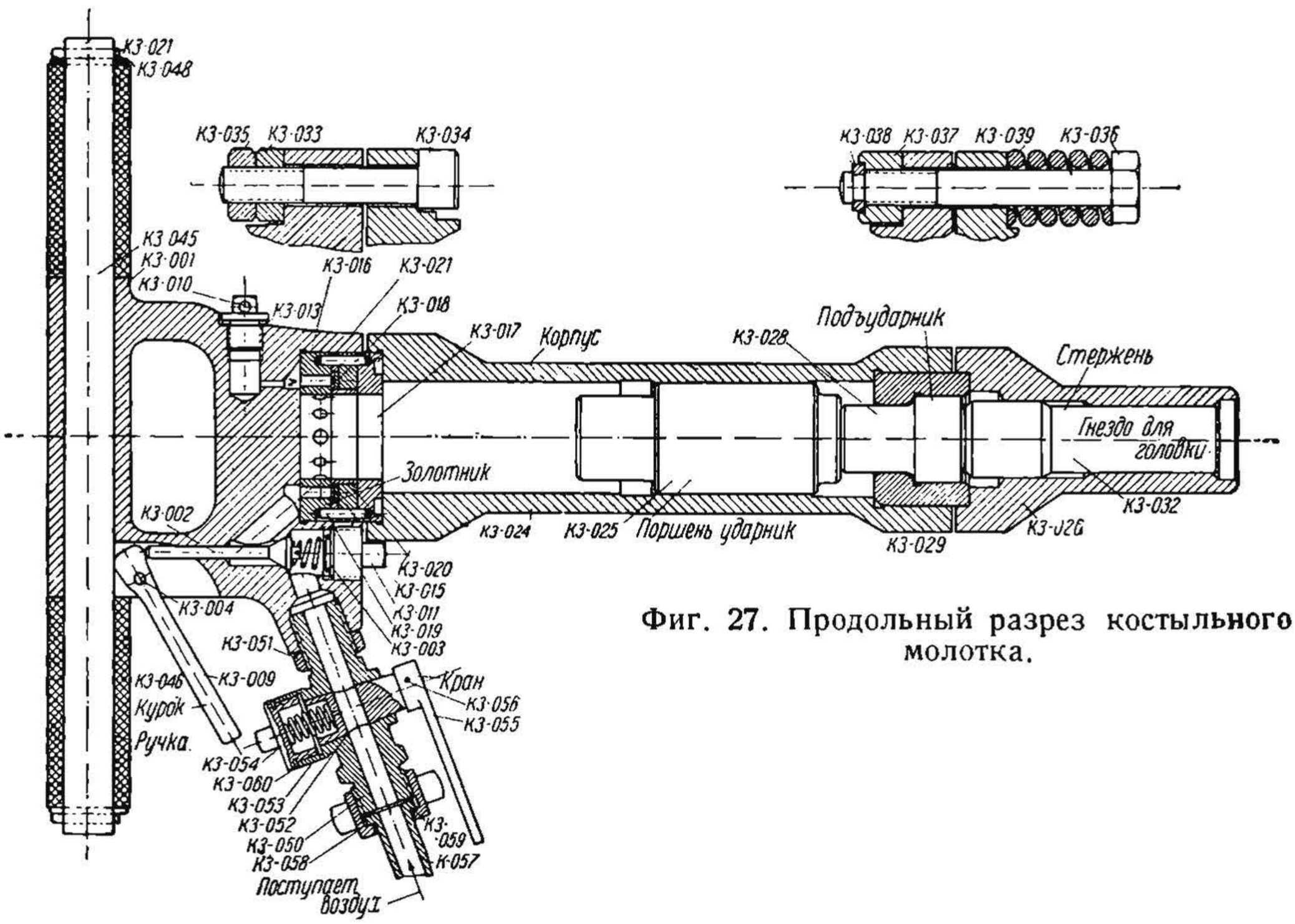
Кроме того в костыльном молотке, спроектированном заводом «Пневматика», предусмотрен подударник (фиг. 27) Этот подударник воспринимает удары непосредственно от поршня-бойка и передает их

НБ УДУНТ (ДІІТ)

стержню и далее костылю. Наш костыльный молоток имеет следующую характеристику:

Вес молотка	36 *кг*
Число ударов в минуту	1 500
Расход воздуха	1,5 $м^3$/мин.
Диаметр подводящего шланга	19 *мм*
Потребное давление воздуха	5—5,5 *ат*

При забивке костылей пневматическим молотком костыли должны быть предварительно наживлены, т. е. поставлены вертикально на соответствующие места шпалы и забиты в нее лишь настолько, чтобы костыль держался вертикально. Такое наживление костылей произво-



Фиг. 27. Продольный разрез костыльного молотка.

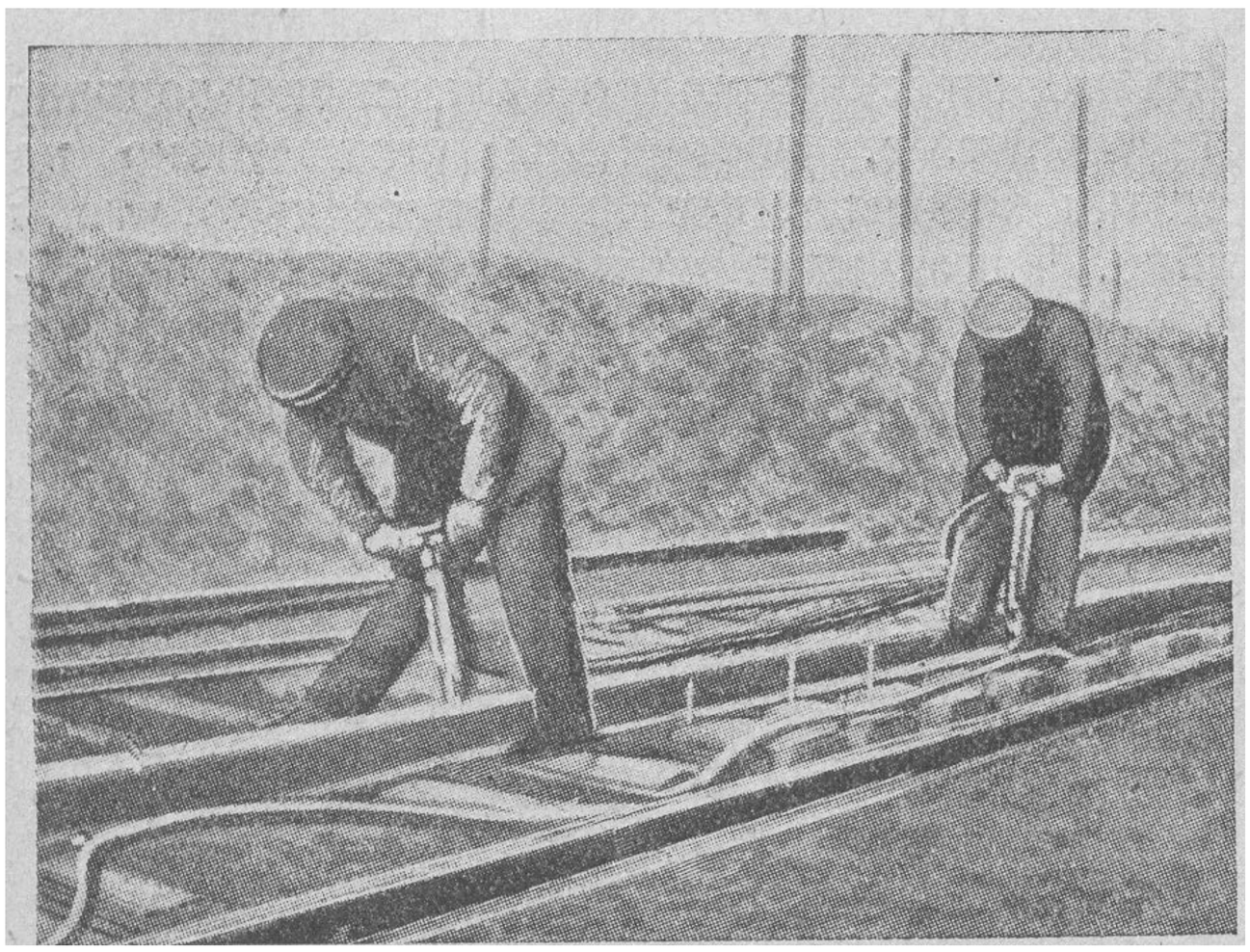
дится ручным способом отдельным рабочим, идущим впереди механической табивки костылей.

Для забивки костыля пневматическим молотом последний ставится на головку наживленного костыля строго в вертикальном положении, после чего нажимом на курок приводится в действие механизм молотка, вследствие чего и производится забивка костыля в шпалу. Одновременно с забиванием костыля опускается и молоток, все время опираясь в головку костыля. Как только головка костыля подойдет к подошве рельса действие молотка следует немедленно прекратить, отпустив курок. Если молоток будет продолжать работать, т. е. наносить удары на головку костыля и после того, как последняя коснется подошвы рельса, может

НБ УДУНТ (ДІІТ)

отломаться головка костыля, а при наличии хрупкого рельса, особенно при низкой температуре, может отколоться подошва рельса.

Рабочий, забивающий костыль пневматическим молотком, не должен применять излишних усилий; молоток он должен держать строго вертикально, не нажимая на него с силой сверху вниз; точно так же не следует излишне сжимать в руках рукоятки инструмента. При этих условиях механическая забивка костылей значительно легче ручной забивки, являющейся для путевого рабочего одной из самых тяжелых и утомительных путевых работ.



Фиг. 28. Общий вид работы по забивке костылей. Забивка костылей двумя рабочими.

Для успешной работы по механической забивке костылей необходимо, чтобы рабочий, работающий с пневматическим молотком, имел надлежащие опыт и квалификацию.

Забивка костыля пневматическим молотком имеет то преимущество перед ручной забивкой, что при механической работе качество забивки костылей значительно выше ручной, так как при умелом обращении с пневматическим молотком костыли забиваются строго вертикально, без нажима на рельс для передвижки его, как то нередко делается при ручной работе.

Костыль в шпалу значительно легче и скорее идет в том случае, если в шпале предварительно просверлено костыльное отверстие, что, как известно, требуется делать и при ручной забивке во избежание порчи древесины шпал для увеличения срока службы последних.

Производительность пневматической забивки костылей в одну минуту чистой работы при опытном рабочем составляет от 8 до 12 штук костылей. В час чистой работы будет забито от 480 и до 720 штук.

Для того, чтобы определить, сколько костылей A будет забито в один рабочий день, необходимо часовую производительность пневматического молотка a умножить на число часов в рабочем дне T, а также на некоторый коэфициент K.

$$A = a \quad T \cdot K.$$

Коэфициент K всегда меньше единицы, это есть коэфициент использования данной машины в течение рабочего дня; определяется он из выражений $K = \frac{T_1}{T}$, где T — количество рабочих часов в рабочем дне, а T_1 — количество часов действительной работы машины в течение смены (продолжительность чистой работы); принимая для нашего случая $T = 8$ и $T_1 = 6$ час., получим $K = 0{,}75$. Этот коэфициент зависит от условий работы той или другой машины, от характера ее, от густоты движения поездов, квалификации рабочих, а также от того, насколько рационально

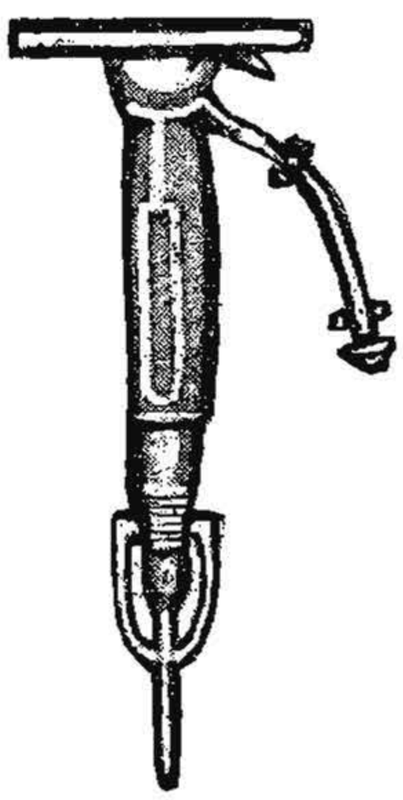
НБ УДУНТ (ДІІТ)

организована данная работа. Производитель механизированной работы обязан так выполнять работу, чтобы этот коэфициент использования машины был возможно ближе к единице.

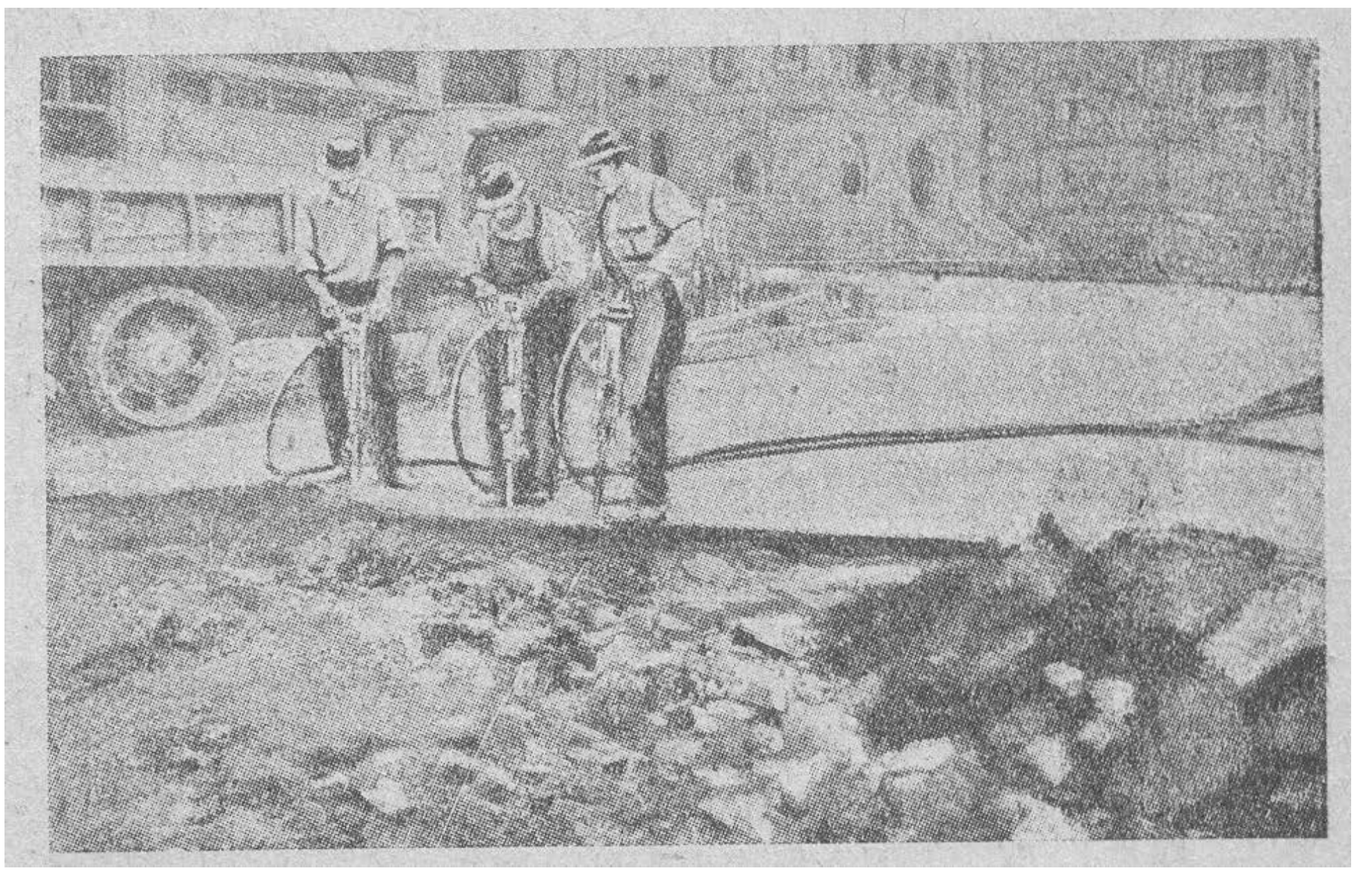
При нерационально организованной работе коэфициент K иногда снижается до 0,50—0,40 и даже меньше, что, конечно, совершенно недопустимо, так как это означает плохое использование машины и, следовательно, снижение темпа работы и удорожание стоимости ее. Подставляя в приведенную формулу указанные цифры и принимая среднюю часовую производительность забивки костылей в 600 штук, получим:

$$A = 600 \cdot 0{,}75 \cdot 8 = 3600 \text{ штук.}$$

Таким образом за семичасовой рабочий день пневматическим молотком забиваются в среднем 2600 костылей. С молотком работает один рабочий, и один рабочий наживляет костыли на два молотка. Висящие шпалы требуется подвешивать, как и при ручной забивке.



Фиг. 29. Пневматический бетонолом.



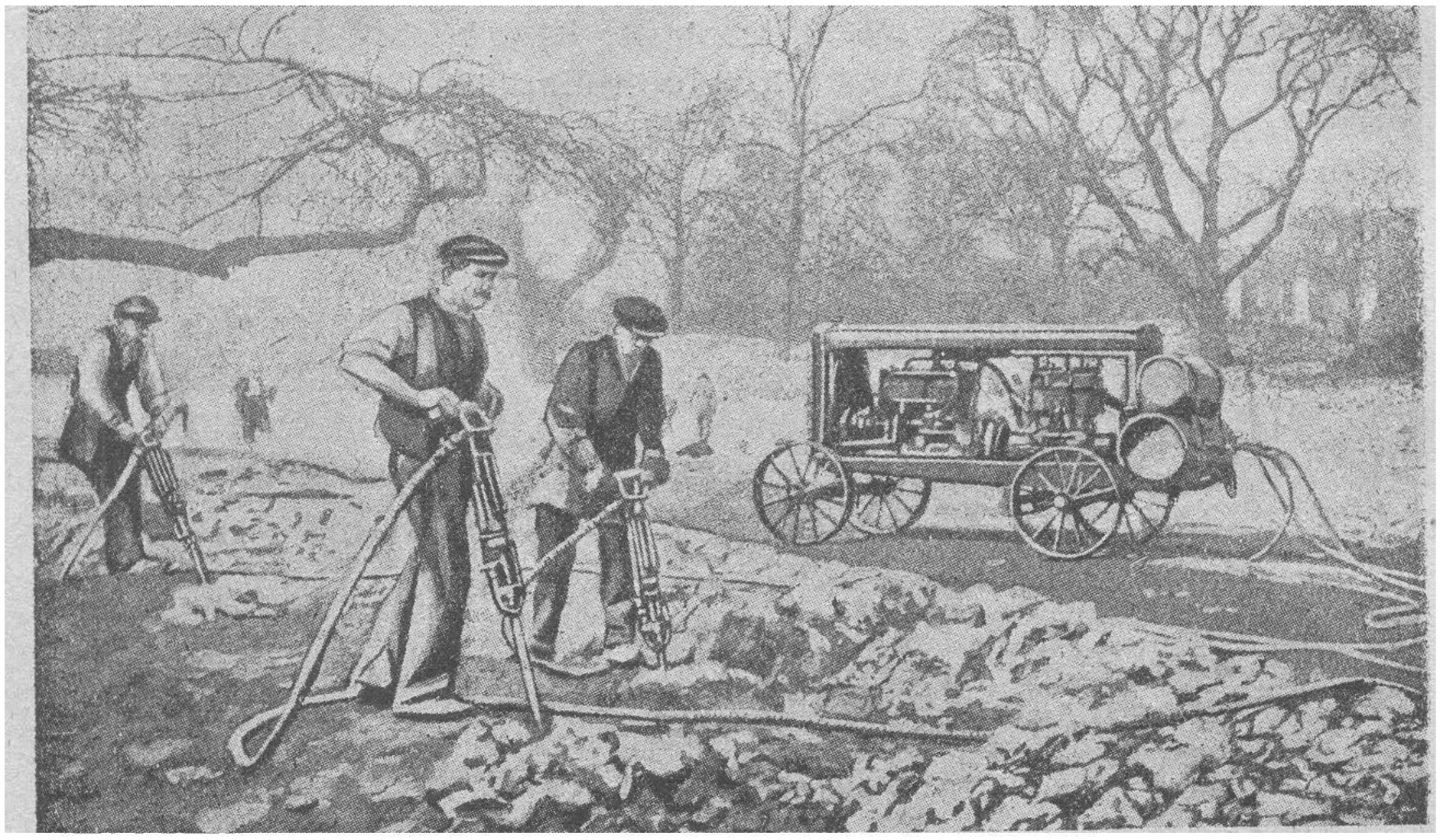
Фиг. 30. Работа по разрушению бетонной кладки бетоноломом.

Возвращаясь к рассмотрению ударных инструментов, следует указать еще на пневматический бетонолом (фиг. 29), напоминающий собой описанные выше инструменты. Бетонолом в качестве исполнительного орудия имеет остроконечный ломик. Применяется этот инструмент главным образом для стоительных работ: разламывание бетона (фиг. 30), бутовой или кирпичной кладки, булыжной мостовой и пр. В путевом хозяйстве пневматический лом применяется для кирковки льда (фиг. 31). Особенно целесообразно применять пневматическую кирковку льда на тракционных и др. путях (у гидравлических колонок), где часто образуется лед. Компрессор обычно ставится в теплое помещение, например в депо, и от него прокладывается постоянный (на зиму) воздухопровод, по которому к определенным точкам станции и подводится сжатый воздух.

К чисто строительным пневматическим машинам ударного типа относятся трамбовки (фиг. 32), применяемые для трамбования земли, бетона (фиг. 33) и пр., глинокопатели (фиг. 34), применяемые для разрыхления таких пород, как плотная глина, которая плохо поддается

НБ УДУНТ (ДІІТ)

кирковке и взрывным работам. Пневматическая лопата легко и быстро разрезает на куски плотную глину, тем самым разрыхляя ее; дальнейшее удаление (выкидывание) земли производится обычными ручными



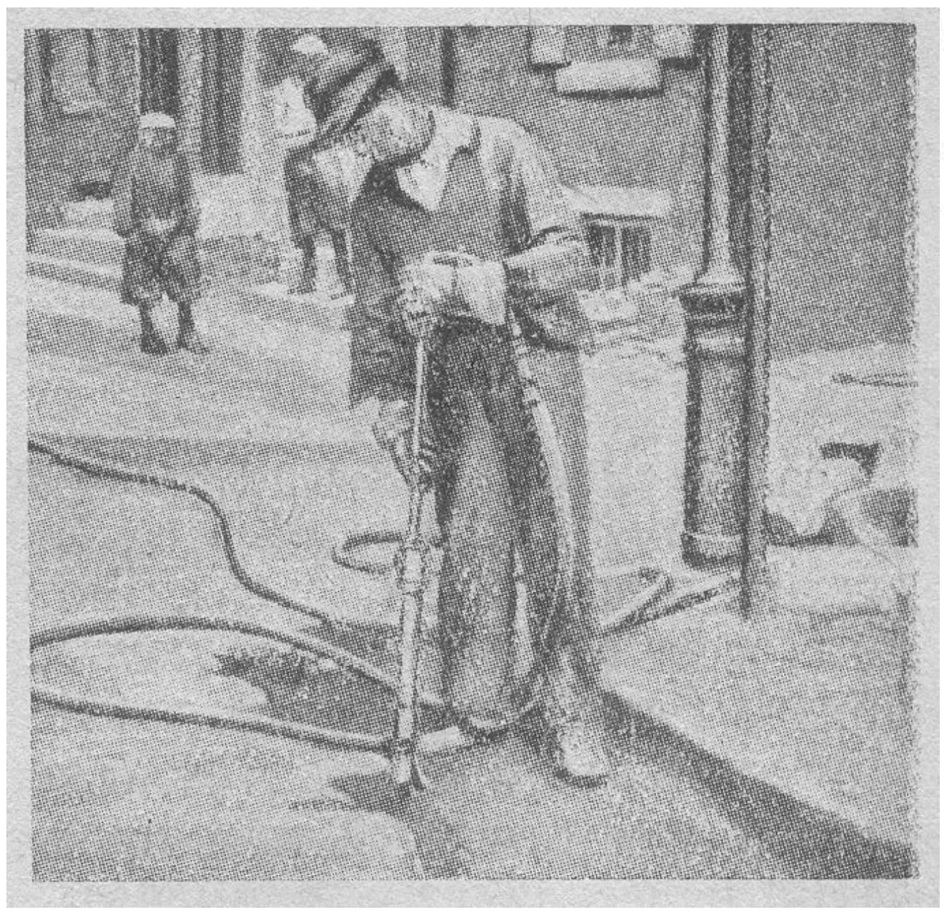
Фиг. 31. Кирковка льда пневматическим ломом.

лопатами. Особенно рационально применение пневматических лопат при работе в тесных местах (тонелях) или при разработке узких открытых траншей и пр. (фиг. 35).



Фиг. 32. Трамбовка.

Для очистки металлических ферм перед их окрашиванием применяется легкий пневматический молоток «колотушка» (фиг. 36). Этой колотушкой, вес которой колеблется от 1,5 до 3,0 *кг*, очищается старая краска и ржавчина (фиг. 37). Специальный пневматический молоток (фиг. 38) применяется также для забивки шпунтовых свай. Этот молоток называется также пневматическим копром. Общий вид работы с ним показан на фиг. 39.



Фиг. 33. Трамбование бетона.

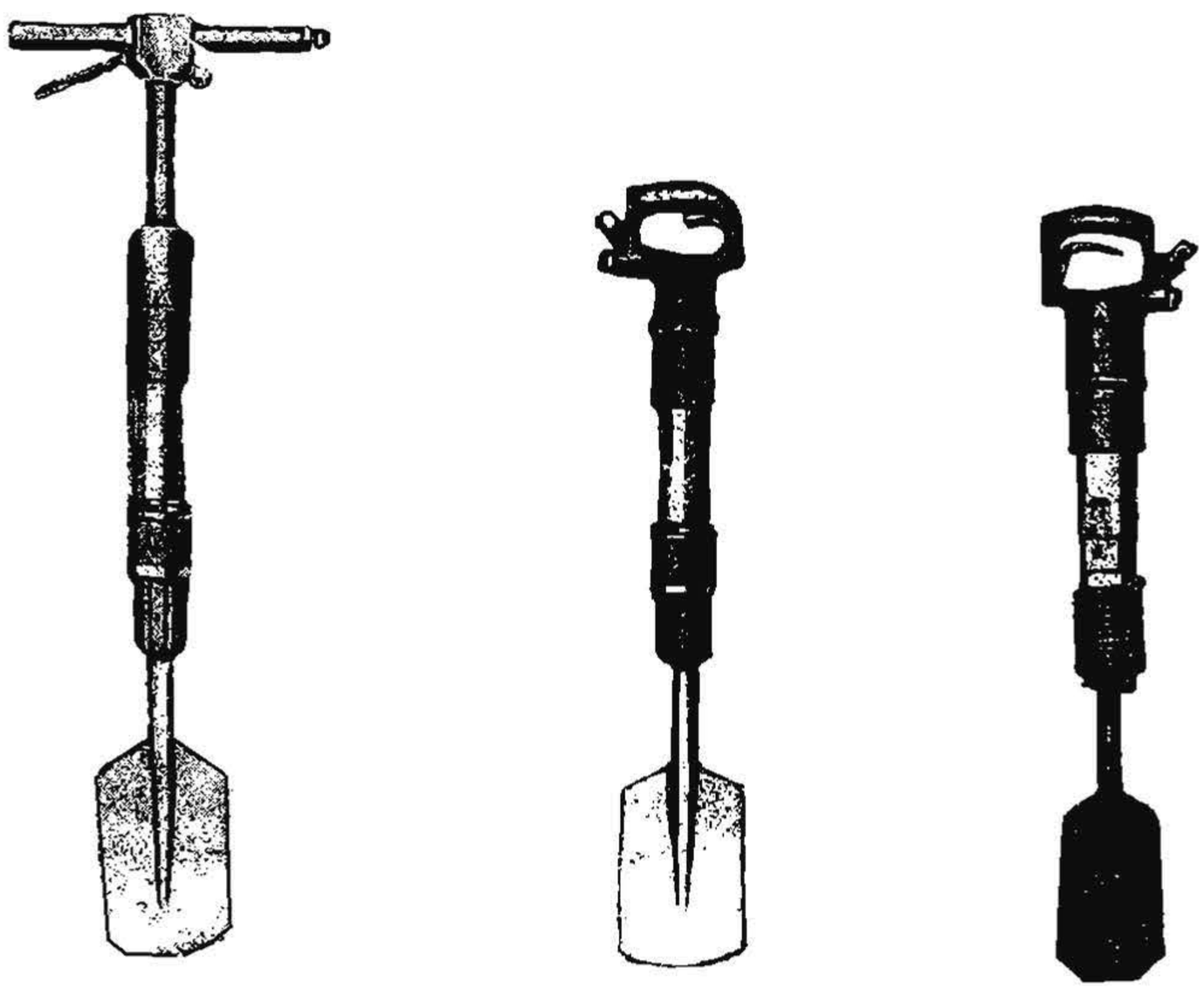
Для нормальной работы пневматического инструмента требуется сжатый воздух определенного давления. Все указанные выше инструменты требуют сжатый воздух в 5—6 *ат*. При наличии воздуха с меньшим давлением они работать будут, но с меньшей эффективностью.

Каждый пневматический инструмент характеризуется расходом сжатого воздуха при своей работе. Расход этот изме-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ряется количеством кубических метров несжатого воздуха, потребляемым инструментом в одну минуту.

Расход воздуха для одного и того же инструмента в сильной степени зависит от конструкции и размера его, следовательно — и от веса инструмента. Размер клепальных и рубильных молотков зависит от той работы, для которой они предназначены. Так, завод «Пневматика», изготовляющий у нас в СССР пневматические инструменты, выпускает для клепки заклепок диаметром от 12 до 30 *мм* клепальные молотки весом от 6 до 12 *кг*, общей длиной от 340 до 590 *мм*. Расход воздуха таких молотков в минуту, в зависимости от интенсивности работы ими, колеблется от 0,45 до 1 $м^3$ свободного воздуха, засасываемого компрессором. Резиновые шланги, подводящие сжатый воздух к этим молоткам, должны иметь внутренний диаметр в 16 *мм*. Молотки для рубки металла и чеканки изготовляются весом от 4,3 до 6,0 *кг*, общей длиной от 250 до 410 *мм*. Воздуха



Фиг. 34. Глинокопатель.

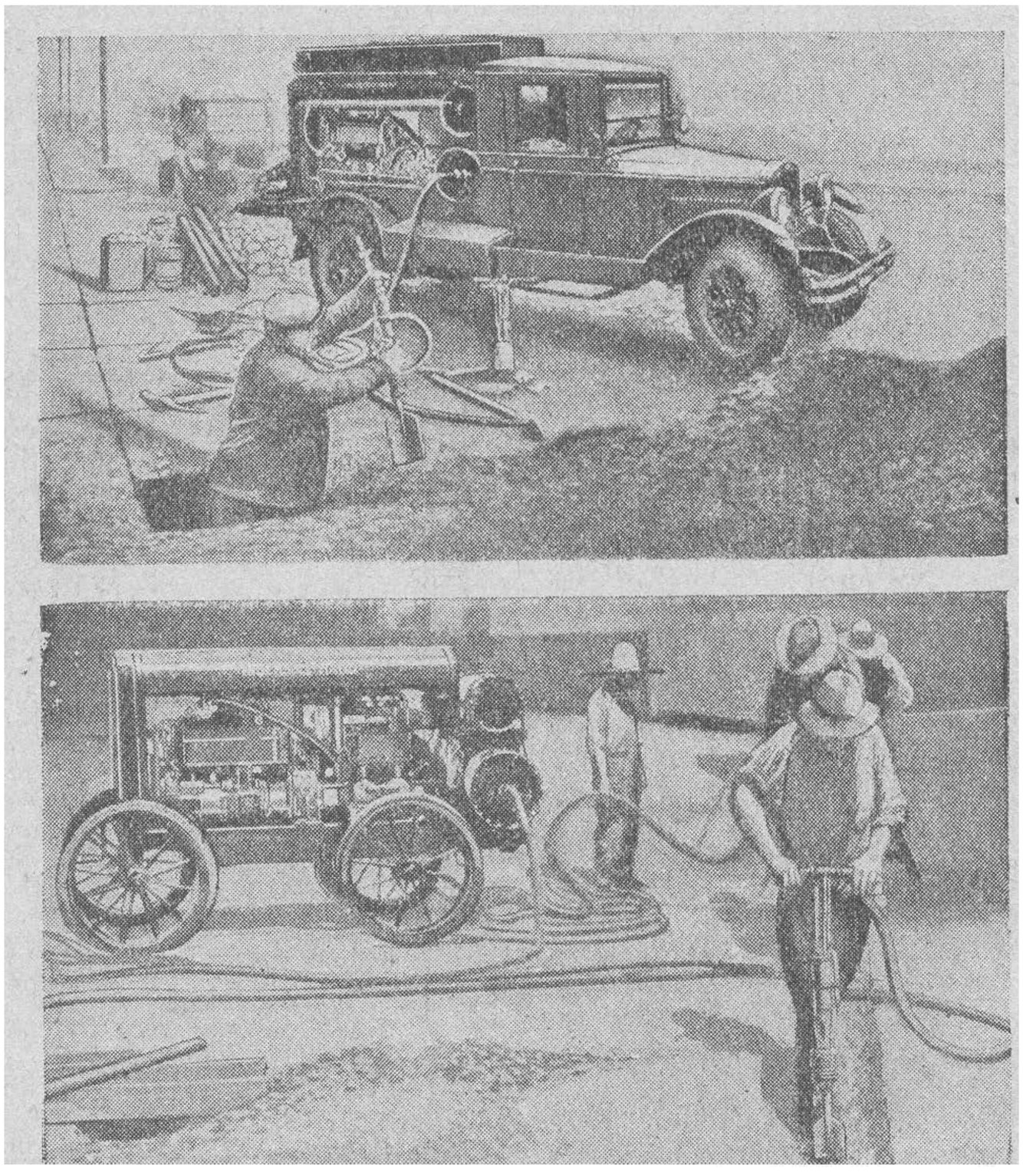
эти молотки расходуют от 0,55 до 0,65 $м^3$ в минуту. Более тяжелые молотки из указанных применяются для тяжелой обрубки металла, тяжелой чеканки и клепки мелких заклепок (тоньше 12 *мм*). Наиболее легкие молотки используются для легкой чеканки, обрубки заусениц, очистки ржавчины, накипи в котлах, литья и пр. Для каждой работы в молоток предварительно вставляется соответствующий инструмент — зубило, чеканка, крецмейсель, обжимка для заклепок и пр.

На фиг. 40 изображена работа по чеканке пневматическими молотками водопроводных труб. Здесь видно расположение компрессора и идущего от него к месту чеканки гибкого воздухопровода. Чеканка труб производится обычным клепальным молотком, но только небольшого размера (фиг. 41), в который вставляется соответствующий инструмент (чеканка).

На заводе «Пневматика» изготовлялись также пневматические молотки для очистки поверхностей от старой краски и ржавчины. Молотки эти

РБ УДУНТ (ДІІТ)

длиной 190 *мм* имеют незначительный вес — около 1,2 *кг*. Воздуха расходуют 0,17 $м^3$ в минуту. Действие их основано на том, что вследствие очень частых ударов молоточка по металлической поверхности от металла отскакивают ржавчина и старая краска. Легкие и средние пневматические молотки, изготовляемые заводом «Пневматика», применяются также для различных каменотесных работ и разборки каменной кладки (фиг. 42). Для каменотесных работ по сколке, отделке поверхностей штучных камней, обрубке на них шпунтов, обработке каменных фасадов, зданий и пр. применяются соответствующие исполнительные инструменты, напоминающие собою зубило, разной формы; вставляются они в пневматический молоток.



Фиг. 35. Разработка плотной глины пневматической лопатой.

Пневматические вращающиеся инструменты

Наиболее характерным вращающимся пневматическим инструментом является сверлильная машина по металлу (фиг. 43).

Сверлильная машина (фиг. 44 и 45) состоит из металлического корпуса *К*, к которому прикреплены две ручки, за которые машина держится во время работы.

Сквозь корпус машины проходит рабочий вал *А*, оканчивающийся шпинделем *В*. В этот шпиндель вставляется сверло. С противоположной стороны шпинделя имеется винт с маховиком-крестовиной *М* для подачи сверлильного вала во время работы. Внутри сверлильной машины

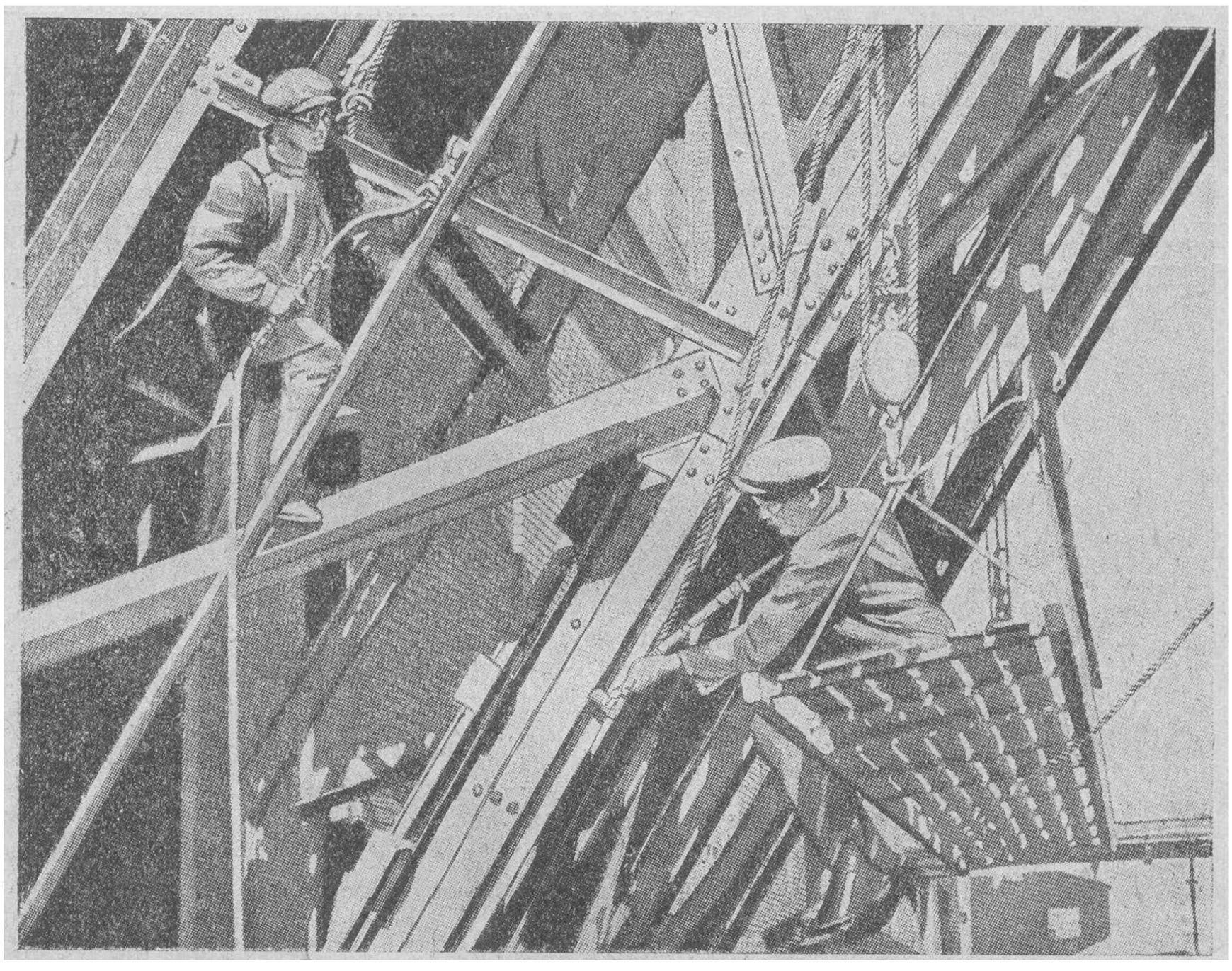
НБ УДУНТ (ДІІТ)

имеется довольно сложный механизм, представляющий собою воздушный мотор, т. е. мотор, работающий сжатым воздухом. Мотор этот обычно многоцилиндровый, имеет два-четыре цилиндра простого или двойного действия. Сжатый воздух от компрессора подводится в машину внутри полой рукоятки *Р*, у которой имеется клапан, закрывающийся и открывающийся при помощи поворачивающейся на этой рукоятке муфты.

Принцип работы такого сверлильного станка заключается в том, что сжатый воздух, поступая по очереди в цилиндры *В* воздушного мотора, приводит в движение поршни *Ш* этих цилиндров. Последние в свою очередь при посредстве штоков приводят во вращательное движение кривошипный вал *О*, на конце которого имеется зубчатое колесо—шестерня *Т*. Эта шестерня находится в зацеплении с другой шестерней *Ж*, насаженной наглухо на сверлильном валу машины.



Фиг. 36. Колотушка для очистки металлических ферм для ржавчины и старой краски.



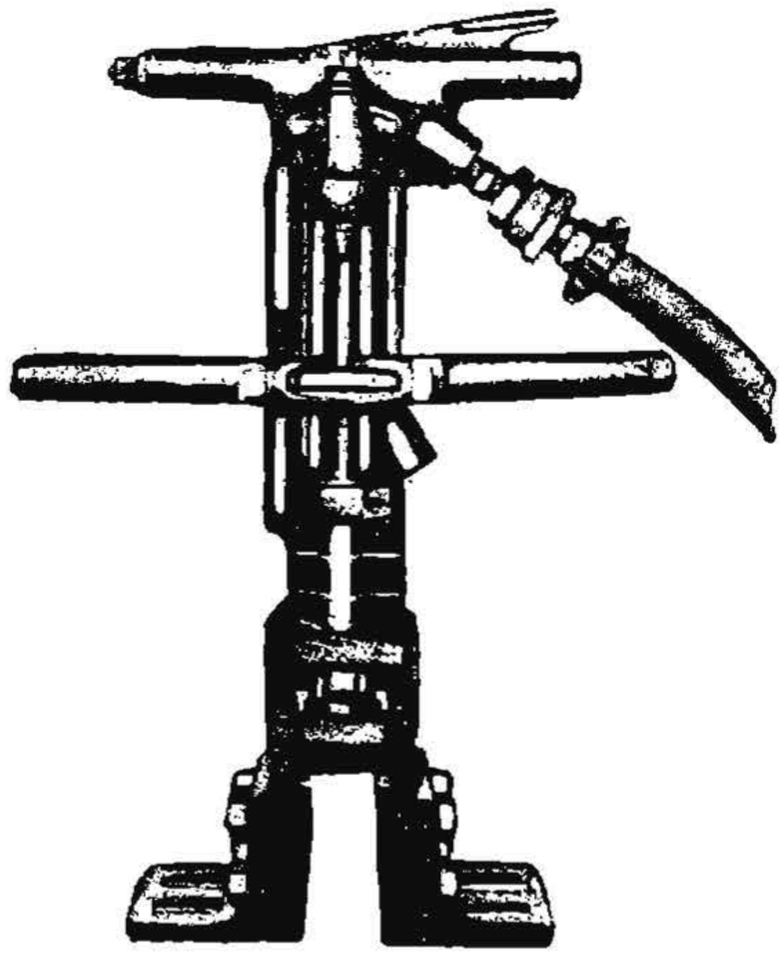
Фиг. 37. Работа по очистке фермы колотушками.

Таким образом, вращение кривошипного вала *О* вызывает в свою очередь вращение шпинделя машины, а следовательно, и сверла, которое, будучи прижато к обрабатываемому предмету, и производит в нем высверливание отверстия.

Распределение сжатого воздуха по цилиндрам воздушного мотора и выпуск из них отработанного воздуха осуществляется специальным золотником.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

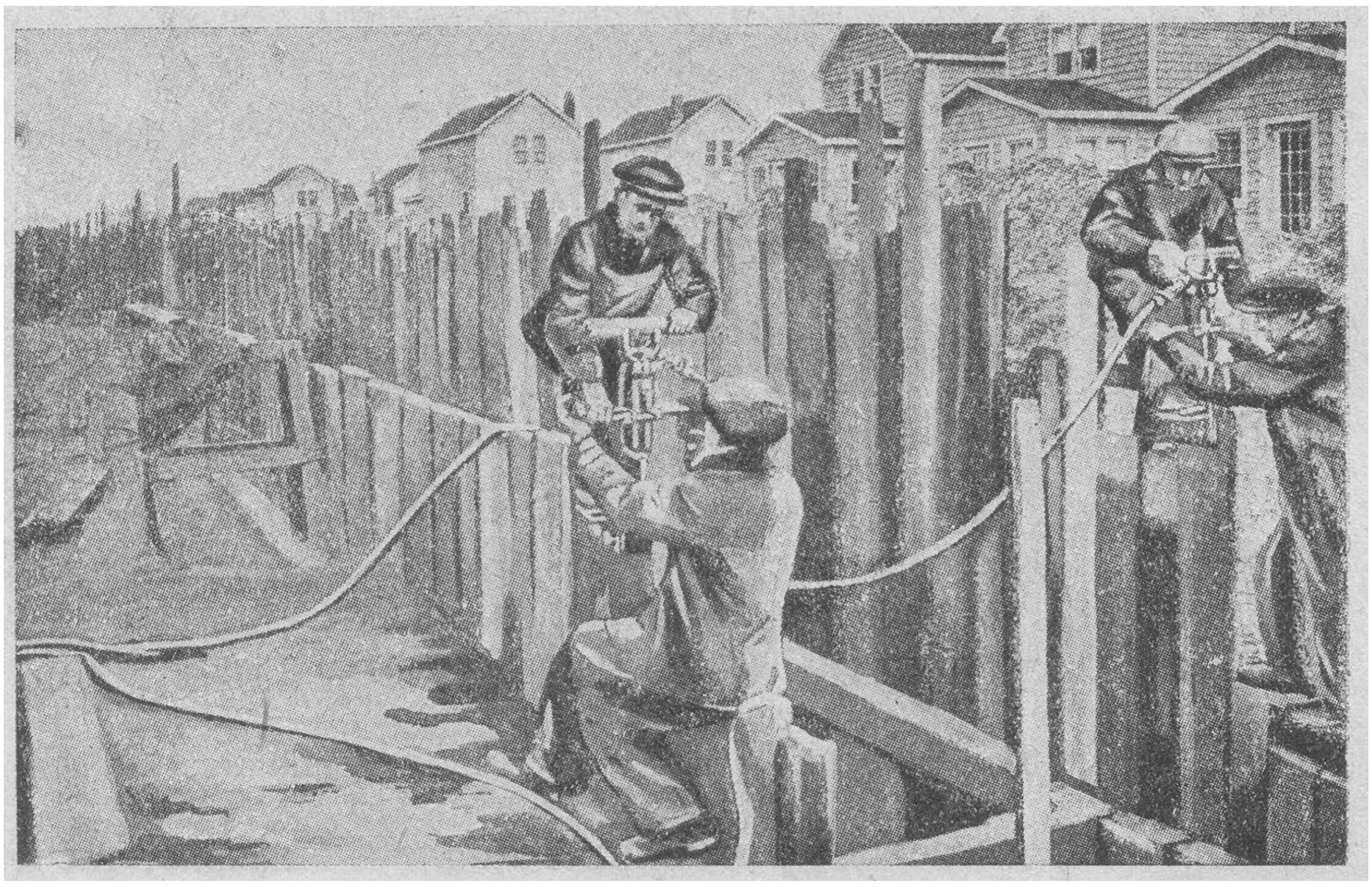
Различные сверлильные машины имеют разную скорость вращения сверла, которая колеблется от 80 до 1 000 оборотов минуту, а в некоторых даже больше. Вес сверлильных машин по металлу бывает от 4,5 до 34 *кг*, что зависит от диаметра отверстий, для высверливания которых предназначена машина. Воздуха в одну минуту они расходуют от 0,4 до 1,5 $м^3$.



Фиг. 38. Пневматический молоток для забивки шпунтовых свай.

Что касается сверлильных машин по дереву, то они делаются легче первых и имеют вес от 4 до 14 *кг*, расходуя воздуха от 0,4 до 0,7 $м^3$ в минуту, и по своей конструкции (фиг. 46) аналогичны только-что описанным машинам для сверловки металла. На фиг. 46а показана работа по сверловке костыльных отверстий в шпалах пневматической машиной.

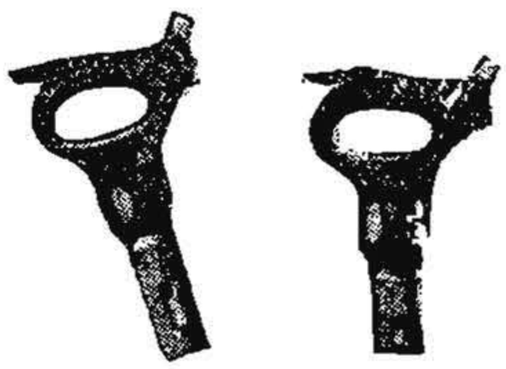
Для сверления отверстий по металлу в тесных местах, где работать сверлильными машинами описанного выше типа неудобно, например при сверловке шейки рельса, лежащего в пути, применяются специальные сверлильные машины типа, изображенного на фиг. 47. Принцип работы такой машины, внутреннее устройство которой видно на фиг. 47, аналогичен изложенному выше. Здесь также имеются воздушные цилиндры с поршнями *9*, которые приводят во вращательное движение кривошипный вал *3*. Вращение вала при посредстве системы шестеренной передачи *1* передается рабочему валу *2* машины, а следовательно, и вставляемому в шпиндель сверлу.



Фиг. 39. Работа по забивке шпунтовых свай пневматическим способом.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

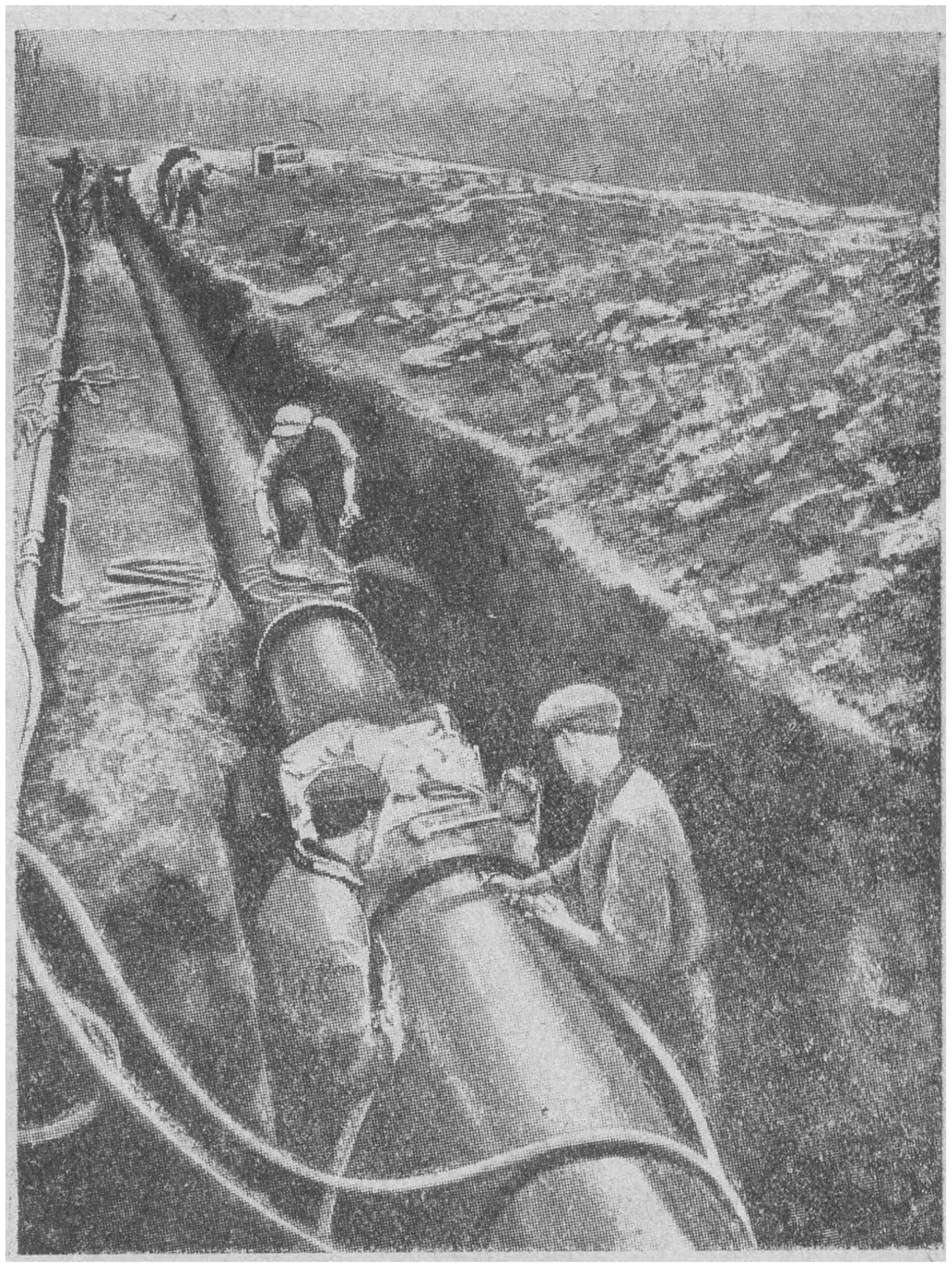
На фиг. 48 показана работа по сверлению аналогичной машиной отверстия в шейке рельса, находящегося в пути. Для этого сверлильная машина вставляется в специальный станок (фиг. 49), имеющий два направляющих стержня, две лапки, надевающиеся на головку рельса, и подставку, которой станок опирается на шпалы. Подача сверла при сверлении производится рычагом (фиг. 48). Сверление одной дыры для путевого болта продолжается 0,5 минуты при одном рабочем на машине. Пневматическая сверлильная машина этого типа легко переносится, быстро прилаживается к любому типу рельсов в пути и легко и быстро снимается для пропуска поезда.



Фиг. 41. Каменотесные пневматические молотки.



Фиг. 42. Чеканные пневматические молотки.



Фиг. 40. Работа по чеканке водопроводных труб

Пневматические сверлильные машины следует отнести к точным инструментам, поэтому уход за ними во время работы, а также хранение их должны производиться умело, с надлежащей тщательностью, иначе машины будут работать неудовлетворительно. Завод «Пневматика», изготовляющий сверлильные машины, рекомендует для бесперебойной работы их следующие правила пользования сверлильными машинами.

Мощность (или размер) сверлильной машины должна соответствовать хотя бы приблизительно той работе, для которой она предназначается.

Для сверления отверстий большего диаметра нужно брать более мощные машины и наоборот; в противном случае может оказаться, что машина вовсе не будет в состоянии исполнить возложенную на нее работу или исполнит ее неудовлетворительно.

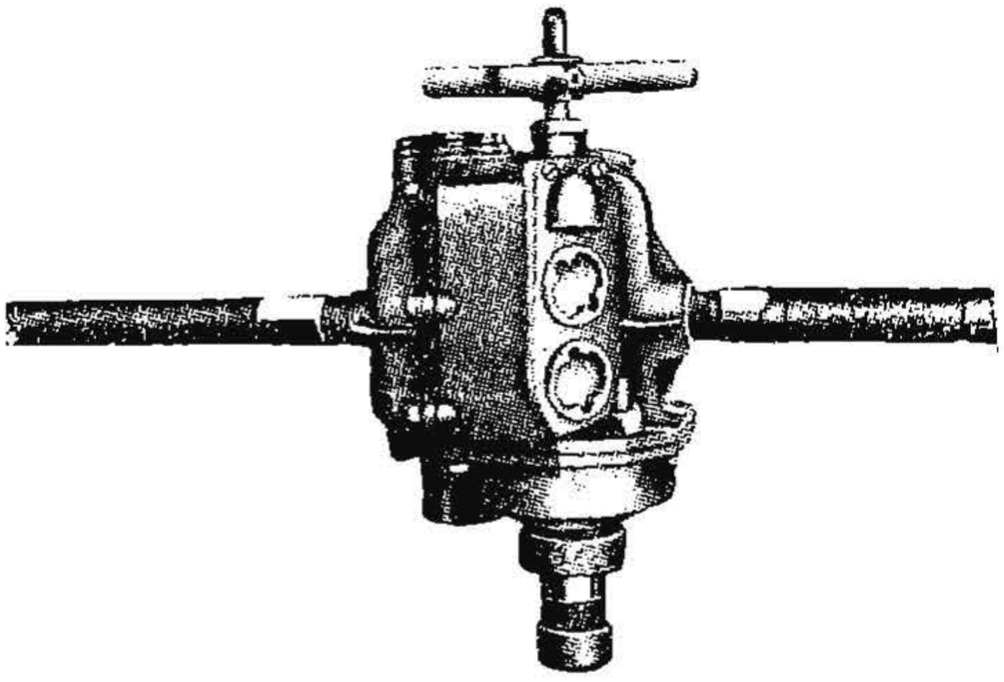
В каталогах сверлильных машин всегда указывается, для какой максимальной работы тот или другой станок предназначается.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

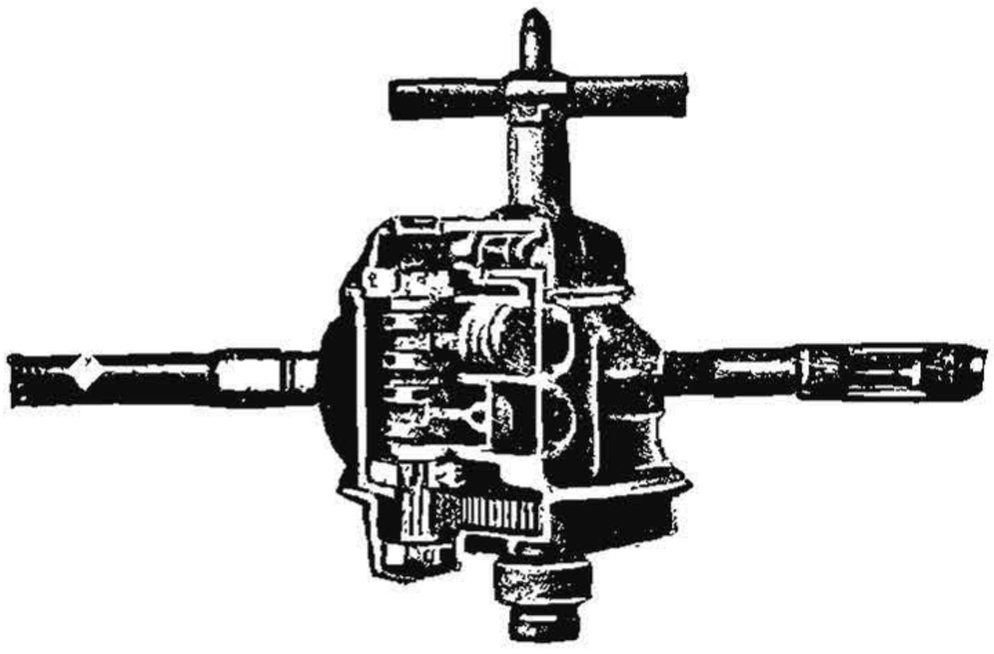
Не следует давать возможность сверлильной машине работать вхолостую.

Следует избегать пользоваться старыми шлангами; шланги, лежащие на земле, всячески предохранять от порчи и от наваливания на них тяжелых предметов.

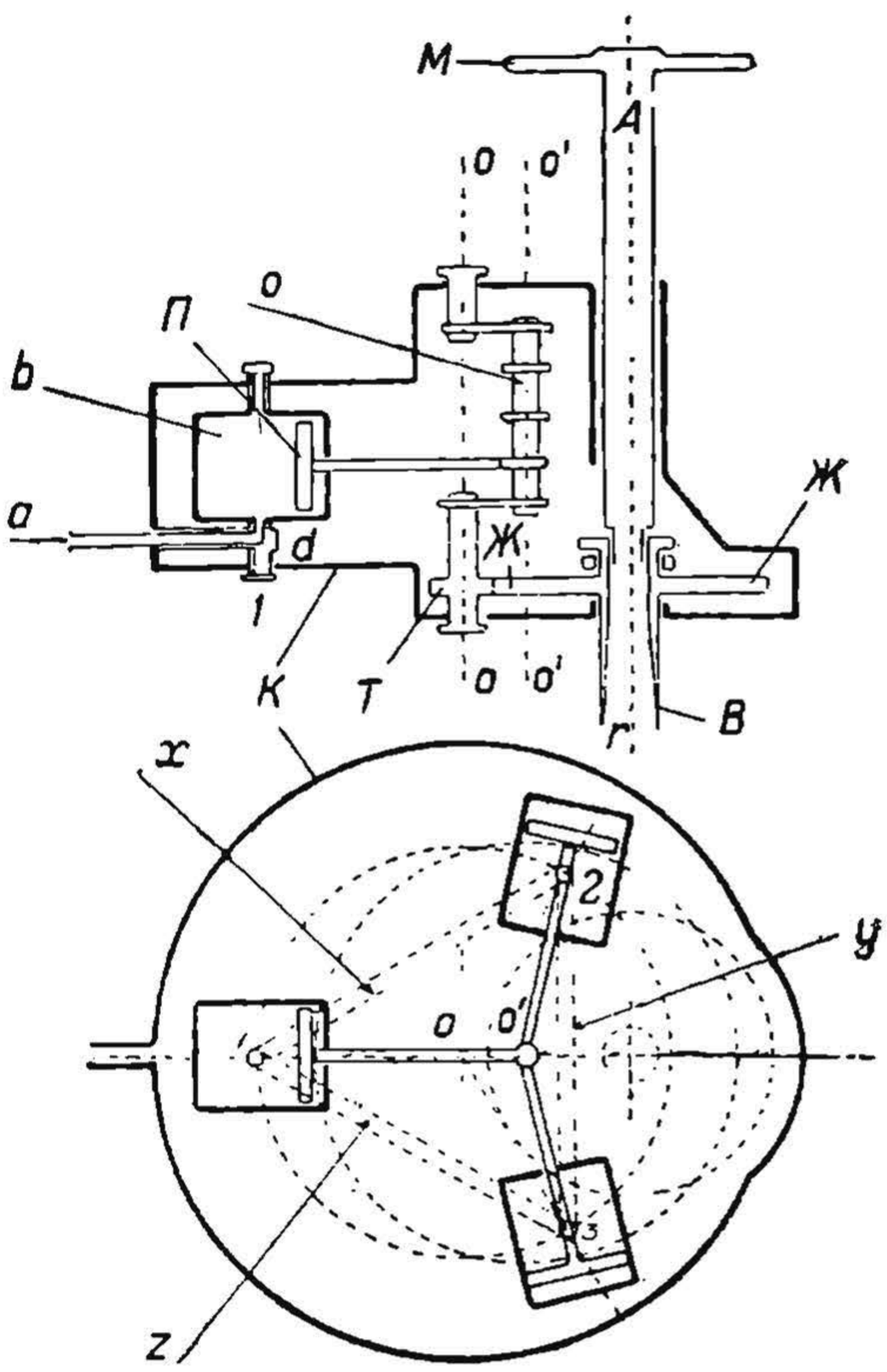
Перед присоединением к сверлильной машине необходимо его тщательно продуть открывая кран на воздухопроводе, чтобы удалить из шланга могущие в нем оказаться пыль и грязь.



Фиг. 43. Пневматическая сверлильная машина по металлу.



Фиг. 44. Разрез сверлильной машины.



Фиг. 45. Схема сверлильной машины.

Сетку в футорке машины осмотреть, если нужно прочистить. В отверстие масленки на поворотной муфте вентильной ручки впускать несколько капель масла.

При непрерывной работе сверлильную машину следует смазывать по крайней мере три раза в день, новую машину еще чаще. Смазывать следует, вводя масло через вентильную ручку и через имеющееся для этой цели отверстие в корпусе сверлилки.

Масло для смазки следует брать минеральное, жидкое, чистое, свободное от всяких примесей. В случае если масло недостаточно жидкое или густеет от холода, следует в него добавить керосина в количестве до 25%.

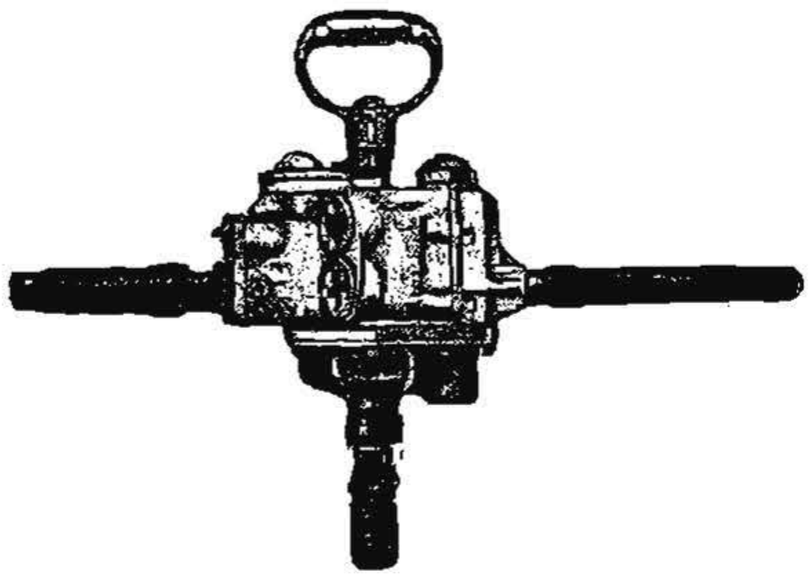
Для удаления сверла из шпинделя вращают крестовину вправо, выдавливая таким образом сверло из патрона.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

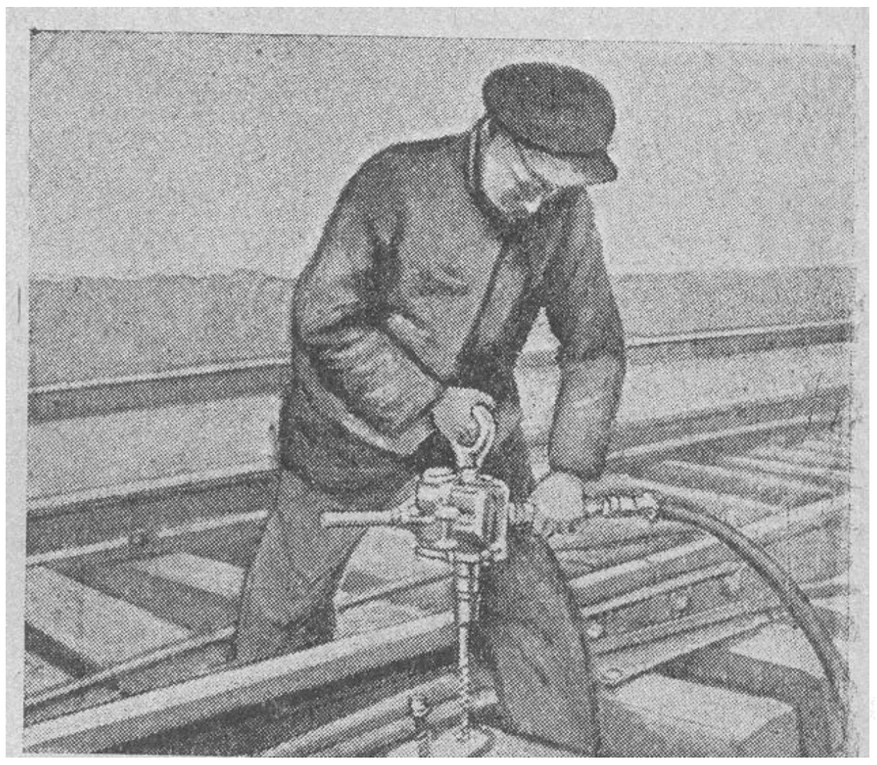
При перерывах в работе сверлилку следует класть в такое место, где она была бы предохранена от пыли и случайной порчи.

Сверлильные машины № 3 завода «Пневматика» снабжены перебором для изменения числа оборотов шпинделя машины.

Для того, чтобы изменить скорость вращения шпинделя, необходимо ослабить холостую ручку, после чего поднять или опустить пере-



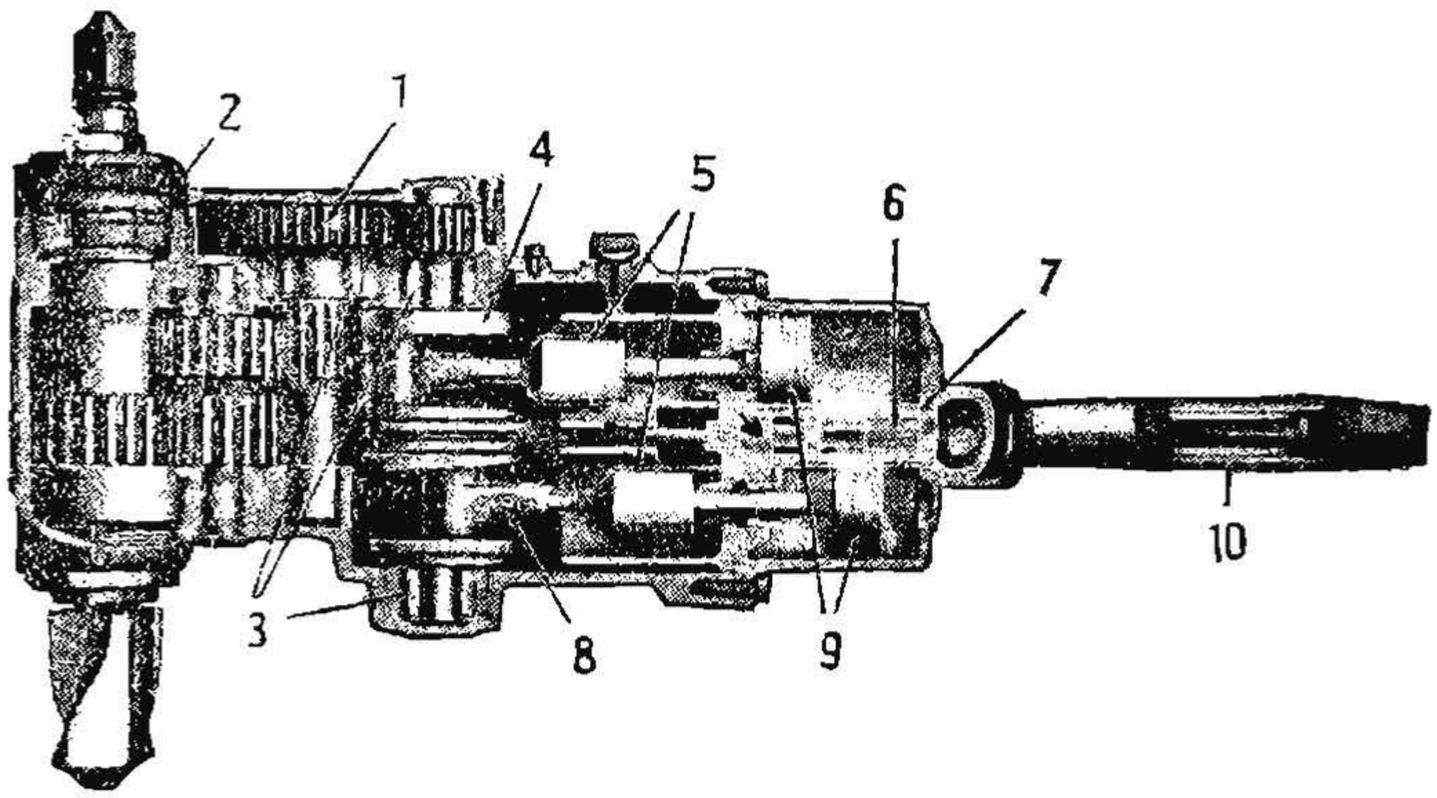
Фиг. 46. Пневматическая сверлильная машина для дерева.



Фиг. 46а. Сверление шпал пневматич. машин й.

водную вилку, соответственно тому, желают ли увеличить или уменьшить скорость вращения.

После перемены скорости завинчивают опять холостую ручку, удерживая этим переводную вилку и передачу в надлежащем положении.



Фиг. 47. Разрез сверлильной машины в тесных местах.

Сверлильные машины следует содержать в безусловной чистоте, но разбирать их без особой надобности не следует.

Раз в месяц сверлильную машину следует основательно прочистить; для этого, отняв верхнюю крышку, наполняют машинку керосином, дают постоять в таком положении около часа, после чего растворившиеся в керосине остатки старой смазки могут быть легко удалены из нее. Очистка ускоряется, если по наполнении машинки керосином ее

НБ УДУНТ (ДІІТ)

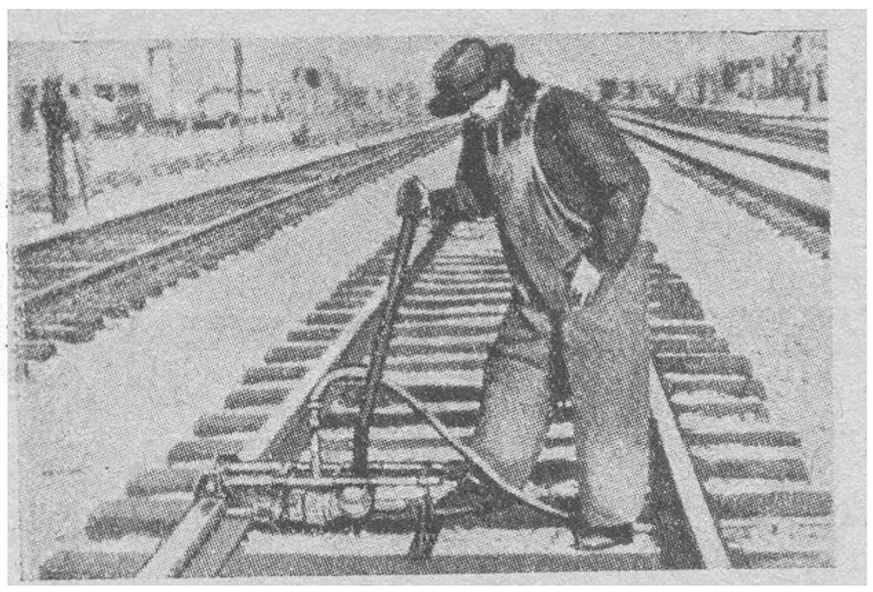
медленно проворачивать. Разобранную машинку следует тщательно осмотреть и заменить сильно изношенные части новыми. Очищенную машинку тщательно смазывают и вновь наполняют тавотом нижнюю крышку.

Тавот берется чистый, не содержащий в себе кислот. Хранение тавота должно производиться в хорошо закрывающихся бидонах.

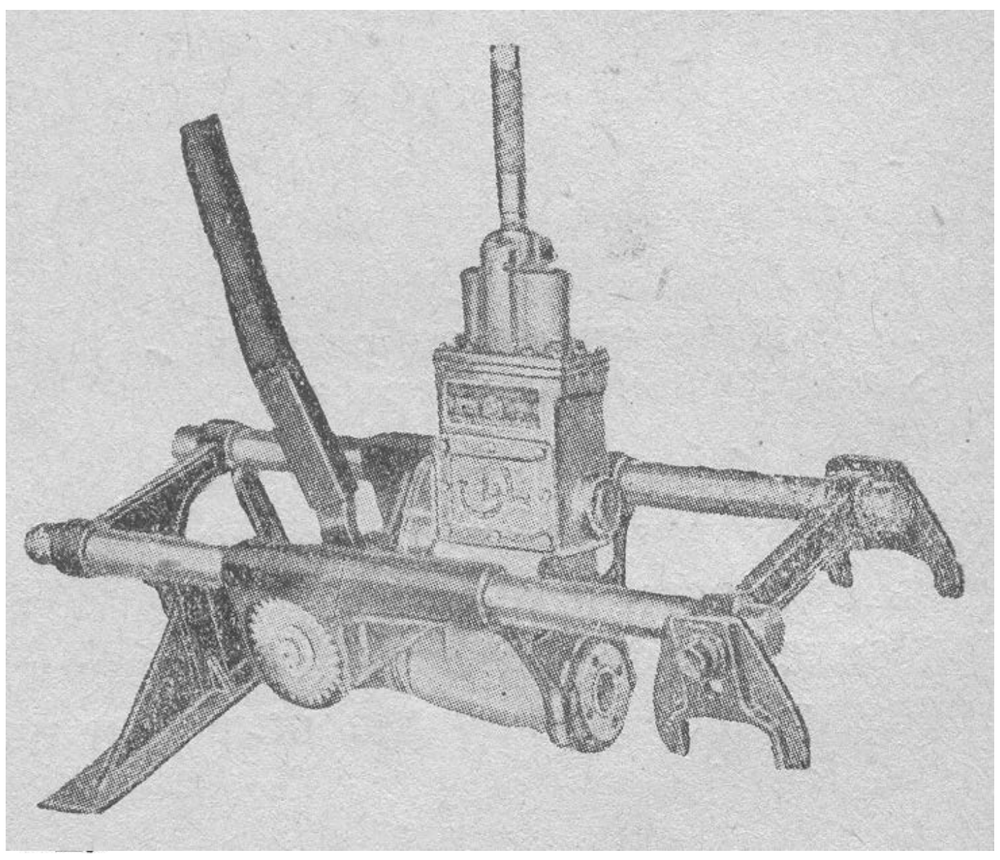
Сборка сверлильных машин производится в общем в обратном порядке по отношению к разборке.

Следует особенно внимательно следить за тем, чтобы золотниковые коробки и золотники были поставлены правильно. При несоблюдении этого условия сверлильная машина будет работать неудовлетворительно, а может и вовсе не работать.

При сборке сверлилок нужно избегать перестановки одноименных частей из одной сверлилки в другую.



Фиг. 48. Работа по сверловке шейки рельса, лежащего в пути.



Фиг. 49. Сверлильная машина в станке для сверловки рельса в пути.

Разборку, сборку, ремонт и вообще наблюдение за исправным состоянием сверлильных станков следует поручать квалифицированным рабочим.

Наблюдение за исправной работой оборудования должно быть поручено хорошо знакомому с пневматическими инструментами механику.

Перед передачей сверлильной машины в кладовую для продолжительного хранения необходимо машину тщательно прочистить, как указано выше, и смазать все части ее, и в особенности трущиеся части, во избежание их ржавления.

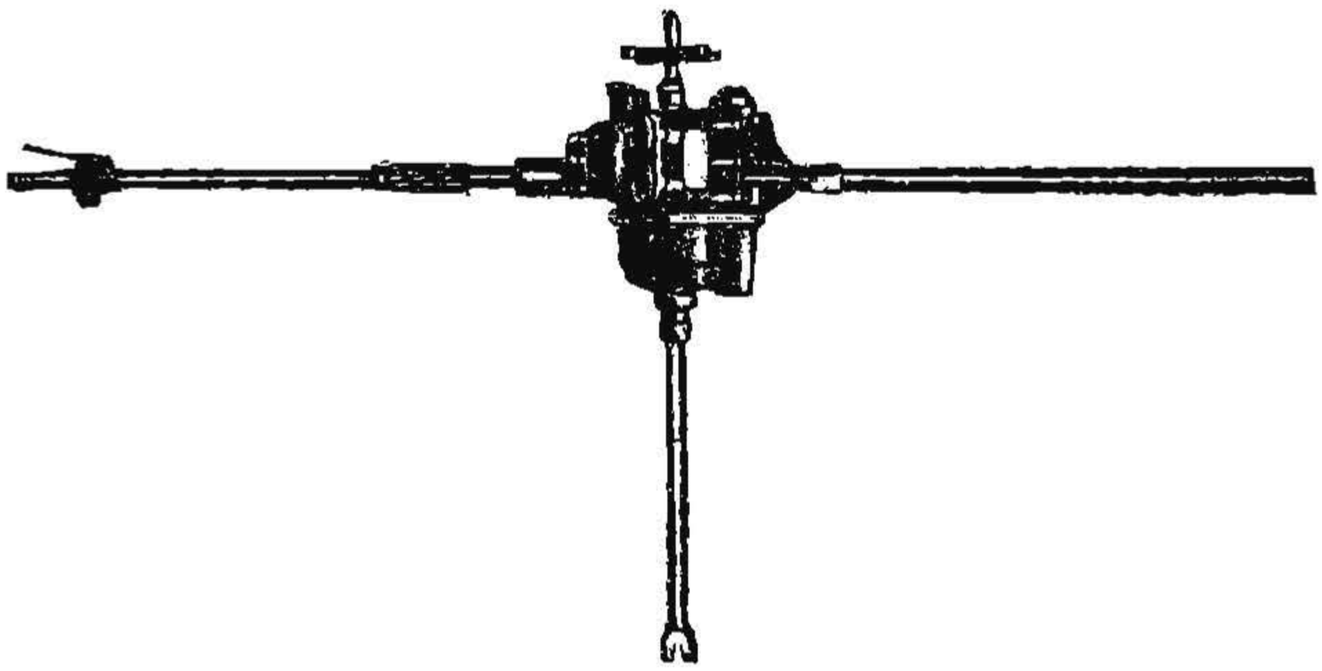
Прибор, аналогичный машине для сверловки металла, применяется для завинчивания и развинчивания путевых шурупов (фиг. 50). С этой машиной работают двое рабочих (фиг. 51), при этом отверстие для шурупов в шпале должно быть заранее просверлено. Машины для завинчивания путевых шурупов будут иметь для нас важное значение вследствие перехода на раздельное скрепление. Новое скрепление имеет вертикальные болты для прикрепления рельса к подкладке: этих болтов будет на километре свыше 7 000 штук; кроме того, в дальнейшем возможен переход от костылей, прикрепляющих подкладку к шпале, к шурупам, что даст на один километр пути около 15 000 шурупов. Как завин-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

чивание вертикальных болтов раздельного скрепления, так и завинчивание шурупов легко поддается механизации указанными пневматическими машинами.

Следующим важным для путевика пневматическим инструментом вращающегося типа является пневматический гаечный ключ (фиг. 52 и 52а).

На фиг. 52а схематически изображен гаечный ключ по проекту завода «Пневматика». При повороте на рукоятке муфты для пуска воздуха последний поступает внутрь инструмента. Здесь сжатый воздух при посредстве золотников направляется то в один, то другой цилиндры, поршни которых приводятся в поступательное движение. При посредстве шатунов, коленчатого вала и системы шестеренной передачи прямолинейное движение поршней преобразовывается во вращательное движение шпенделя машины и патрона, сидящего на



Фиг. 50. Пневматическая машина для завинчивания шурупов в шпалах.

нем. Меняя этот п трон, возможно ключом завинчивать гайки рельсов Ia, IIa и IIIa, а также IVa. При позороте муфгы впразо патрон вра цается в правую сторону, производя завинчивание гайки. Левый ход патрона, т. е. отвинчивание болга, получается при позороте муфгы влево. Характеристика изготовляемого у нас ключа следующая:

№	Тип	Диаметр цилинд. *мм*	Число оборотов в минуту	Ход поршня *мм*	Основн. размеры: общая длина *мм*	Основн. размеры: высота *мм*	Основн. размеры: ширина *мм*	Вес ключа около *кг*	Расход свободного воздуха около $м^3$	Потребное для работы давление воздуха *ат*	Диаметр шланга в свету *мм*	Размер гаечного ключа
87 510	ГК	41,5	60	40	700	250	120	17,5	1,5	5,5—6,0	13	7/8″ и 3/4″

На фиг. 53 указана работа по завинчиванию гаек на путевых болтах Рассматриваемая машина эта применяется как для развинчивания, так и для завинчивания гаек на путевых болтах.

Для сболчивания стыка требуется его собрать ручным способом, т. е. поставить на место две накладки и заложить в отверстие болты,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

на которые навертываются от руки гайки на половину своей высоты. Дальнейшее завинчивание гаек производится пневматическим ключом, для чего последний кладется на шпалу у стыка с таким расчетом, чтобы головку машины можно было надеть на гайку. Поворотом рукоятки, через которую поступает воздух в прибор, пускают машину в действие. При обратном повороте рукоятки доступ воздуха в прибор прекращается.

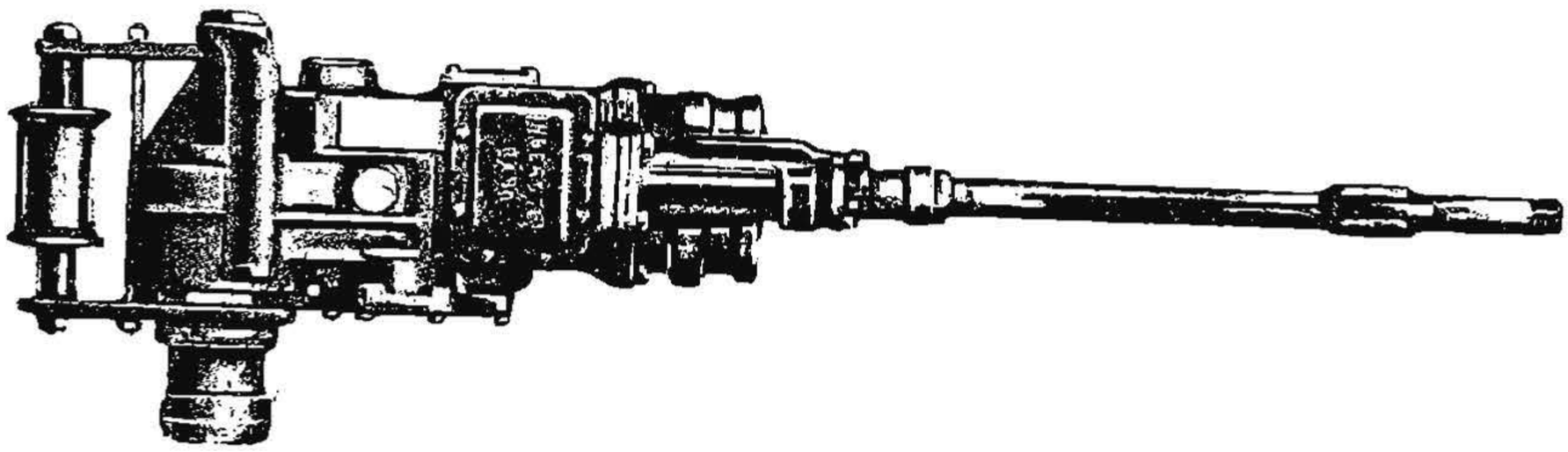
На одном ключе работают двое рабочих: один устанавливает прибор, надевая его на гайку, и управляет работой прибора, второй перемещает прибор от одного болта к другому и с одного стыка на другой. Для перемещения прибора от стыка к стыку у прибора имеется ролик, на котором он и перекатывается по головке рельса подобно тачке. Сболчивание и разболчивание стыка с четырьмя болтами производится в течение 30—40 секунд. В один час чистой работы прибор может сболтить до 70 стыков (на четыре болта). Пневматические ключи имеются быстроходные, делающие 140 оборотов в минуту, и тихоходные с 85 оборотами.



Фиг. 51. Работа по завинчиванию шурупов пневматической машиной.

Пневматические ключи с успехом могут применяться при укладке пути, а также при сплошной смене рельсов. Обычно от одного компрессора одновременно работают четыре молотка, забивающие костыли (или четыре костыледера), и два пневматических ключа.

При наличии в пути шестидырных стыков за 7-часовой рабочий день одним ключом будет сболчено стыков:



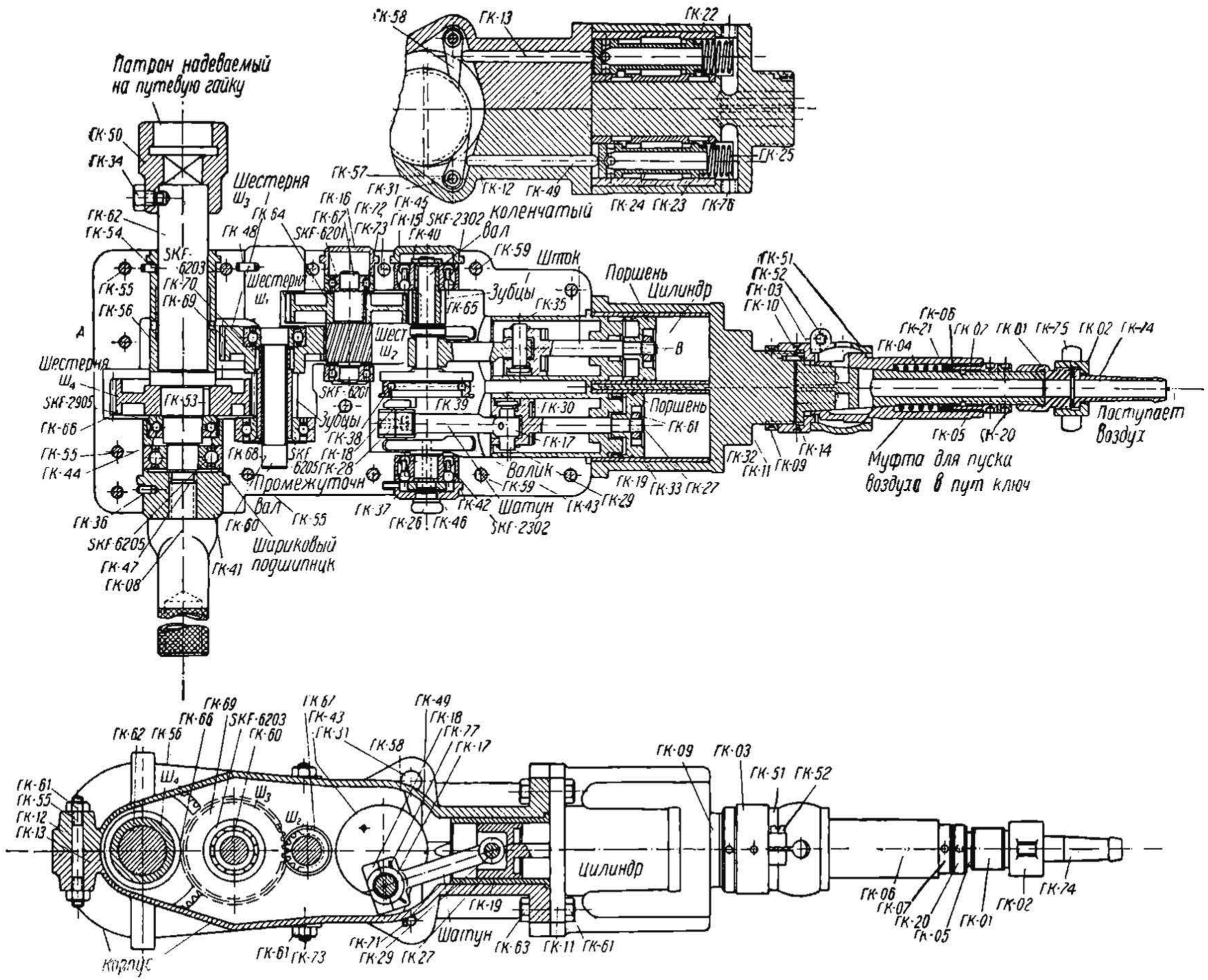
Фиг. 52. Пневматический путевой гаечный ключ.

$A = 60 \times 7 \times 0{,}75 \times 0{,}50 = 158$ стыков, что соответствуют 1 *км* пути при длине рельсов 12,5 *м*.

Здесь приняты:

60—коли ество сбалчиваемых стыков в час, считая один стык (6 болтов) в минуту, 7—количество часов в смену, 0,75—коэфициент использования машины в смену, 0,50—поправочный коэфициент на переход от одного стыка к другому и на наличие сбитых болтов, а также на различного вида задержки при сборке стыков. В отдель-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

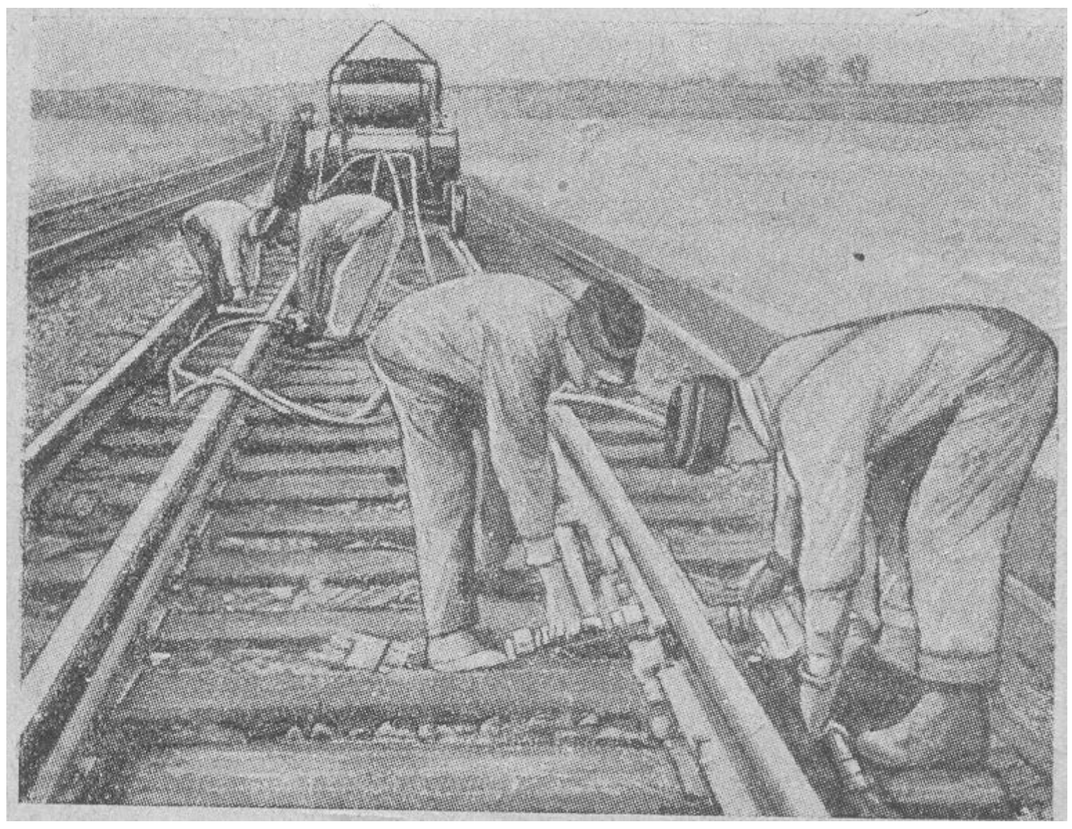


Фиг. 52а. Разрез пневматического ключа.

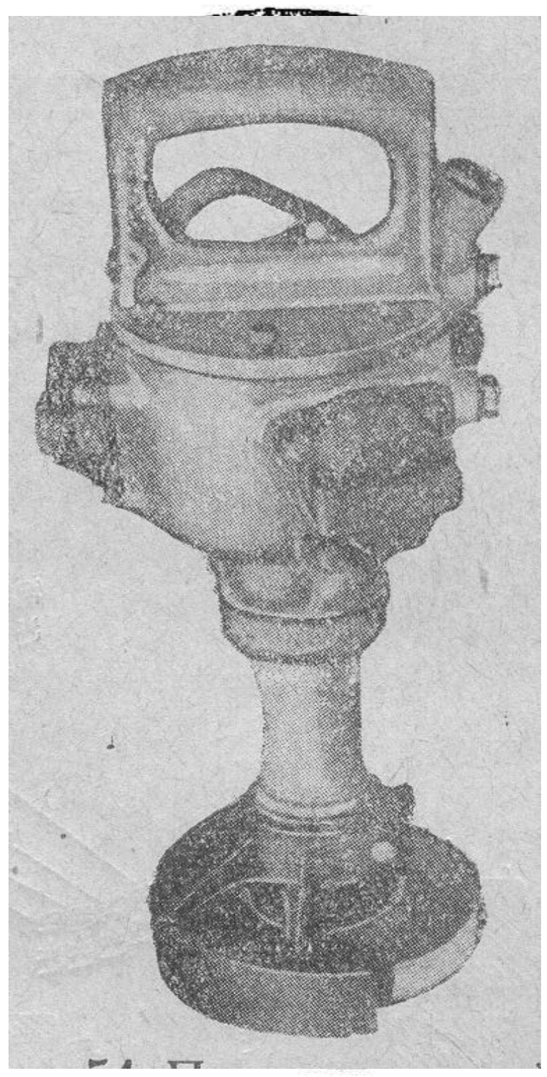
НБ УДУНТ (ДІІТ)

ных благоприятных случаях этот коэфициент может приближаться к единице, и тогда производительность ключа будет 200—275 стыков.

Пневматическим строительным инструментом вращающегося типа, интересным для путевика, является пневматический наждачный круг



Фиг. 53. Работа по завинчиванию путевых болтов.

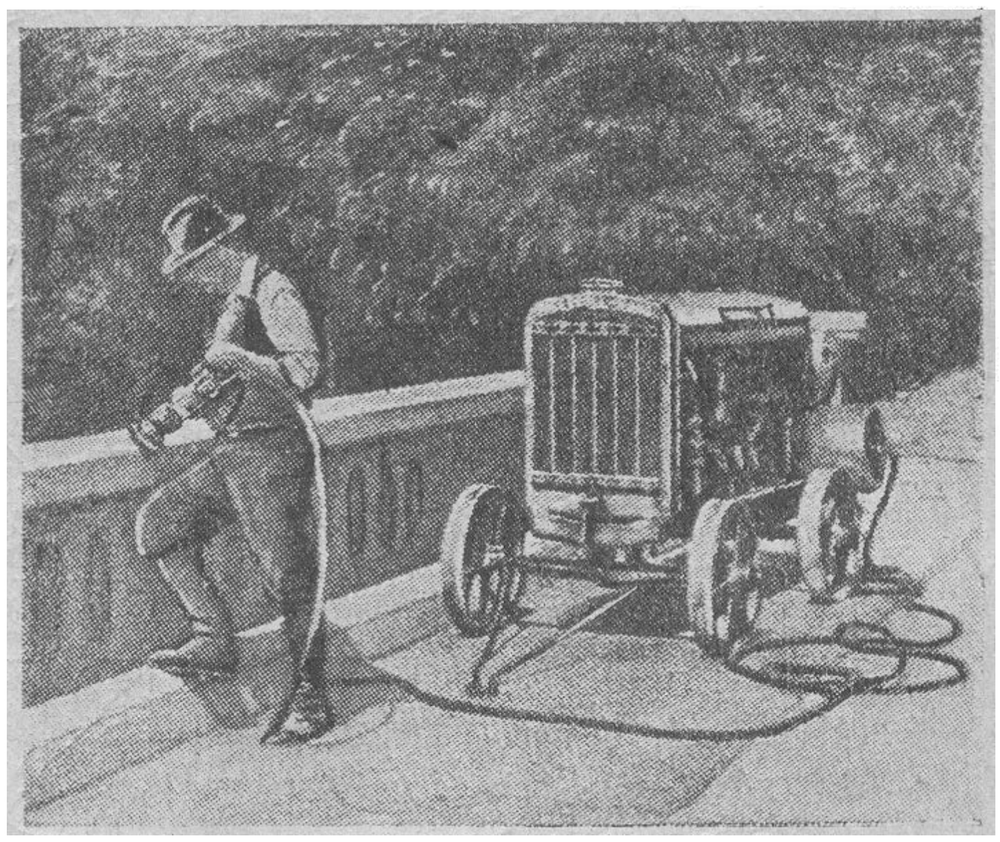


Фиг. 54. Пневматический наждачный круг.

(фиг. 54). На фиг. 55 приведена работа по заправке обломанного стрелочного остряка непосредственно в пути вращающимся наждачным кругом. Этим кругом производится оправка сваренных и наплавленных рельсо-



Фиг. 55. Работа по заправке в пути обломанного остряка наждачным кругом.

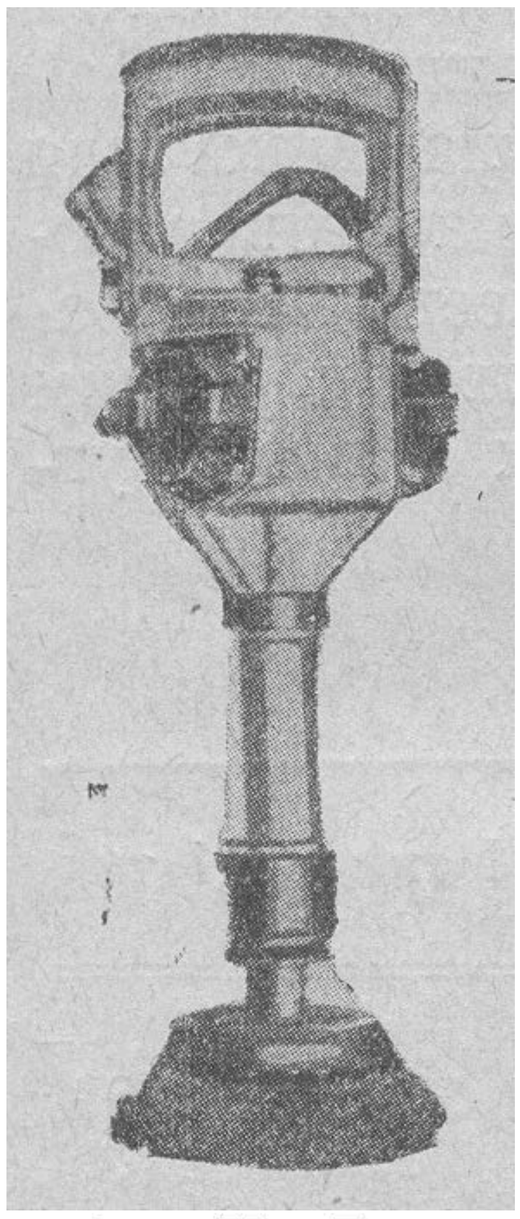


Фиг. 56. Работа по шлифовке бетонных перил по мосту наждачным кругом.

вых стыков. Подобный наждачный круг применяется также для отделки различных поверхностей, в том числе и бетонных. Так, на фиг. 56 изображена работа по шлифовке железобетонных перил на мосту. Наждачные круги вращаются со скоростью до 4 000 оборотов в минуту.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Если вместо наждачного круга поставить круглую металлическую щетку, то получится пневматическая щетка (фиг. 57) для очистки металлических и других поверхностей (фиг. 58). Круглая щетка делается



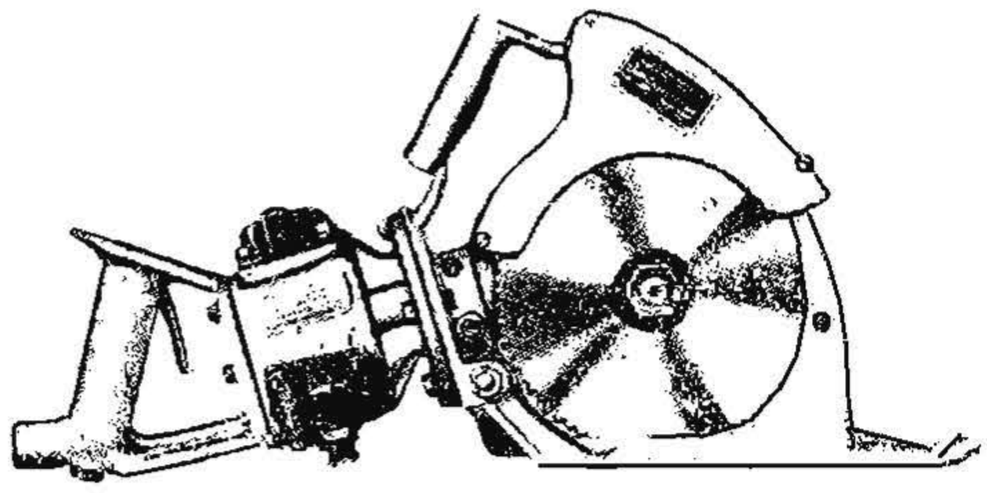
Фиг. 57. Пневматическая щетка.



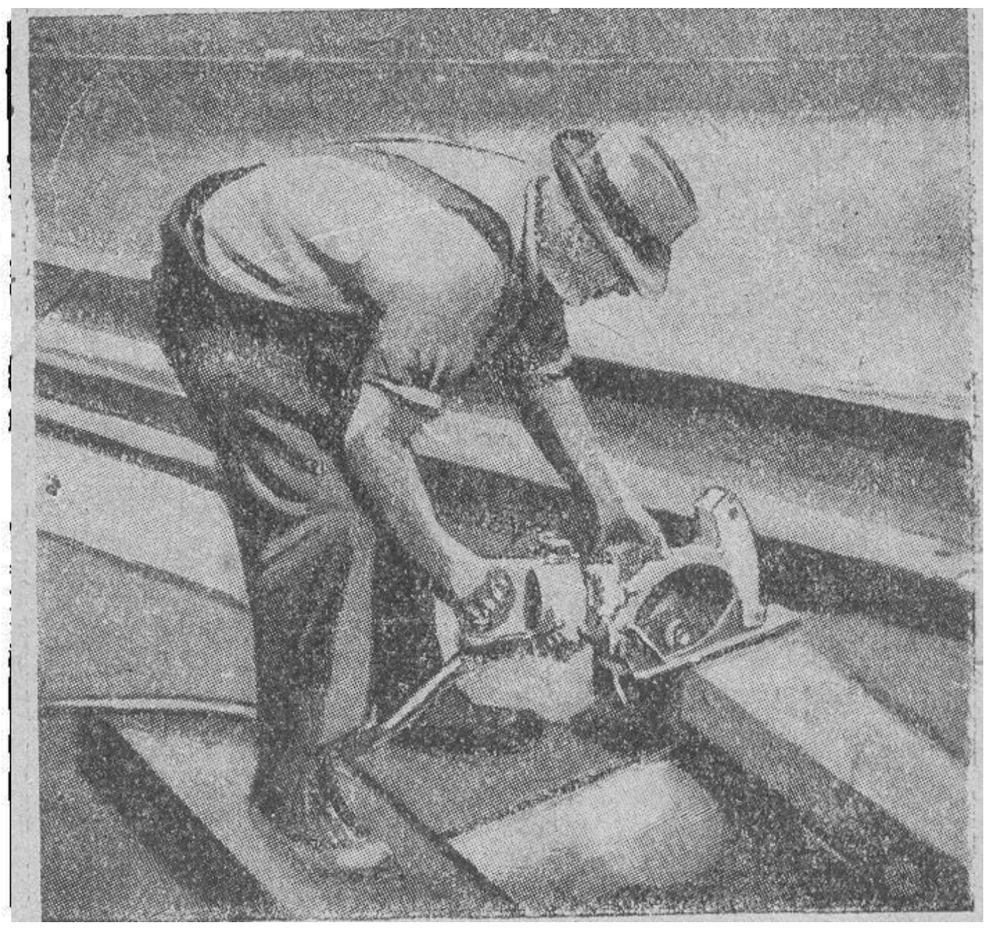
Фиг. 58. Работа по зачистке концов водопроводных труб пневматической щеткой.

из стальной проволоки. Вес пневматических наждачных кругов и щеток бывает от 4 до 10 *кг*, воздуха они расходуют около 0,4—0,6 $м^3$ в минуту.

Пневматические щетки имеются двух наиболее распространенных типов. Первый из них имеет скорость вращения 4 200 оборотов в минуту, вес—6,3 *кг*, длину—0,53 *м*; второй—2 000 оборотов, вес—5,0 *кг* и длину 0,38 *м*. Диаметр щеток в обоих слу-



Фиг. 59. Круглая пневматическая пила по дереву.



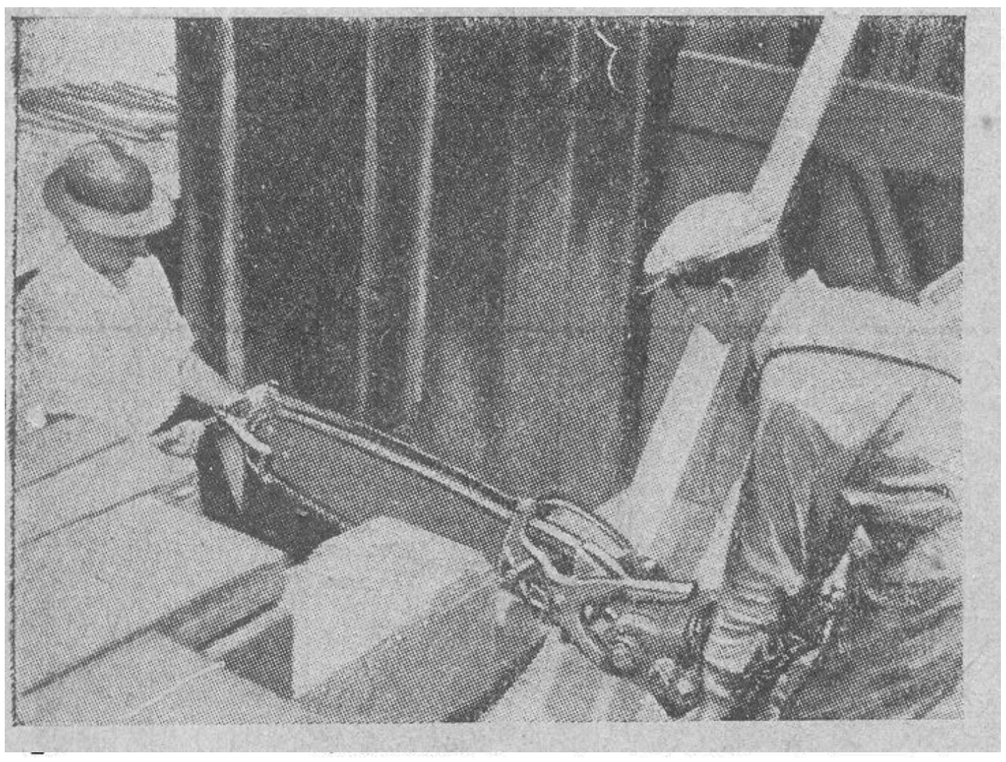
Фиг. 60. Резка доски круглой пневматической пилой.

чаях—150 *мм*. Воздух подводится по шлангу внутренним диаметром 12 *мм*.

На фиг. 59 указана пневматическая круглая пила для распиловки

НБ УДУНТ (ДІІТ)

дерева. Такой пилой возможно обрезать различные доски и бруски сравнительно небольшой толщины (фиг. 60). Для распиловки бревен и толстых брусков имеются специальные пневматические пилы, напоминающие обыкновенные поперечные (фиг. 61). Круглой пневматической пилой удобно производить опиловку шпунтового ряда (фиг. 62).



Фиг. 61. Распиловка бруса поперечной пневматической пилой.

Работа круглой пневматической пилой в 6—8 раз быстрее ручной работы. Круглая пила легка для переноски и безопасна для работающих, так как имеет предохранительный кожух. Ниже приводим характеристики трех типов круглых пил:

	I тип	II тип	III тип
Диаметр пилы в *мм*	150	200	300
Вес в *кг* . . .	7,0	9,0	17,0
Длина прибора в *мм* .	500	570	740
Максимальная глубина пропила в *мм* .	30	62	102
Диаметр шланга в *мм*	12	—	—

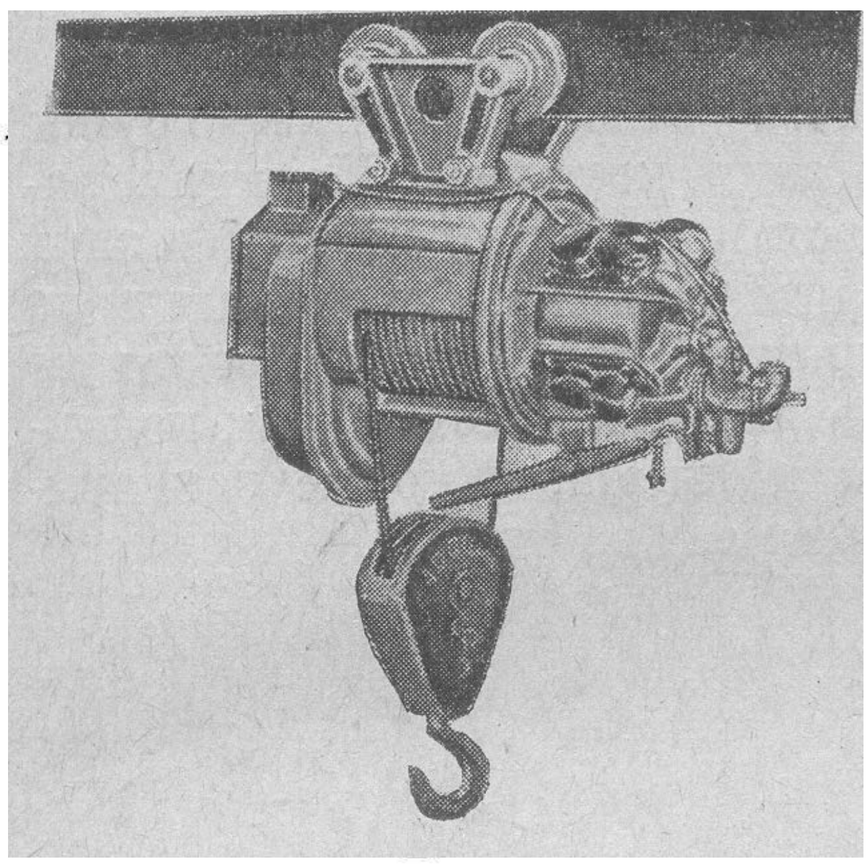


Фиг. 62. Обрезка шпунтового ряда пневматической круглой пилой.

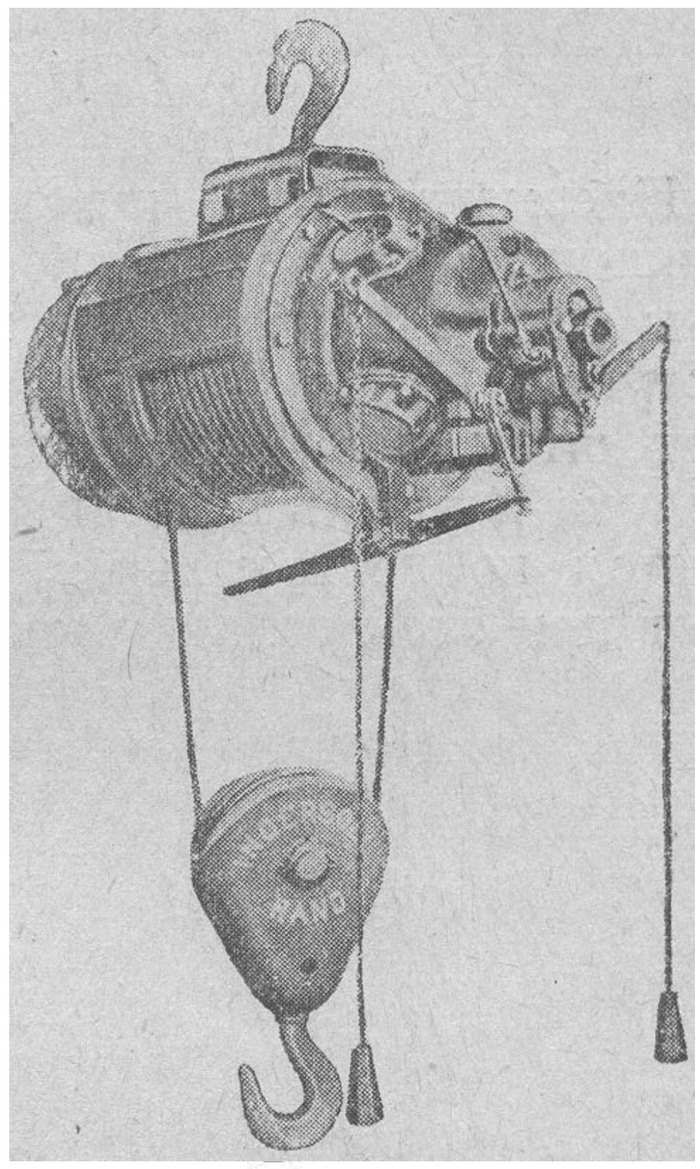
Для поднятия грузов, а также для перемещения их в горизонтальном направлении применяются пневматические лебедки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

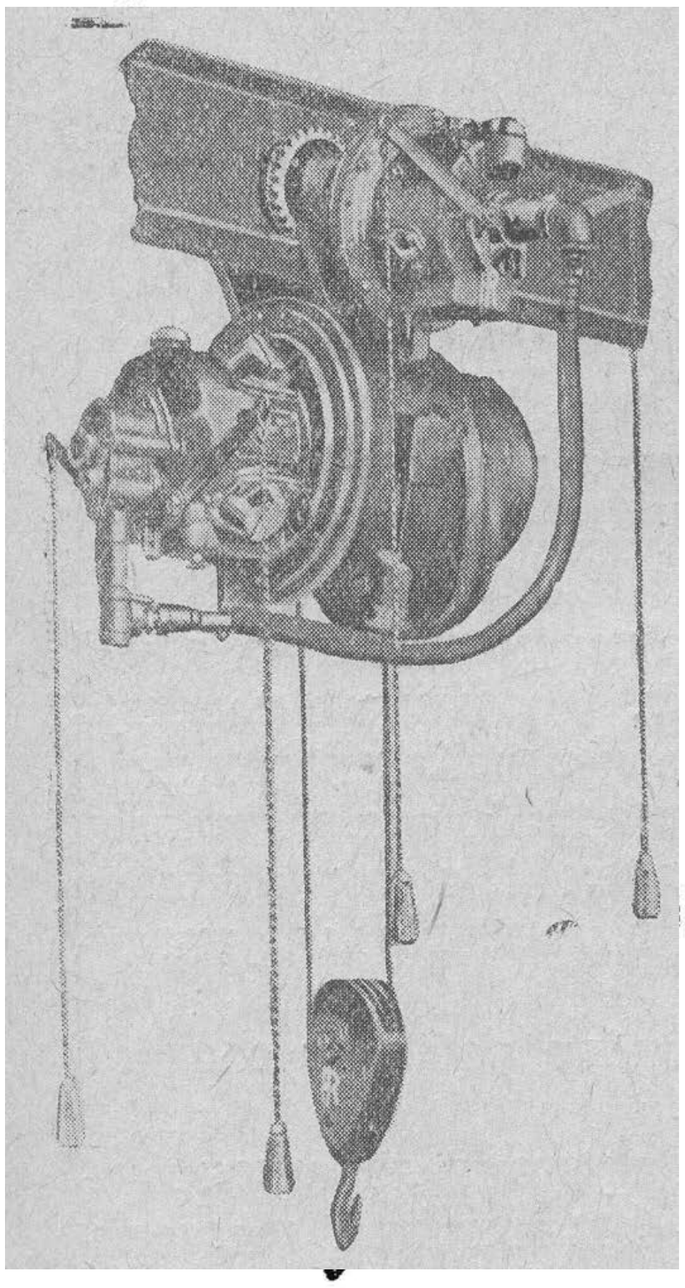
На фиг. 63, 64 и 65 изображены пневматические лебедки. При этом последняя лебедка (фиг. 65) производит не только поднятие груза, но перемещение его вдоль балки, к которой подвешена лебедка. Перемеще-



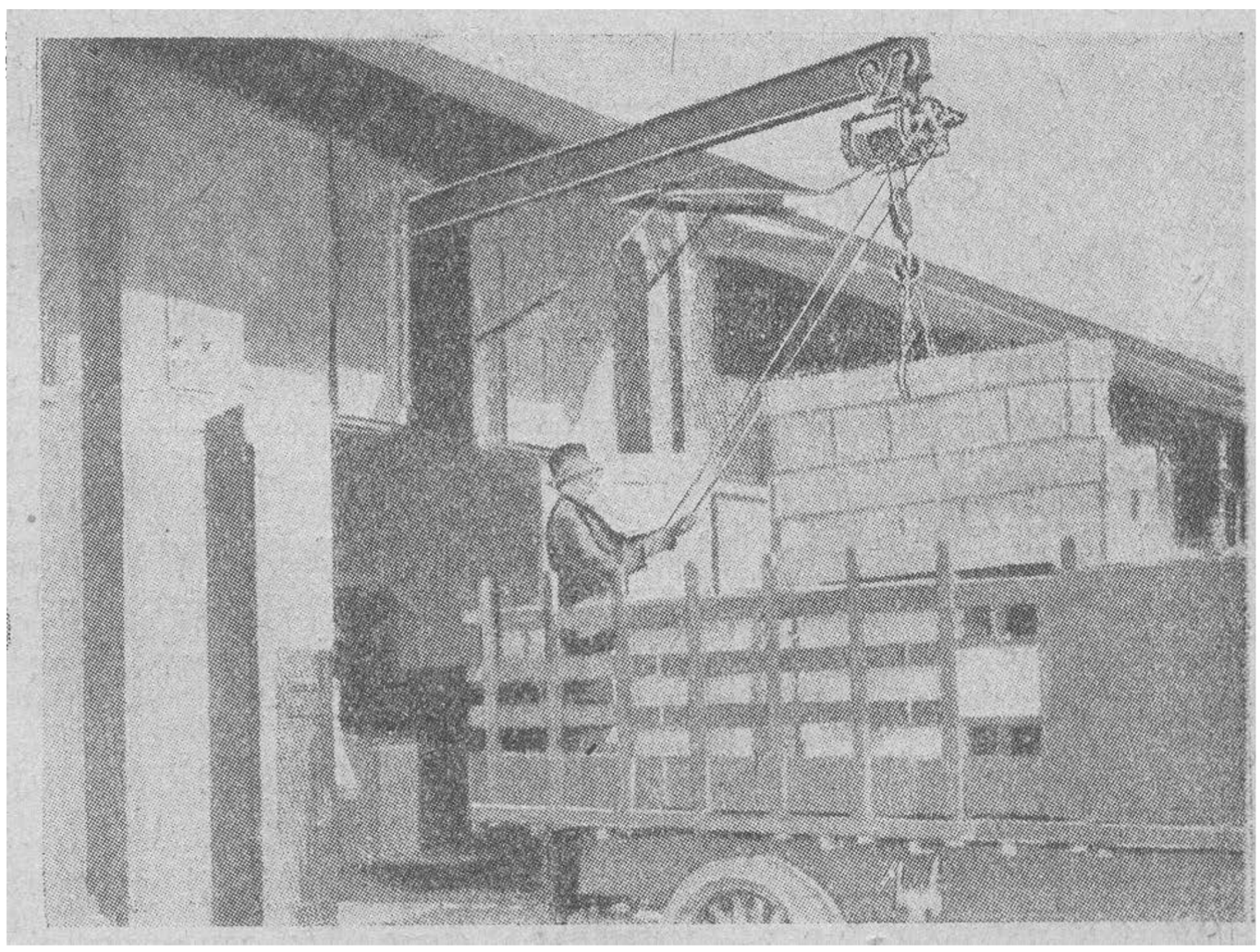
Фиг. 63. Пневматическая лебедка, передвигаемая вручную с грузом вдоль балки.



Фиг. 64. Пневматическая лебедка, подвешиваемая крюком к постоянной точке.



Фиг. 65. Двойная пневматическая лебедка.



Фиг. 66. Погрузка груза пневматической лебедкой на автомобиль.

ние это производится при посредстве второго воздушного мотора: моторов у лебедки данного типа имеются два. На фиг. 66 показано применение лебедки для подъема груза при его погрузке в автомобиль. На

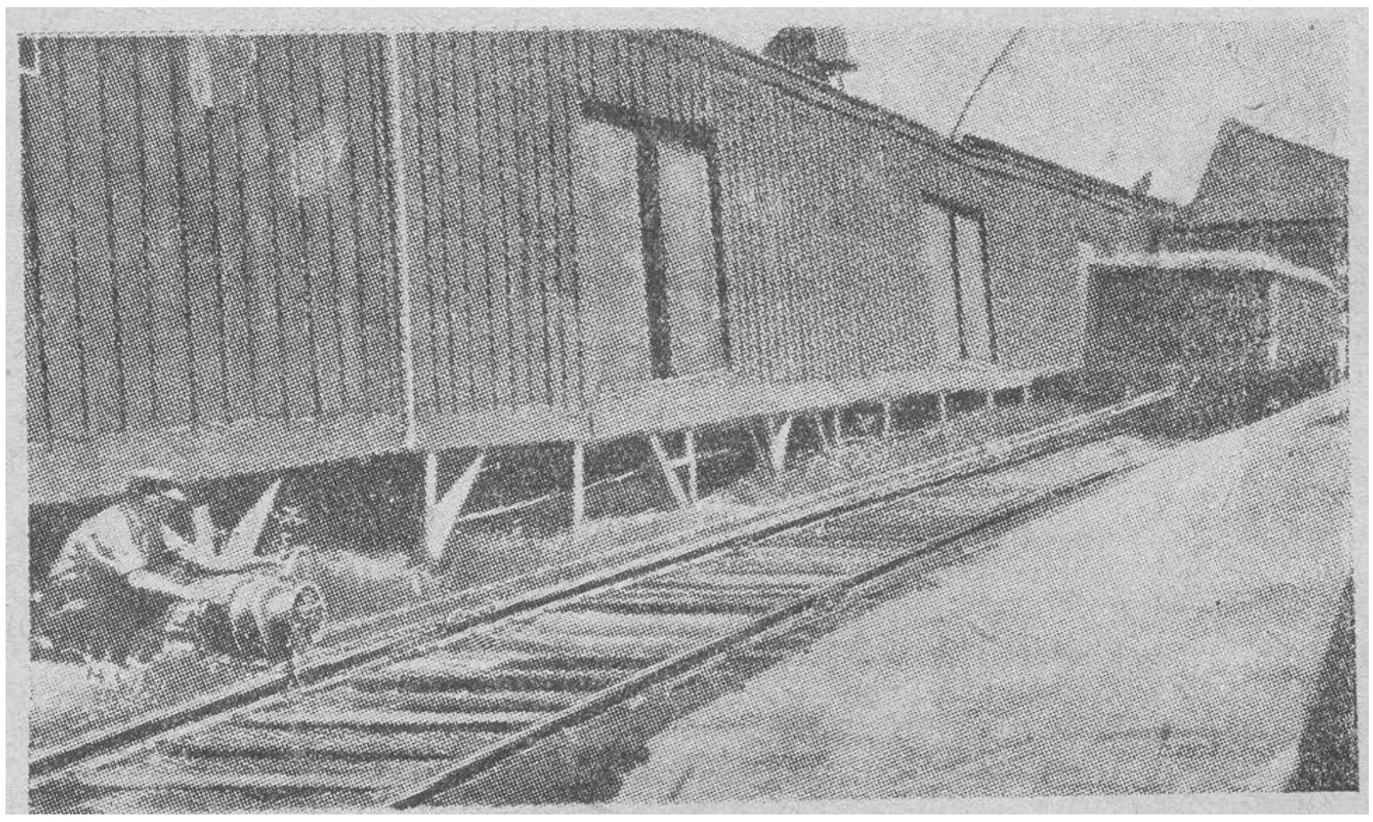
НБ УДУНТ (ДІІТ)

фиг. 67 показано применение пневматической лебедки для передвижения вагона вдоль пути у пакгауза.

На фиг. 68 указано применение пневматической лебедки для засыпания канавы при помощи скрепера.

Давящие инструменты

Пневматическим путевым инструментом, относящимся к группе давящих, является прибор для вытаскивания костылей. Принцип работы такого прибора (фиг. 69) заключается в том, что сжатый воздух поступает в цилиндр под находящийся в нем поршень. От поршня вниз идет шток, который соединяется с клещами. Под действием сжатого воздуха поршень в цилиндре поднимается вверх, а вместе с ним поднимаются по вертикальным направляющим и клещи, которые захватывают при этом головку костыля, выдергивая его из шпалы.



Фиг. 67. Применение пневматической лебедки для передвижения вагона вдоль пути.

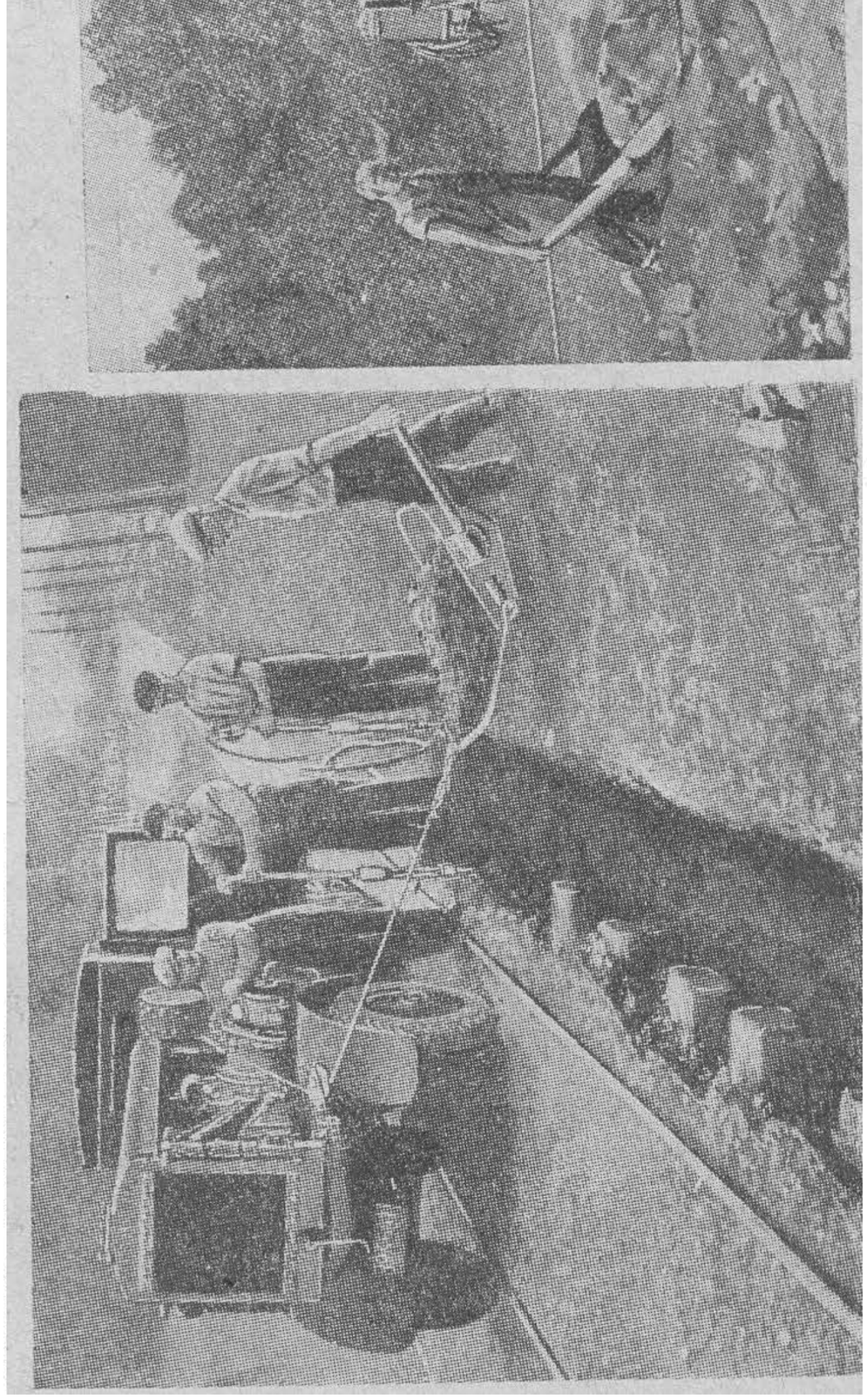
Приборы для вытаскивания костылей при перемещении с одной шпалы на другую или переносятся вручную (фиг. 70) или же передвигаются по рельсам. С этой целью прибор (более поздней конструкции) имеет два ролика, на которых и перекатывается рабочим по рельсу вдоль его (фиг. 71). Костыли с поврежденной головкой, а также сильно втопленные в шпалу и с подъеденным стержнем вытаскиваться указанным прибором не могут.

При выдергивании костылей обычно один прибор работает с одной стороны рельса, а второй—с другой стороны.

Для выдергивания костыля указанный прибор устанавливается лапками корпуса на шпалу над костылем, подлежащим выдергиванию. Воздух в цилиндр прибора подводится по шлангу через одну из двух ручек, имеющихся у цилиндра. Регулирование воздуха осуществляется поворотом в соответствующую сторону муфты на горизонтальной ручке, чем открывается впускной вентиль. При впуске воздуха внутрь цилиндра воздух проникает по каналу в стенках цилиндра в нижнюю часть цилиндра под поршень и давит снизу вверх на поршень, который вследствие этого поднимается вверх, увлекая клещи и вытаски-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

вая при этом костыль, головка которого зажимается клещами. Поворотом муфты на ручке в обратную сторону до упора сжатый воздух будет подаваться через верхний канал цилиндра в пространство под поршнем, причем пространство под поршнем также будет находиться в соединении с воздушной сетью. Вследствие разности площадей поршня сверху и снизу, на которые происходит давление сжатого воздуха, произойдет плавное опускание поршня со штоком и клещами вниз; при этом рычажный механизм костыледера займет положение для захвата головки следующего костыля, освободив только что выдернутый. Клещи для захвата костыля устроены по тому же принципу, как клещи для носки рельсов. Прибор перемещается от костыля к костылю. С каждым прибором работают обычно двое рабочих. Вес прибора довольно значительный и составляет 48—49 *кг* (заграничного). Вытаскиванию стыковых костылей мешают гайки путевых болтов, не дающие возможности клещам захватить головку костыля. Поэтому путевые болты заранее разболчиваются. Вслед за четырьмя приборами, вытаскивающими костыли, при сплошной смене рельсов обычно идут двое рабочих, выдергивая неисправные пропущенные костыли лапами.

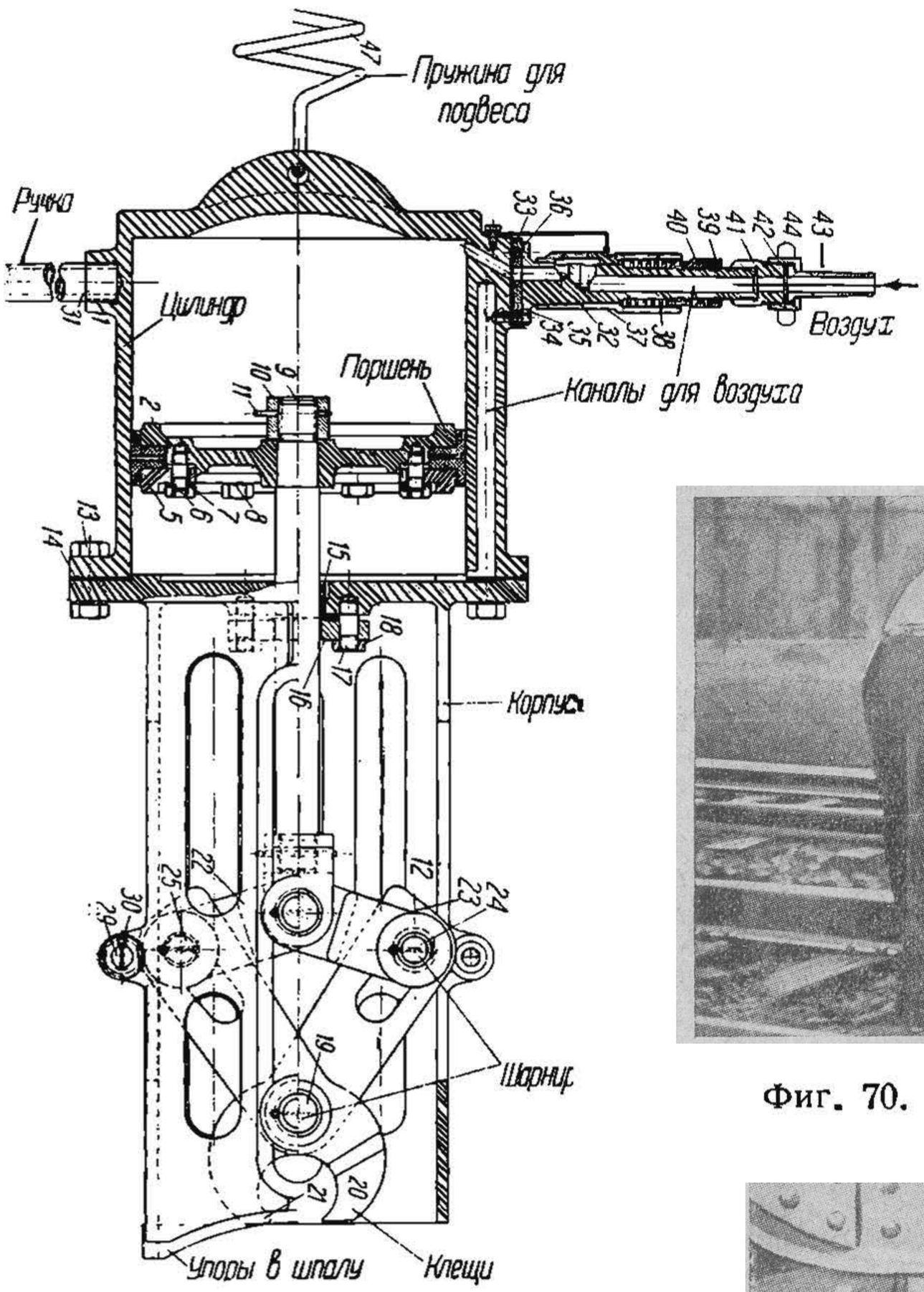


Фиг. 68-I и II. Засыпка канавы скреперо

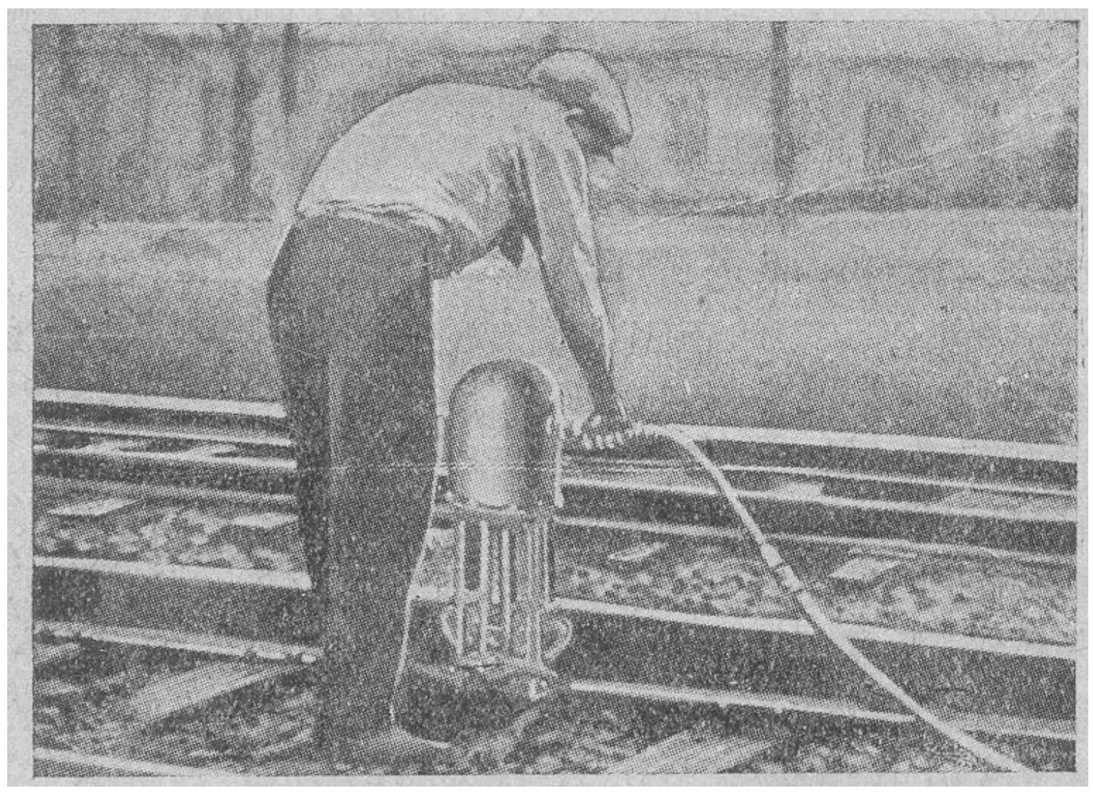
На фиг. 69 приведен разрез костыледера постройки экспериментального завода Можерез машиностроительного треста НКПС. Возможно прибор для выдергивания костылей подвесить на пружинах к консоли компрессора, что значительно облегчает и ускоряет работу. Если прибор не подвешен и рабочему приходится переставлять его с одной шпалы на другую, то в минуту выдергиваются 8 костылей, а в час чистой работы при двух рабочих на приборе—от 400 до 450 костылей; за смену в 7 часов костыледер выдернет 2 000—2 500 кося.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

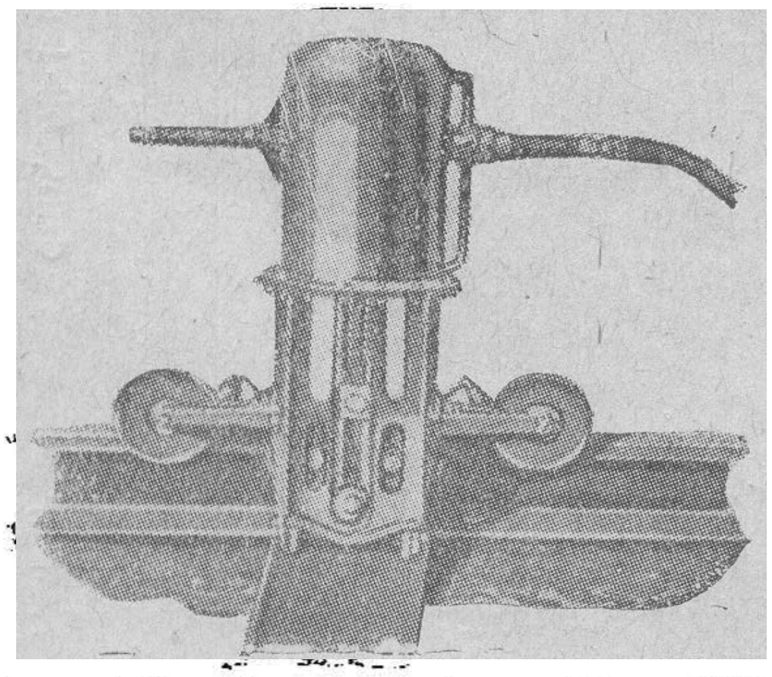
К давящим инструментам следует еще отнести применяемый при пневматической клепке (фиг. 72) клепальный упор, называемый также пневматической поддержкой (фиг. 73 и 74). Этот прибор заменяет собой кувалду, которую во время клепки прижимают к головке заклепки с противоположного ее конца.



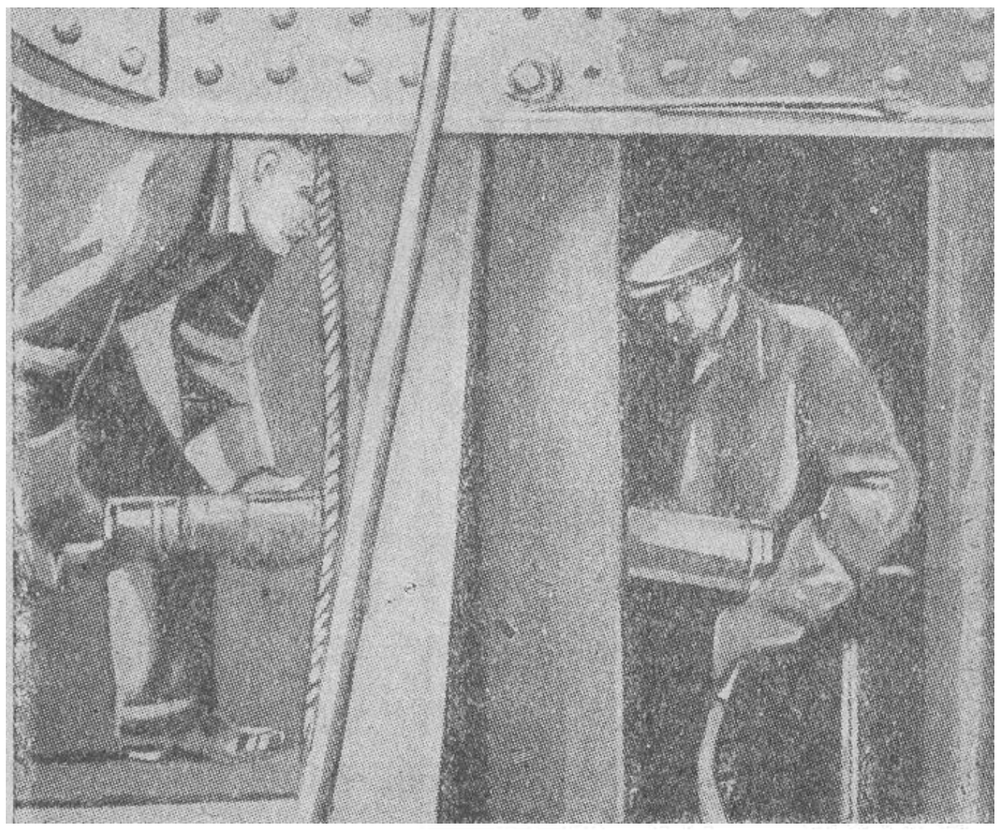
Фиг. 69. Схема костыледера.



Фиг. 70. Общий вид костыледера в работе.



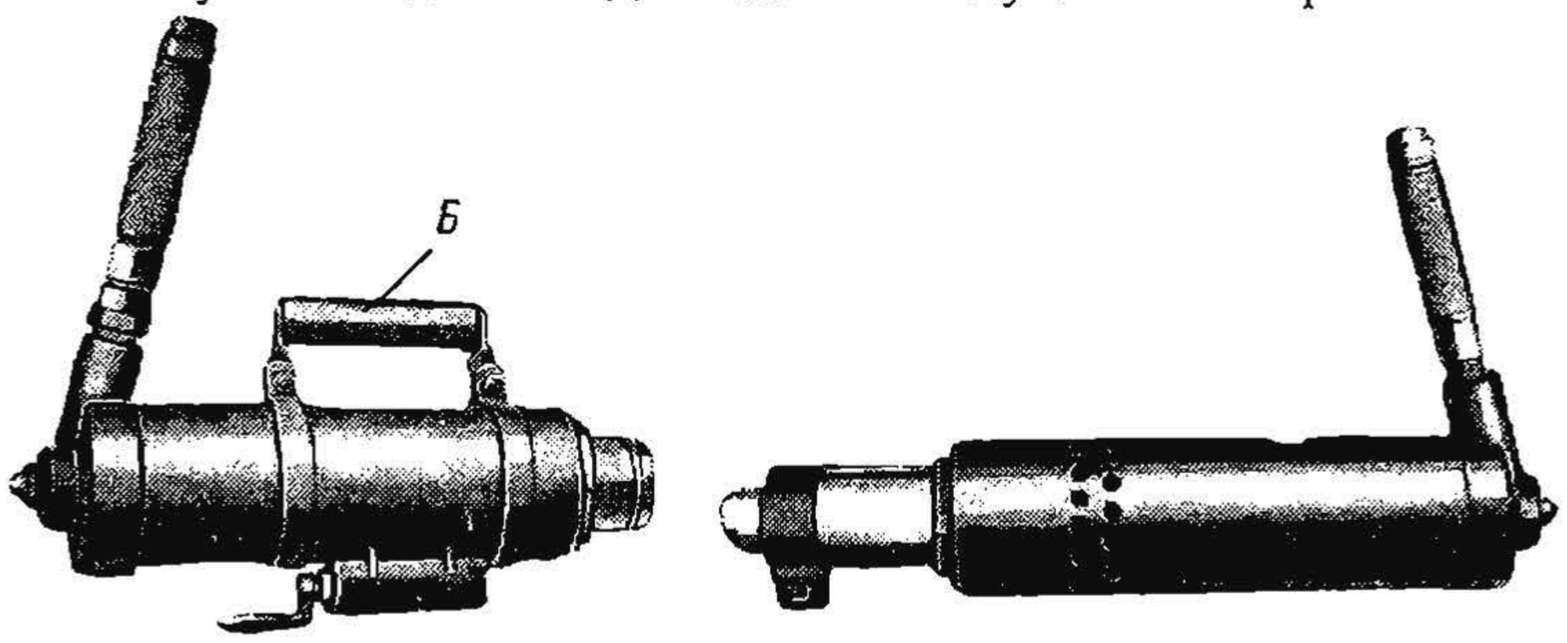
Фиг. 71. Костыледер с роликами для перевозки по рельсовой нитке.



Фиг. 72. Работа по пневматической клепке заклепок с применением клепального упора.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Принцип работы клепального упора заключается в том, что в полый цилиндр вставляется стержень, который в то же время является и поршнем, на который давит сжатый воздух, поступающий в цилиндр по резиновому шлангу. Вследствие давления воздуха на стержень последний



Фиг. 73 и 74. Пневматический клепальный упор с ручкой и без ручки.

выдвигается из цилиндра и упирается в головку расклепываемой заклепки.

К давящим инструментам следует отнести еще пневматический домкрат, работающий по тому же принципу.

ВОЗДУХОСТРУЙНЫЕ ПРИБОРЫ

Пескоструйный аппарат

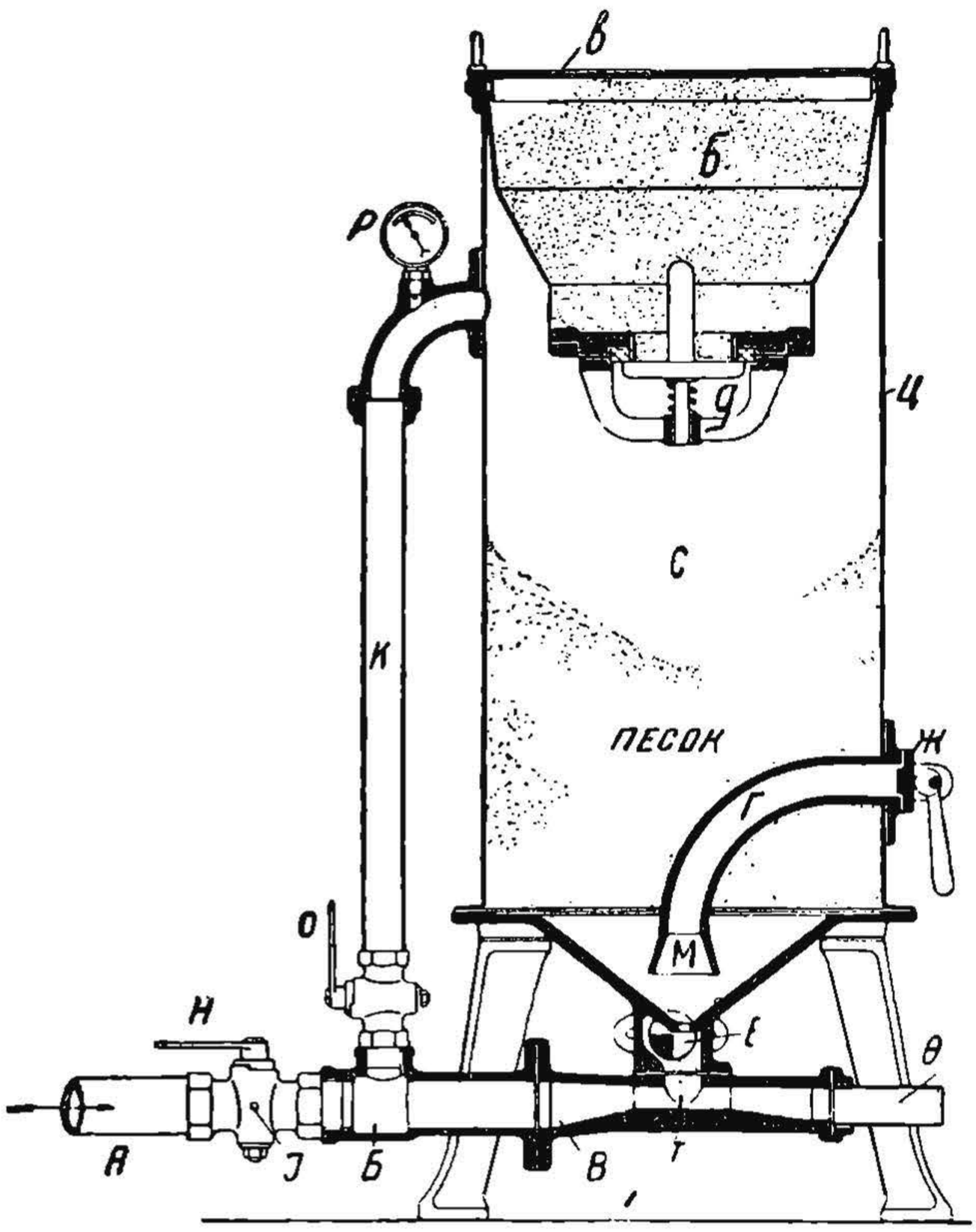
Перед окраской мостовых или стропильных ферм требуется предварительно производить очистку окрашиваемых элементов от ржавчины, облупившейся краски, грязи и пр.

Для механической очистки металлических, а также других поверхностей существует специальный пескоструйный прибор, поперечный разрез которого изображен на фиг. 75. Этот прибор относится к группе воздухоструйных пневматических приборов. Он состоит из металлического цилиндра *Ц*, в котором помещается песок. В верхнюю часть цилиндра *Ц* вставлена воронка *б*, имеющая в нижней части клапан *9*, открывающийся внутрь цилинра. Через этот клапан в прибор загружается песок. В нижней части цилиндра *Ц* имеется конус, оканчивающийся выходным отверстием *Т* для песка. В этом отверстии находится кран *Е*, которым производится увеличение или уменьшение выходного отверстия для песка. При вертикальном расположении рукоятки крана *Е* отверстие открыто полностью, а при горизонтальном положении оно закрыто.

К пескоструйному аппарату по трубке *В* подводится из рессивера компрессора сжатый воздух. Этот воздух, идя по трубке *В* и дойдя до тройника *Б*, разделяется: часть его идет по прямому направлению, а часть отделяется и идет по трубке *К*, поступая в верхнюю часть цилиндра *Ц*. Воздух, поступивший в цилиндр в пространство *С*, давит на песок, который вследствие этого высыпается через кран *Е* в трубку *В*, где подхватывается струей сжатого воздуха, образуя воздухо-песчаную струю. Эта струя по резиновому рукаву *Ѳ* диаметром в 25 *мм* идет к очищаемой поверхности, где рукав оканчивается соплом, имеющим чу-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

гунную трубку с отвертием в 8 *мм*. Проходя через это небольшое отверстие, воздухо-песчаная струя приобретает большую скорость, вследствие чего находящиеся в ней песчинки в свою очередь также получают большую скорость, приобретая живую силу. Поэтому такая струя, будучи направлена на металлическую или какую-либо другую поверхность (фиг. 76), производит очистку ее. Такая очистка поверхностей напоминает собой явления, наблюдаемые в самой природе. Известно, что морские волны, захватывая у берегов песок, очищают и шлифуют те поверхности, в которые они ударяются: камни, металлические предметы и пр.



Фиг. 75. Схема пескоструйного аппарата.

Для нормальной работы пескоструйного аппарата давление сжатого воздуха должно быть от 1,5 до 3 *ат*. Давление определяется по манометру *Р* на трубке *К*. Загрузка цилиндра песком, т. е. зарядка аппарата, производится из воронки *б* через клапан *9*, который во время работы пескоструйного аппарата закрыт, так как сжатый воздух, находящийся внутри цилиндра *Ц*, поднимает клапан кверху, закрывая тем самым чижнее отверстие воронки *б*.

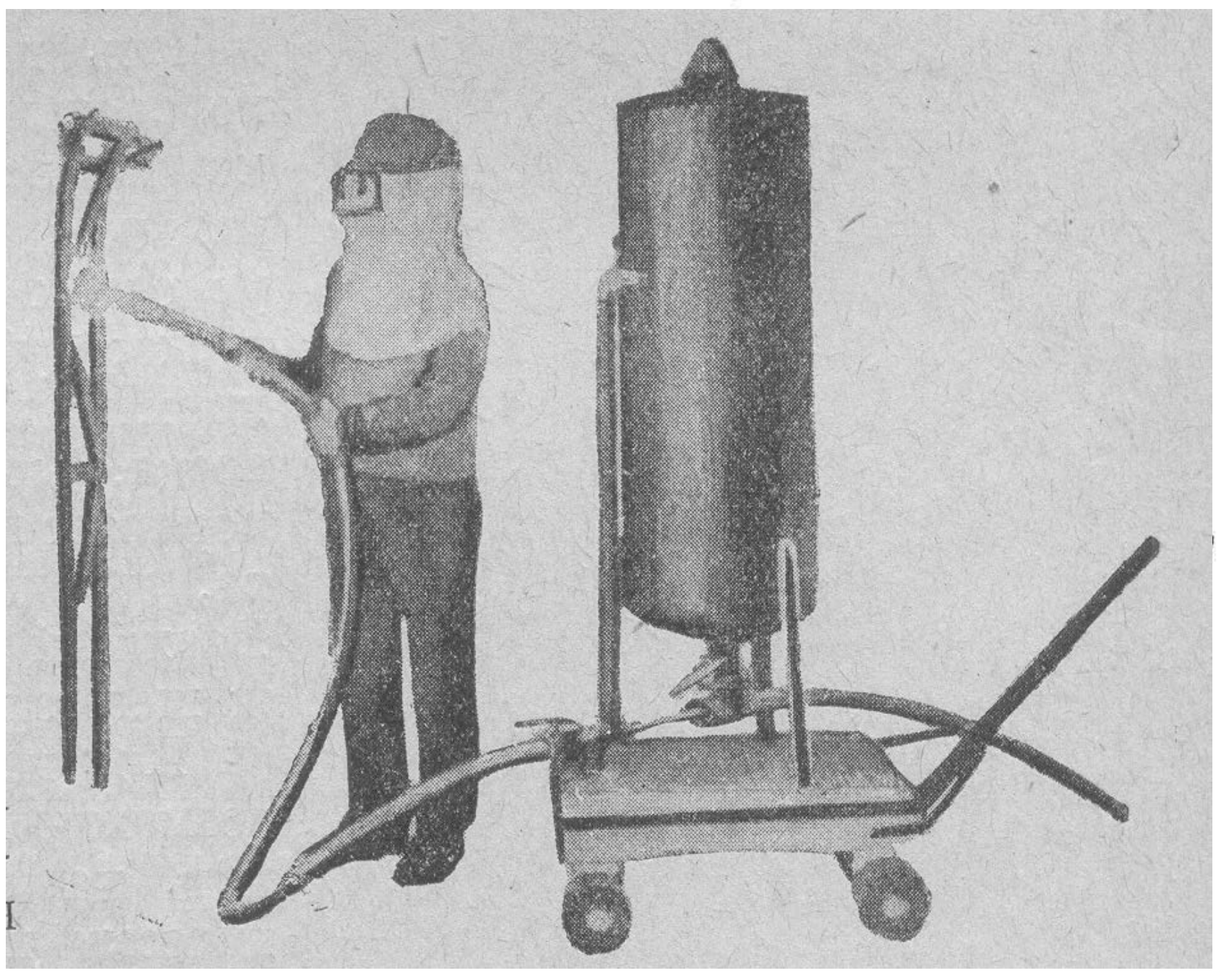
Для зарядки аппарата песок насыпается сверху в воронку *б*. Предварительно следует прекратить доступ воздуха в цилиндр посредством закрытия кранов *Н* и *О*. При отсутствии сжатого воздуха внутри цилиндра клапан *9* под собственной тяжестью, а также вследствие давления на него песка, находящегося в воронке, опускается вниз, открывая отверстие в воронке, через которое песок высыпается в цилиндр. В верхней части воронки имеется сетка *в* с отверстиями 5 × 5 *мм*, через которую проходит песок, насыпаемый в воронку. На этой сетке задерживаются все те предметы, которые могут засорить аппарат, как-то: камни, щепки, тряпки и пр. При недостаточном надзоре за работой по зарядке аппарата рабочие, чтобы ускорить засыпание песка в воронку, совершенно снимают сетку *в* и сыплют песок непосредственно в воронку. Такого способа наполнения воронки песком не следует допускать, так как этот способ обычно вызывает засорение аппарата и полное прекращение его работы.

Засорение аппарата получается также вследствие сырости песка или

НБ УДУНТ (ДІІТ)

недостаточной чистоты воздуха, содержащего частицы смазки, захватываемые воздухом при сжатии его в цилиндрах компрессора. Засорение аппарата сказывается в том, что через сопло начинает выходить только один воздух, не содержа в себе песок, вследствие чего очистка прекращается.

Засорение прибора заключается обычно в образовании закупорки песка в виде пробки в выходном отверстии нижней воронки цилиндра в кране *Е*. Для прочистки такой закупорки имеется внутри цилиндра изогнутая труба *Г*, оканчивающаяся внизу под выходным отверстием цилиндра раструбом *М*. Другой конец трубы *Г*, сообщающийся с наружным воздухом, закрывается плотно небольшим люком *Ж* обычного типа. При необходимости прочистить аппарат закрываются краны *Н* и *О* и открывается люк *Ж*, после чего на короткие промежутки открывают кран *Н*, вследствие чего воздух, подойдя к отверстию крана *Е*, стремится через него выйти в атмосферу через трубу *Г*. При этом сжатый воздух, пробираясь через закупорку, образовавшуюся в выходном отверстии, прочищает это отверстие, производя как бы продувание, выбрасывая наружу через трубу *Г* все то, что засоряло выходное отверстие аппарата.



Фиг. 76. Общий вид работы пескоструйным аппаратом.

Ответственной частью, существенно влияющей на успешность работы по очистке, является упомянутая выше чугунная трубка, вставляемая в сопло (фиг. 77). Трубка эта длиною в 150 *мм*, имеющая наружный диаметр в 20 *мм* и внутренний в 8 *мм*, подвергается быстрому износу вследствие движущейся внутри ее с громадной скоростью песчаной струи.



Фиг. 77. Трубка для сопла.

Через 3—4 часа работы аппарата отверстие в этой трубке разрабатывается до 15—18 *мм*. При таком большом отверстии скорость струи уменьшается, вследствие чего ослабляется эффективность очистки. Поэтому разработанные трубки следует немедленно менять, имея достаточный запас их на месте работ.

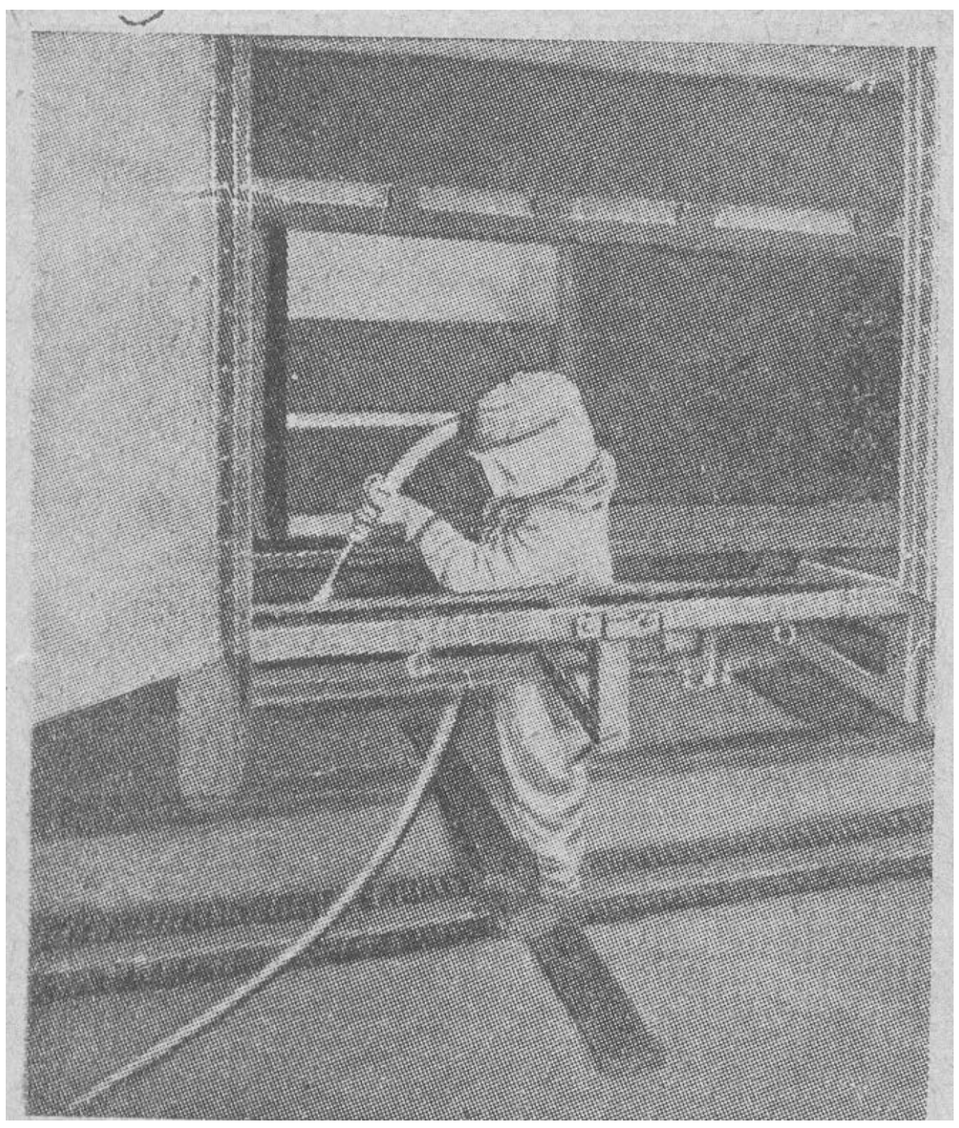
Производительность работы пескоструйного аппарата и качество работы по очистке поверхностей непосредственно зависят от качества применяемого для работы песка. Песок должен быть твердых пород, обычно кварцевый. По своей форме песчинки должны быть угловатыми, имея

НБ УДУНТ (ДІІТ)

острые грани. Песок с круглыми песчинками хотя и применяется для очистки, но не дает такого эффекта.

Таким образом, песок для очистки следует заготовлять горный—из карьеров; речной песок применяется при отсутствии поблизости работ соответствующего карьера по добыче горного песка. Песок для очистки не должен содержать пыли и по крупности зерен должен быть однородным.

В этом отношении речной песок, как промытый, является наиболее подходящим. Заготовляемый для пескоструйного аппарата песок следует предварительно просеять через соответствующее сито. При очистке песком, состоящим из крупных зерен, очищенная поверхность имеет шероховатый вид. При мелкозернистом песке эта поверхность получается гладкая. Для очистки мостовых ферм, стропильных ферм и пр. следует применять песок с зернами 1,5—2 *мм* в поперечнике. Для очистки железных крыш песок требуется несколько мельче. Совершенно необходимым условием для бесперебойной работы пескоструйного аппарата является применение для работы вполне сухого песка. Сырой песок моментально закупоривает выходное отверстие цилиндра, и аппарат перестает работать. Влажный песок также не дает надлежащего эффекта в работе.



Фиг. 78. Работа по очистке пескоструйным аппаратом рамы вагона,

При наличии сухой погоды песок возможно довольно быстро просушивать на открытом воздухе, периодически перелопачивая его. Для искусственной сушки песка применяются специальные пескосушильные печи. Выше уже отмечалось, что при работе пескоструйного аппарата наблюдаются случаи закупорки выходного отверстия цилиндра песчаной пробкой, образующейся вследствие наличия в сжатом воздухе масла, влаги и пр. Во избежание этого целесообразно сжатый воздух, идущий из компрессора, предварительно пропустить через специальный прибор—воздухоочиститель. Этот прибор представляет собою металлический цилиндр, внутри которого имеется фильтрующая масса, обычно в виде угля. Воздух, проходя через уголь очищается от масла, влаги и др.

Во время работы сопло аппарата следует направлять так (фиг. 78), чтобы воздухо-песчаная струя ударялась об очищаемую поверхность не под прямым углом, а под углом около 45° Конец трубки сопла следует держать от очищаемой поверхности в расстоянии 100—150 *мм*.

Движения сопла вдоль очищаемой поверхности должны быть равномерными, с определенной последовательностью. Скорость движения струи по поверхности зависит от характера очистки и трудности удаления с поверхности очищаемых веществ. Так, ржавчина и грязь очищаются весьма быстро, старая же, не разрушившаяся краска—значительно труднее.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В виду того, что во время работы песок с большой силой отскакивает от очищаемой поверхности, необходимо во избежание ранения рук, лица и глаз работающего с соплом надевать соответствующую одежду (фиг. 78). Необходимо иметь кожаные рукавицы и шлем на голову со стеклами для глаз. Стекла должны быть защищены сеткой.

Так как во время очистки песком образуется вокруг места работы масса пыли, то желательно надевать также соответствую ций костюм, в крайнем случае халат или брезентовый плащ (фиг. 76 и 78).

Описанный выше пескоструйный аппарат (фиг. 75) имеет емкость цилиндра для песка в 0,063 $м^3$, емкость верхней воронки в 0,025 $м^3$. Полностью заряженный песком аппарат при нормальной работе прибора расходует песок в течение 20 мин. Воздуха пескоструйный аппарат расходует около 2—2,5 $м^3$ в минуту. Продолжительность заправки аппарата песком при наличии песка рядом с цилиндром составляет 14 минут. Для прочистки аппарата при его засорении посредством продувки требуется 5 минут. Производительность работы по очистке пескоструйным аппаратом в значительной степени зависит от характера очистки. Так, опыт очистки металлических ферм от старой краски, трудно очищаемой, показывает, что производительность работы непосредственно зависит от того, до какой степени счищается старая краска.

Если нужно получить совершенно чистую металлическую поверхность, то для этого требуется около 45 минут на очистку 1 $м^2$ поверхности.

Если же счищать лишь только ту старую краску, которая начала лупиться и разрушаться и которая вообще непрочно соединена с металлом, то в этом случае на 1 $м^2$ поверхности требуется всего 3,5 минуты.

Для обычной окраски фермы вполне достаточно производить очистку по второму способу, так как это гораздо быстрее, а кроме того, нецелесообразно удалять старую краску, которая прочно соединена с металлом.

При ручной очистке с элементов фермы удаляется также только разрушающаяся краска.

Анализ хронометражных данных показывает, что очистка песком производится в 16 раз быстрее ручной при одной и той же степени очистки.

Расход песка, по опытным данным, составляет 0,02 $м^3$ на 1 $м^2$ поверхности при очистке ее по второму способу, т. е. не до металлического блеска. При очистке дочиста песка потребуется в 13 раз больше. Отработанный песок разлетается по сторонам, а осевший на ферму сдувается струей воздуха из шланга.

У нас пескоструйные аппараты изготовляются в Ленинграде заводом «Пневматика»; они получили распространение главным образом для очистки литья от формовочного песка. Емкость пескоструйного аппарата для песка по весу составляет около 200 *кг*, вес пустого аппарата—185 *кг*, давление воздуха—не свыше 5 *ат*; песок следует применять кварцевый.

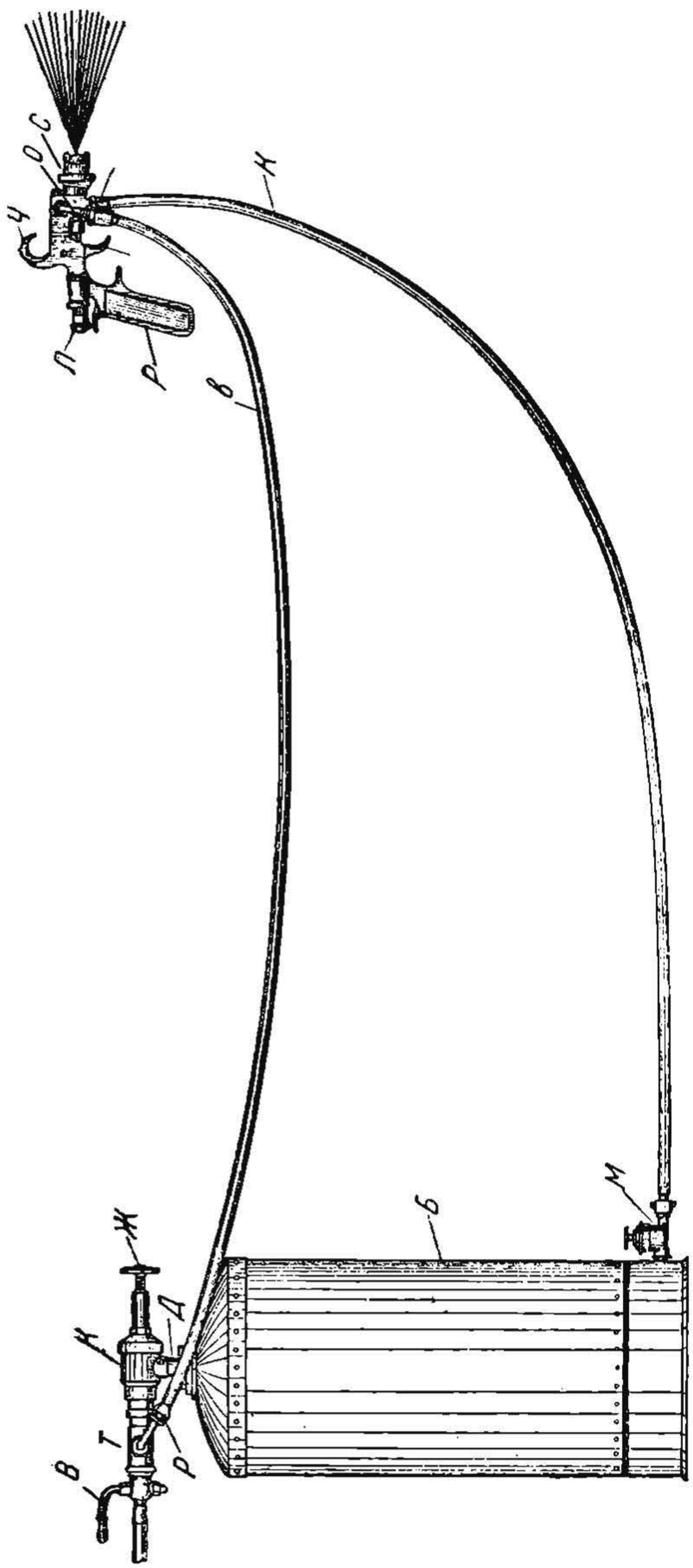
Краскоопрыскивающий аппарат

Оборудование для механической окраски металлических ферм, стропил, крыш и пр. (фиг. 79) состоит из баллона *Б*, краскоопрыскивателя *Р*, называемого часто револьвером, и из резиновых шлангов *в* и *К*.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Кроме того, должен иметься компрессор для выработки сжатого воздуха и воздухопровод, подводящий воздух от компрессора к баллону.

Баллон *Б*, внутри которого помещается разведенная тертая краска, представляет собой герметически закрытый металлический цилиндр.



Фиг. 79. Оборудование для механической окраски.

Сжатый воздух от компрессора подводится по трубке. В точке *Т* часть воздуха идет по трубке *р* в шланг *в*, поступая в револьвер, а часть его идет в балон *Б* по патрубку *Д*. Воздух, поступивший в цилиндр, давит на краску, которая под давлением его выходит в нижнюю часть баллона по патрубку *М*, поступая по трубке *к* к револьверу. Давление сжатого воздуха в баллоне должно быть в 1,5—2 *ат*. Величина этого давления при наличии в ресивере свыше 2 *ат* устанавливается при помощи редукционного клапана *К* поворачиванием винта *Ж* в правую сторону. Для определения существующего давления воздуха в баллоне к верхней части его прикрепляется манометр.

Наполнение баллона краской производится через отверстие в крышке баллона, закрываемого герметически гайкой. Вместимость баллона — 32 *кг* разведенной краски.

Краскоопрыскивающий аппарат, по своей форме напоминающий револьвер, называется также шприц-аппаратом. Назначение этого прибора — распылять краску и наносить ее тонким слоем на окрашиваемую поверхность.

Жидкая краска, находящаяся в баллоне *Б*, подводится к револьверу, как указано выше, по резиновой трубке *к*, а сжатый воздух—по трубке *в*. Краска проходит сквозь шприц по каналу, имеющемуся внутри его, и выходит наружу у сопла прибора (фиг. 80), сжатый воздух также про-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ходит через шприц по другому каналу. При выходе наружу из сопла струя воздуха подхватывает краску, производя распыление ее. Распыление это производится подобно тому, как общеизвестный пульверизатор распыляет жидкость.

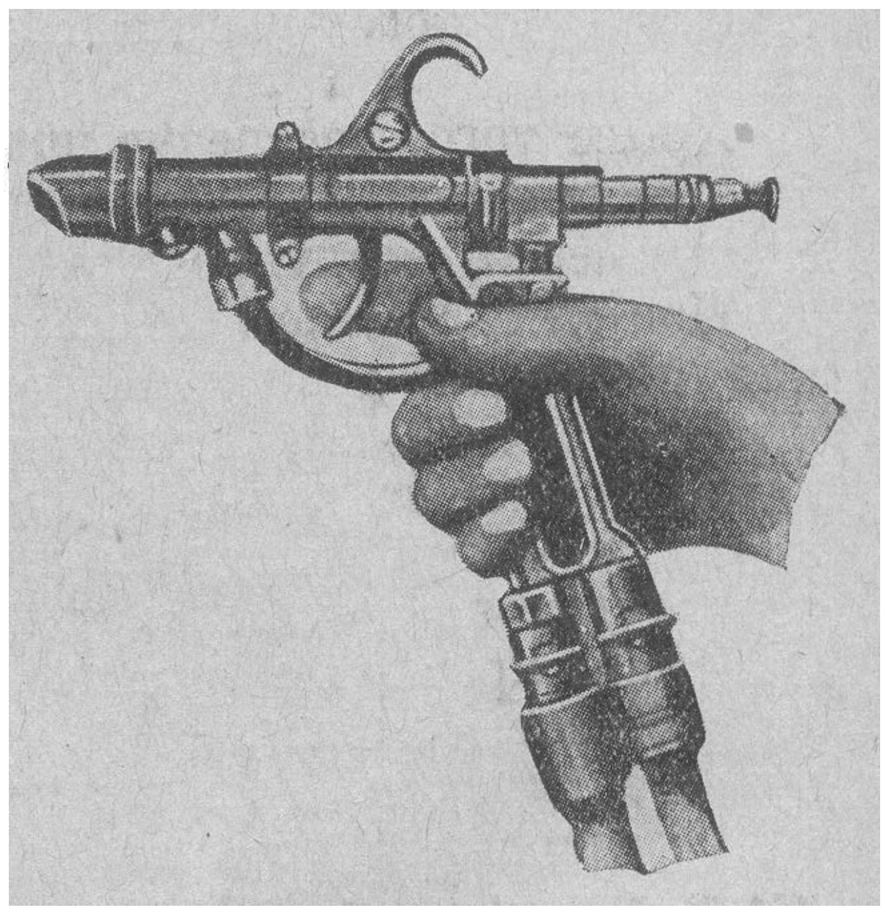
При направлении струи с распыленной краской на окрашиваемую поверхность краска осаживается на ней тонким и ровным слоем, произ-



Фиг. 80. Схема сопла краскоопрыскивателя.

водя таким образом ее окраску. Сопло револьвера, т. е. его наконечник, во время работы следует держать в расстоянии 5—10 *см* от окрашиваемой поверхности. Струя направляется, как правило, перпендикулярно к поверхности, на которую наносится краска. Для приведения в действие краскоопрыскивающего прибора он имеет курок, на который следует нажимать пальцем во все время окраски. Прекращая нажатие на курок, тем самым прекращают и работу прибора.

В соответствии с размерами и очертаниями окрашиваемой поверхности применяется разная форма струи: она может иметь конусообразную форму, плоскую в вертикальной или горизонтальной плоскости, веерообразную, кольцеобразную и др. Достигается это соответствующими наконечниками сопла револьверов и поворачиванием их на надлежащий угол.



Фиг. 81. Краскоопрыскиватель (револьвер) для больших площадей.

Краскоопрыскиватели имеются разных конструкций (фиг. 79 и 81).

Для регулировки количества краски, выходящей из шприца, производится поворачивание гайки *Л* (фиг. 79). При повороте вправо выбрасывание краски из наконечника увеличивается, а при повороте влево—уменьшается. Такая регулировка достигается тем, что поворачиванием гайки *Л* увеличивается или уменьшается выходное отверстие для краски при помощи иглы *И*, проходящей сквозь весь револьвер, острие которой входит при этом меньше или больше в выходное отверстие.

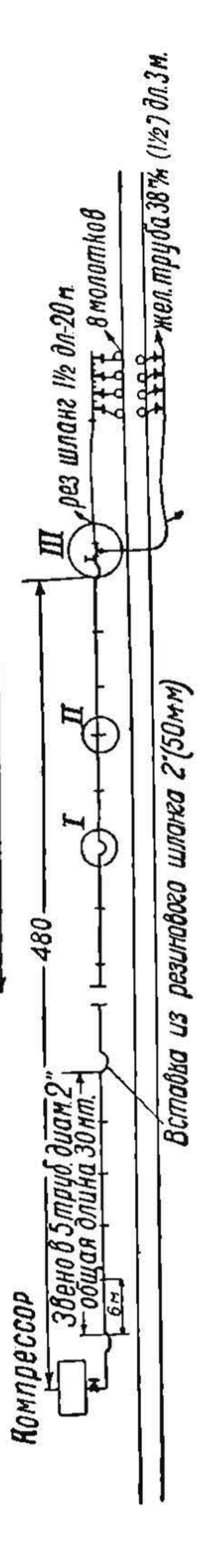
Имеющийся у револьвера крючок *Ч* служит для подвешивания за него прибора в нерабочем состоянии. Этим же крючком рабочий зацепляет револьвер к себе за ремень при перемещении по лесам.

При необходимости организовать механическую окраску на месте работ необходимо иметь сжатый воздух, который по воздухопроводу

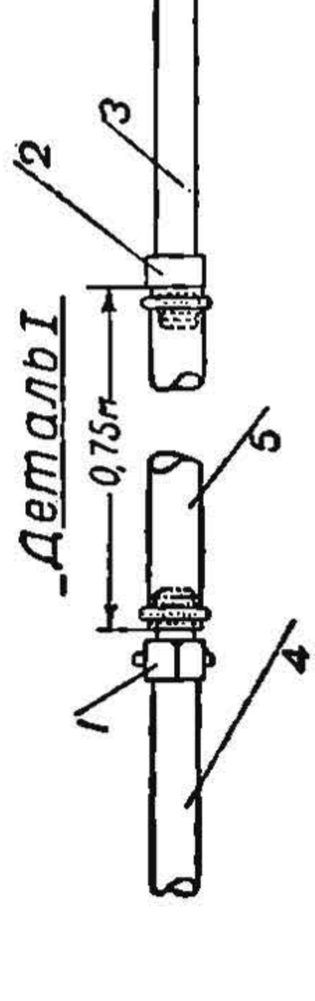
РБ УДУНТ (ДІІТ)

жения вперед по пути компрессора продвигается одновременно и консоль с воздухопроводом.

Для устойчивости консоли при значительной ее длине, доходящей до десяти и более метров, передняя часть консоли поддерживается особой ногой, опирающейся двумя роликами, катящимися по рельсовой колее.

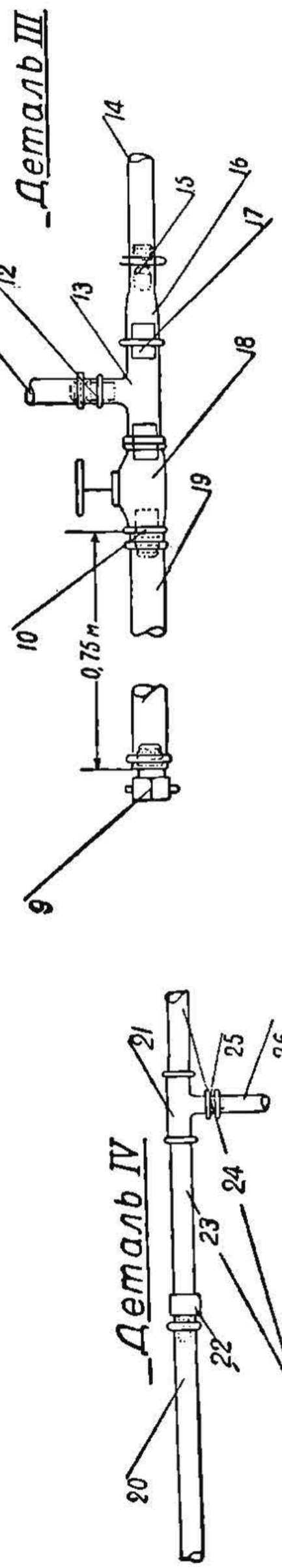


Фиг. 84а.



Фиг. 84б.

Фиг. 84в.



Фиг. 84д.

Фиг. 84г.

Фиг. 84 а, б, в, г, д. Схема устройства воздухопроводящей магистрали от компрессора на бровке пути, с деталями соединений.

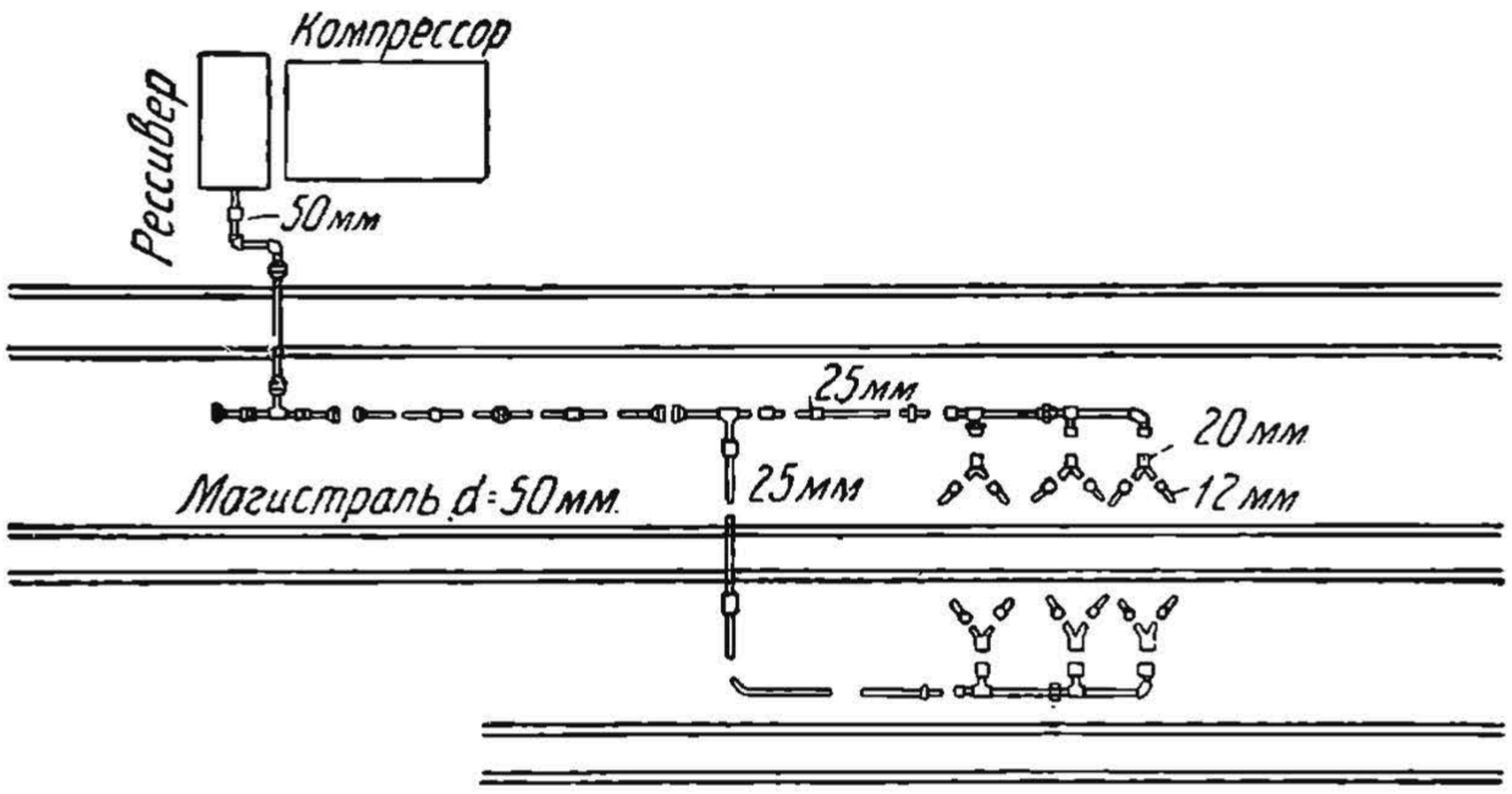
На некоторых компрессорах небольшая консоль, к которой подвешиваются шланги, устраивается вдоль при посредстве выдвижных балок пути, которые располагаются на крыше компрессора. На то время, когда консоль для работы не требуется, балки вдвинуты и находятся над компрессором—на его крыше.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Рассмотренные способы подвода воздуха из рессивера компрессора к пневматическим инструментам требуют, чтобы компрессор железнодорожного типа находился на рельсовой колее и по мере выполнения работы перемещался по этому пути. Такой способ работ вызывает необходимость закрытия перегона на время работы, а потому не всегда его возможно применить, особенно на эксплоатируемых ж. д.

Во втором случае компрессор снимается с пути на бровку в районе работы, и от компрессора вдоль пути проводится воздухопровод—воздушная магистраль. В конце этой магистрали имеются ответвления, к которым присоединяются резиновые шланги, подводящие воздух к инструментам. Снятие компрессора с пути производится на шпальную клетку описанным ранее способом (фиг. 13 и 15а).

Воздухопровод, идущий от компрессора к исполнительным приборам, схематически показан на фиг. 84. Такой воздухопровод состоит из воздушной магистрали, монтированной из газовых труб, и гибких шлангов,



Фиг. 85. Схема воздухопровода для многопутного участка.

идущих от магистрали к пневматическим инструментам. Гибкие резиновые рукава (шланги), подводящие сжатый воздух к пневматическим инструментам, должны выдерживать давление находящегося в них сжатого воздуха и также должны изнутри выдерживать влияние тепла, влаги, масла, а снаружи противостоять изнашиванию, происходящему от волочения по неровной поверхности (по баласту, шпалам и пр.).

Шланги обычно делаются из резины с несколькими матерчатыми прослойками. С наружной стороны шланги обматываются проволокой. В отдельных случаях шланги применяются и без проволочной обмотки.

Шланги должны выдержавать давление воздуха не менее 10 *ат.*

Внутренний диаметр (в свету) шлангов, обыкновенно применяемых в путевом деле, имеет 13, 16, 19 и 25 *мм*; толщина стенок—от 5 до 15 *мм.* Длина рукава бывает различная—от 10 до 50 *м.*

На фиг. 85 показана схема воздухопровода с несколько иным разветвлением в конце его у исполнител ных инструментов.

Для того, чтобы шланг присоединить к пневматическому прибору, удобно применять резьбовой ниппель, изображенный на фиг. 86. Этот ниппель заершенной частью вставляется в конец шланга, и последний

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ною 0,75 *м*, диаметром, равным диаметру соединяемых труб магистрали. Один конец резинового шланга соединяется с газовой трубой при посредстве переходной муфты с железной трубы на резиновый шланг. Второй конец резинового рукава (фиг. 84б) сединяется с газовой трубой при посредстве отъемного соединения типа тормозных воздухопроводов, что дает возможность легко разъединять одно звено магистрали от другого путем развинчивания отъемного соединения.

Приводим пере ень всех элементов, из которых состоит воздухопровод, изображенный на фиг. 84: *1*. Отьемное соединение типа тормозных воздухопроводов с 50-*мм* резинового шланга на 50-*мм* трубу с газовой нарезкой. *2*. Переход с 50-*мм* железн. трубы на 50-*мм* резиновый шланг. *3*. Железная труба 50 *мм*. *4*. Железнаятруба 50-*мм*. *5*. Резиновый шланг внутр. диам. 50 *мм*. *6*. Железная труба 50-*мм*. *7*. Железная труба 50 *мм*. *8*. Соединительная муфта для 50 *мм* железных труб с газовой нарезкой. *9*. Объемное соединение типа тормозных воздухпроводов 50 *мм*. *10*. Перех. ниппель с 2″ (50-*мм*) трубы на 2″ (50-*мм*) резин. шланг. *11*. Резиновый шланг диам. 38 *мм* ($1^1/_2$″). Резин. шланг $1^1/_2$″, длина 23 *м*. *12*. Переходный ниппель от тройника $1^1/_2$″ на резиновый шланг $1^1/_2$″ (38 *мм*). *13*. Тройник 2″ × 2″ × $1^1/_2$″. *14*. Резиновый шланг $1^1/_2$″ (38 *мм*). *15*. Переходный ниппель с $1^1/_2$″ жел. трубы на резиновый шланг $1^1/_2$″ (38 *мм*). *16*. Переход с 2″ (50 *мм*) на $1^1/_2$″ (38 *мм*). *17*. Ниппель 2″ (50 *мм*). *18*. Кран запорный 2″ (50 *мм*). *19*. Резинов. шланг вн. диам. 50 *мм*. *20*. Резинов. шланг внутр. диам. $1^1/_2$″ (38 *мм*). *21*. Тройник $1^1/_2$″ + $1^1/_2$″. *22*. Переход с $1^1/_2$″ резинового шланга, на $1^1/_2$″ жел. трубу (38 *мм*). *23* и *24*. Железные трубы диам. 38 *мм* ($1^1/_2$″). *25*. Переход с $1^1/_2$″ тройника на $^3/_4$″ газов. шланг (10*мм*). *26*. Резинов. шланг внутр. диам. (10 *мм*).

Указанное монтирование воздушной магистрали из газовых труб со вставками из резиновых шлангов делает воздухопровод достаточно гибким, хотя каждое звено из пяти труб представляет собою жесткий элемент магистрали.

Указанные гибкие вставки между жесткими звеньями воздушной магистрали дают возможность ее металлическим элементам легко изменять свою длину вследствие колебания температуры. Кроме того эти гибкие вставки предотвращают расстройство жестких стыков звеньев при наличии неровной поверхности, на которой лежит магистраль. Гибкие соединения дают также возможность легко изменять направление магистрали в плане и в профиле.

Монтирование магистрали звеньями дает возможность быстро собирать и разбирать воздухопровод и переносить его в случае надобности с одного места на другое.

В конце воздушной магистрали делается разветвление (фиг. 84а), состоящее из тройника *13* (деталь, *III*), два конца которого соединены с магистралью, а к свободному концу присоединяется ответвляющийся резиновый шланг *11*, подводящий воздух к пневматическим инструментам. Так как диаметр *11* меньше диаметра магистрали, то тройник имеет ответвление диаметра, равного шлангу *11*. Около тройника *13* на магистрали, а иногда и на боковом ответвлении, устанавливается запорный кран или вентиль *18*. Этим вентилем прекращается доступ сжатого воздуха в магистраль или же в отдельные ответвления, если вентиль стоит на шланге *13*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В том случае, если тройник *13* стоит в конце магистрали, что имеет место на фиг. 84, то дальше тройника по направлению оси магистрали присоединяется к нему резиновый шланг *14*, по которому подводится воздух ко второй группе исполнительных приборов.

Ввиду того, что диаметр шланга *14* меньше диаметра магистрали, соединение шланга *14* с тройником производится при посредстве переходной муфты *15*, концы которой имеют диаметры соответственно диаметрам соединяемых элементов воздухопровода. Конец резинового шланга 11, а также *14* имеют разветвление для подведения сжатого воздуха отдельно к каждому инструменту. Для этого конец резинового шланга (фиг. 84а) соединяется с куском железной трубы *d* 38 *мм* одинакового диаметра со шлангом. В трубу ввертываются тройники. К каждому тройнику присоединяется резиновый шланг, идущий непосредственно к шпалоподбойке, костыльному молотку, гаечному ключу и проч. Количество тройников, вставляемых в трубу, соответствует тому количеству исполнительных приборов, которое будет присоединяться соответственно к ответвлению *11* или *14*.

В случае, если один из тройников окажется свободным, то во избежание утечки через него воздуха он должен быть закрыт металлической заглушкой на резьбе (пробкой).

Резиновые шланги, идущие от тройников к исполнительным приборам, должны иметь внутренний диаметр 19 *мм* ($^3/_4''$) и длину около 25 — 30 *м*.

Шланги *11* и *14*, отходящие от последнего жесткого звена воздушной магистрали, делаются длиной около 25 *м*, причем шланг *14*, расположенный по другую сторону рельсовой колеи от основной магистрали, делается на 5 *м* длиннее того шланга *11*, который находится по одну сторону пути с магистралью. Шланг *14* при переходе через путь пропускается под рельсы в шпальном ящике. Наличие гибких резиновых шлангов в конце воздухопровода дает возможность легко обслужить пневматическими инструментами участок пути дальше от конца магистрали на протяжении около 50 *м*.

По окончании путевой работы на протяжении этого участка закрывается вентиль у компрессора, чем прекращается доступ сжатого воздуха в магистраль. Затем отвинчивается последнее гибкое соединение от последнего звена магистрали, и вся передняя часть воздухопровода со шлангами *11* и *14* переносится вперед на 50 *м*, и в этом промежутке к магистрали наращивается следующее звено, после чего путевая работа продолжается тем же порядком.

При помещении вперед передней части воздухопровода, состоящего из гибких шлангов, исполнительные инструменты остаются на том месте пути, где они работали, а резиновые шланги соответствующим образом изгибаются. Следует иметь в виду, что резиновые шланги не должны перегибаться под острым углом, так как это вызовет или полное прекращение работы инструмента или же значительно ослабит эффективность действия прибора вследствие наличия того сопротивления, которое сжатый воздух встречает в изгибе шланга. Шланги всегда следует стремиться раскладывать по прямой линии или же по плавной кривой. При необходимости изменить направление шланга под углом 90° следует сделать из шланга плавное закругление возможно большого радиуса, а при большем угле поворота (остром) направления шланга следует

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА И ДИАМЕТРА ВОЗДУХОПРОВОДА

Если требуется организовать путевую работу с пневматическими инструментами, например подбивку шпал от передвижного компрессора, забивку или выдергивание костылей и пр., то необходимо определить, во-первых, какой производительности требуется для данной работы компрессор, и, во-вторых, какого диаметра должна быть проложена магистральная линия воздухопровода. Для разрешения этих вопросов необходимо рассчитать количество воздуха, которое будут расходовать все исполнительные инструменты в одну минуту. Очевидно, производительность компрессора и должна быть равна тому расходу воздуха, которого требуют исполнительные инструменты.

Понятно, что чем большее количество пневматических приборов будет находиться на работе, тем большей производительности должен быть и компрессор.

Необходимое количество воздуха для всех пневматических инструментов в куб. метрах в минуту определяется по следующей формуле.

$$A = K.\ n.\ \alpha.\ \beta.\ \gamma,$$

где:

A — необходимое количество воздуха для всех пневматических инструментов в $м^3$ свободного воздуха в минуту;

K — количество воздуха в $м^3$, расходуемое одним пневматическим инструментом в одну минуту при расположении места путевых работ на уровне моря;

n — количество пневматических инструментов, находящихся на работе;

α — поправочный коэфициент вследствие неодновременности работы всех инструментов;

β — поправочный коэфициент на неизбежные потери воздуха вследствие утечки его в воздухопроводе, в соединениях и др. местах;

γ — поправочный коэфициент на увеличение расхода воздуха вследствие расположения работ не на уровне моря, а на некоторой высоте над морем

Числовая величина K, т. е. количество воздуха, расходуемое одним пневматическим инструментом при нахождении работ на уровне моря, зависит от типа прибора и его размера. Это количество воздуха для данного прибора определяется на основании данных каталога или паспорта, если последний имеется у инструмента. Ниже приводится таблица, в которой указан средний расход воздуха для некоторых пневматических инструментов. Эти данные могут быть использованы для ориентировочных подсчетов потребности воздуха на работе для инструментов по приведенной выше формуле.

Числовое значение коэфициента γ зависит от высоты расположения места работ, где находится компрессор над уровнем моря. Расход сжатого воздуха при работе пневматическими шпалоподбойками на каком-либо участке Мо к.-Бел.-Балт. ж. дор., находящемся над уровнем моря 60 *м*, будет несколько иной, нежели при работе тех же шпалоподбоек на горном участке Кавказских дорог. При работе пневматического инструмента на

НБ УДУНТ (ДІІТ)

значительной высоте над уровнем моря, где барометрическое давление меньше вследствие разрежения атмосферы, расход воздуха пневматическими инструментами при прочих одинаковых условиях будет несколько больше вследствие того, что противодавление при выходе воздуха из инструмента в атмосферу будет меньше, чем при нормальном барометрическом давлении. При давлении сжатого воздуха около шести атмосфер увеличение расхода воздуха пневматическим инструментом в зависимости от высоты в метрах характеризуется следующими числовыми коэфициентами.

Высота расположения места работ над уровнем моря в *м*	305	610	915	1 220	1 525
Поправочный коэфициент γ на увеличение расхода воздуха при расположении места работ не на уровне моря, а на высоте *Б м* . . .	1,03	1,07	1,10	1,14	1,17

Необходимость в поправочном коэфициенте α вызывается тем обстоятельством, что общий расход воздуха, потребляемого всеми инструментами, находящимися на работе, по мере увеличения числа приборов растет медленнее, чем число приборов, одновременно присоединяемых к компрессору. Указанное явление происходит потому, что обычно в каждый данный момент работают одновременно не все приборы, а только часть их. Действительно, наблюдая за работой нескольких пневматических инструментов, например при клепке заклепок на мосту, забивке или выдергивании костылей и пр., не трудно заметить, что все приборы одновременно обычно не работают, так как в тот момент, когда часть инструментов работает, другая часть в это же время переносится рабочими с одной точки работы к другой, смазывается, прочищается и пр.

Вследствие указанного явления и получается коэфициент α неодновременного действия инструментов, который всегда меньше единицы. Этот коэфициент значительно снижает потребность воздуха для приведения в действие пневматических инструментов, а потому его всегда следует иметь в виду при определении необходимой производительности компрессора для работы.

В зависимости от числа *n* приборов, находящихся на работе, коэфициент α, определяемый по опытным данным, имеет следующие числовые значения.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	15	20	30	50
	1,0	0,9	0,9	0,85	0,82	0,8	0,77	0,75	0,71	0,67	0,63	0,58	0,53	0,51

Поправочный коэфициент β на утечку воздуха в воздухопроводе зависит от состояния воздухопровода и его длины. При нормальном состоянии воздухопровода в условиях путевых работ утечка воздуха составляет в среднем 5—10% всего воздуха, проходящего через воздухопровод. Следовательно, числовое значение коэфициента β следует принимать в размере 1,05—1,10. При плохом состоянии воздухопровода коэфициент

НБ УДУНТ (ДІІТ)

II. Пневматические рубильные молотки

№	Тип	Толщина снятой стружки *мм*	Скорость рубки *мм/мин.*	Полная длина молотка *мм*	Полный вес молотка *кг*	Диаметр *мм*	Длина *мм*	Вес *кг*	Ход *мм*	Расход свободного воздуха $м^3$/*мин.*	Диаметр шланга в свету *мм*	Цена за штуку руб.	Назначение
87330	РК-41 . .	2—3	300	250	4,3	28	50	0,2	75	0,55	13	200	Легкая чеканка
87331	РК-42 . .	3—4	270	295	4,7	28	70	0,3	90	0,55	13	206	Средняя чеканка, мягкая обрубка
87332	РК-43 . .	4—6	260	340	5,3	28	90	0,4	115	0,55	13	215	Тяжелая чеканка, средняя обрубка
87333	РК-44 . .	6—8	210	380	5,7	28	105	0,7	140	0,65	13	230	Клепка заклепок до 8 *мм*
87334	РК-45 . .	8—10	160	410	6,0	28	120	1,55	155	0,65	13	230	Тяжелая об. рубка. Клепка заклепок до 12 *мм*

III. Пневматические сверлильные машины

№	Тип	Сверлит отверстия диаметром до *мм*	Разверстывает отверстия диаметром до *мм*	№ конуса Морзе сверла	Наибольшая подача сверла *мм*	Расстояние от оси сверлиль. шпинд. по наружн. края корпуса маш. *мм*	Расход воздуха, всасываемого компрессором в минуту (приблизительно) $м^3$	Число обор. шпинделя машины при холостом ходе (приблизит.) в мин.	Высота машины общая *мм*	Вес машины (приблизительно) *кг*	Скорость сверления *мм/мин*	Диаметр шланга в свету *мм*	Цена за штуку руб.
		Машины без обратного хода											
87300[1]	СМ-0 . .	70	51	4	125	135	2,3—2,6	200	470	32,5	2,5	19	312
87301[2]	СМ-1 . .	50	38	4	90	122	2,0—2,15	260	380	24,0	5,7	16	283
87302[3]	СМ-2 . .	32	25	3	75	102	1,1—1,3	450	330	15,5	16—20	13	261
87303[4]	СМ-4 . .	13	10	1	65	52	0,42—0,5	350	400	5,5	16—30	13	241
87304[5]	СМ-3 . .	22	16	2	75	85	0,85—1,0	475	280	10,0	15—20	13	—
		Угловые машины											
87305	СМ-У-8 .	32	—	3	45	40	1,4—1,6	180	216	16,5	4—5	13	477
87306	СМ-У-9 .	50	—	4	45	40	1,6—1,8	105	235	16,5	3—4	16	—
		Машины с обратным ходом (реверсные)											
87307[6]	СМ-11 .	—	—	4	—	122	2,0—2,15	100	545	23	—	16	198

НБ УДУНТ (ДІІТ)

IV. Поддержки

№	Тип	Общая длина в сдвинутом состоян. *мм*	Ход *мм*	Вес 1 шт. *кг*	Диаметр шланга *мм*	Цена за шт. руб.
87340	А-14 . .	364	100	2,0	10	По запросу
87341	А-5 . .	122	20	5,1	13	

Определив расход воздуха, необходимого для вневматических инструментов, например для шпалоподбоек, определяют диаметр воздушной магистрали. Этот диаметр зависит от следующих величин:

1) давления сжатого воздуха, для которого рассчитывается воздухопровод;

2) длины воздухопровода и количества колен и фасонных частей в нем, увеличивающие сопротивление движения ввздуха по сети;

3) объема воздуха, который будет проходить по воздухопроводу в одну минуту, считая объем вогдуха в $м^3$ при атмосферном давлении.

Диаметр воздухопровода рассчитывается подобно тому, как рассчитывается водопровод по формулам гидравлики.

Завод «Пневматика», чтобы облегчить на производстве определение потребного диаметра воздухопровода, составил нижепомещаемую таблицу, которая соответствует давлению сжатого воздуха в сети в 6 *ат* по манометру, что и имеет место при путевых работах.

Объем засасываемого воздуха в минуту в $м^3$	Длина воздухопровода в метрах															
	10	25	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 250	1 500	1 700	2 000
	Внутренний диаметр воздухопровода в *мм*																
1 .	20	20	25	25	33	33	37	37	40	40	40	40	43	43	46	46	49
1,25 . .	20	25	25	33	33	37	37	40	40	43	43	43	43	46	46	52	54
1,50 . .	20	25	25	33	36	40	43	43	46	46	49	49	49	52	52	54	54
2,0 .	25	33	33	37	40	43	46	46	49	49	49	52	52	52	54	58	58
3,0 .	25	33	37	40	46	49	49	54	54	58	58	64	64	64	66	70	70
4,0 .	33	37	37	43	49	54	54	58	64	64	64	70	70	76	76	82	82
5,0 .	33	37	40	46	54	58	58	64	70	70	70	76	76	76	82	82	88
6,0 .	33	40	43	49	58	64	64	70	70	76	76	76	80	80	88	88	94
7,0 .	33	40	46	54	64	70	70	76	70	76	82	82	88	88	94	94	100
8,0 .	37	43	49	58	64	70	76	76	82	82	88	88	88	94	100	100	106
9,0 .	37	43	49	88	64	76	76	82	82	88	94	94	94	100	106	106	113
10,0 .	40	46	52	58	70	76	82	82	88	94	100	100	100	106	113	113	119
12,5 .	43	49	58	64	76	82	88	88	94	100	106	106	106	113	119	119	125
15,0 .	43	52	64	70	82	88	94	94	100	106	113	113	119	119	125	125	131
17,5 .	46	54	64	76	88	94	100	106	106	113	119	119	125	125	131	131	137
20,0 .	49	58	70	82	88	100	106	113	113	119	125	131	131	137	137	137	143
25,0 .	54	64	76	88	100	106	113	119	125	125	131	131	137	143	143	150	150
50,0 .	70	82	94	106	125	131	143	143	150	150	156	162	169	169	180	180	192
100,0 .	88	106	119	137	162	176	180	192	203	216	216	228	228	228	241	253	253
200,0 .	119	137	162	180	203	228	241	253	264	277	277	290	290	290	315	320	380

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Пользуясь приведенной таблицей легко подобрать необходимый диаметр воздушной магистрали. Например, при расходе воздуха в 5,0 *м* в минуту и при длине воздухопровода 400 *м* требуется, согласно таблице, трубопровод сечением 58 *мм*; при расходе воздуха 10 *м* — — 83 *мм* и т. д.

В практике механизации путевых работ по подбивке шпал, забивке костылей и пр. обычно применяется воздушная магистраль сечением 50 *мм*. Указанный диаметр и предусмотрен в воздухопроводной сети, схема которой приведена на фиг. 84. Эта сеть рассчитана на работу восьми шпалоподбоек при длине воздухопровода до 500 *м*.

В конце воздухопроводной сети обычно наблюдается некоторое падение давления сжатого воздуха. В воздухопроводе, приведенном на фиг. 84, предусматривается, что при давлении воздуха в рессивере компрессора в 6 *ат* давление воздуха, дошедшего до шпалоподбоек, в конце воздухопровода будет около 5,0 — 5,25 *ат*, что достаточно для нормальной работы подбоек. Чтобы знать величину давления в конце воздухопровода, т. е. того давления, с которым фактически работает пневматиеский инструмент, весьма полезно и даже необходимо, особенно при организации этой работы вновь, определить по манометру имеющееся давление сжатого воздуха в конце воздухопровода, а также в отдельных, наиболее характерных его точках по длине.

Последнее даст возможность обнаружить значительную утечку воздуха, если она имеет место в плохих соединениях воздухопроводной сети.

Как отмечалось уже ранее, от качества воздухопровода в сильной степени зависят техно-экономические достижения, которые дает механизация путевых работ применением пневматики. Поэтому качеству воздухопроводной сети должно быть уделено самое серьезное значение.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПУТЕВЫЕ МАШИНЫ

Наряду с применением в путевом деле рассмотренных выше пневматических инструментов, т. е. действующих сжатым воздухом, за последний период стали завоевывать применение в той же области также электрические путевые инструменты и машины.

В электрических приборах движущей силой является электрический ток, который, поступая обычно в электромотор (иногда в электромагниты), приводит якорь мотора во вращение, от оси которого, при посредстве различных передач, приводится в требующееся движение (вращательное, поступательное и др.) соответствующее орудие электрического исполнительного инструмента, например сверло, пила, боек и др.

Электрическое оборудование, применяемое при механизации путевых работ, подобно пневматическому оборудованию состоит из трех основных частей.

1. Электросиловой станции, вырабатывающей необходимый электрический ток для электро-исполнительных инструментов. Электростанции эти обычно передвижного типа.

2. Электрических исполнительных инструментов.

3. Металлического изолированного провода (кабеля) для подводки электрического тока от электростанции к исполнительным приборам.

При производсве путевых работ на больших городских узловых станциях, где имеется электросеть, питаемая электрическим током от район-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ных и других электрических станций, иметь для путевых работ специальную электросиловую станцию передвижного типа не требуется. В этом случае электрический ток для путевых инструментов используется непосредственно из имеющейся электросети. При этом моторы исполнительных электрических приборов должны соответствовать тому току, который имеется в электросети в районе производства путевых работ.

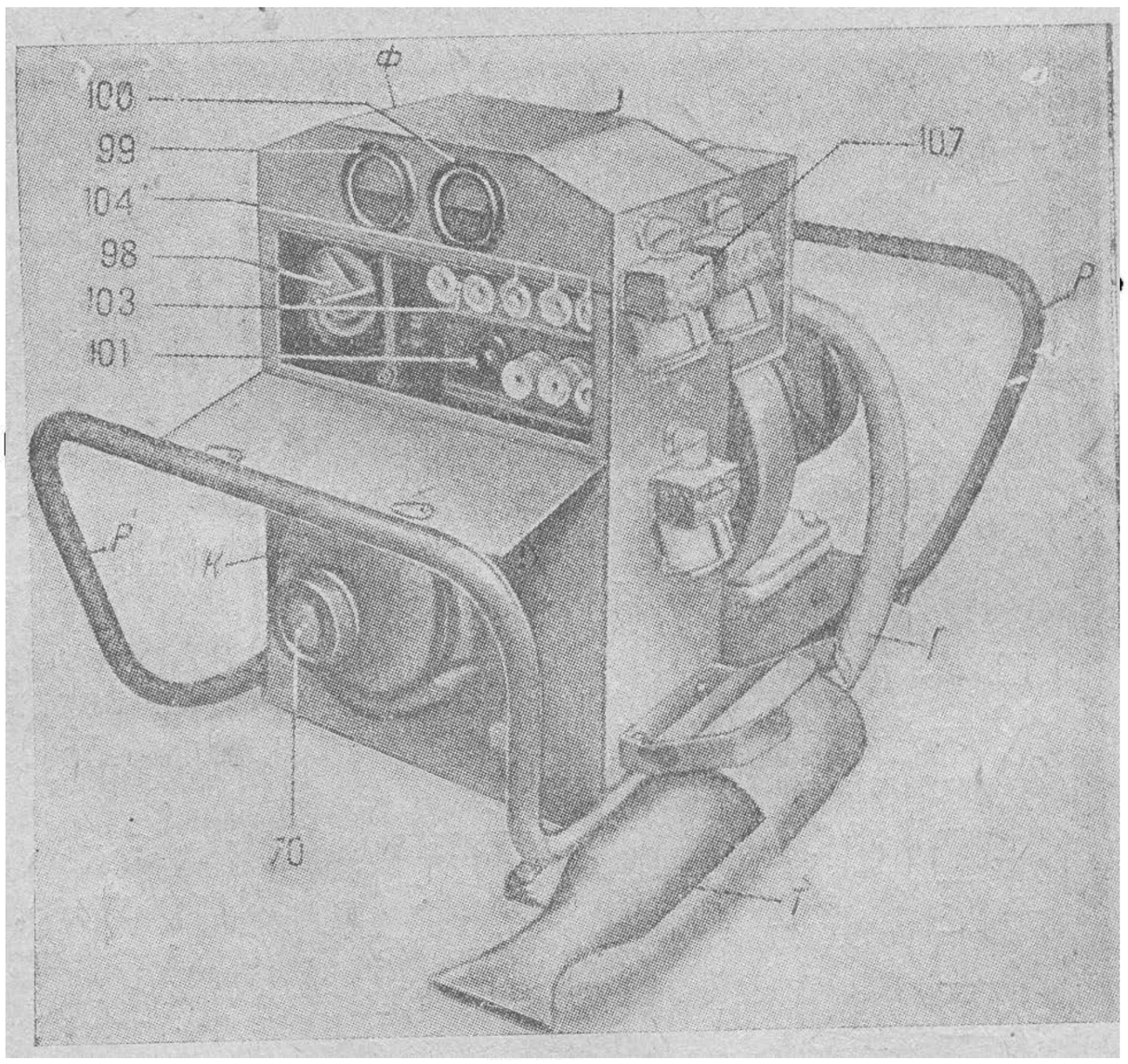
Для того, чтобы электрический ток, имеющийся в электросети по своему вольтажу соответствовал электромотору инструмента, применяется в необходимых случаях трансформатор.

На электрифицированных дорогах электрический ток от контактной сети, двигающий электрические поезда, также используется для путевых работ. Однако, в виду того, что электрический ток контактной сети электрифицированных дорог имеет весьма высокое напряжение — в 1 000 и более вольт, то для возможности использования его для путевых инструментов требуется предварительная переработка контактного электрического тока.

Этот вопрос для нас весьма важен и интересен в связи с широкой электрификацией наших дорог.

ЭЛЕКТРОСИЛОВЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫЕ СТАНЦИИ

Электросиловые передвижные станции, применяемые для путевых работ в зависимости от их мощности, имеются различных размеров. Имеются небольшие электросиловые станции переносного типа (фиг. 92) и более мощные (фиг. 96), передвигающиеся подобно компрессору по железнодорожной колее или по шоссе.



Фиг. 92. Переносная электросиловая станция Круппа (вид со стороны распределительного щита).

Передвижная электросиловая станция состоит из следующих основных частей.

1. Динамомашина обычного типа, вырабатывающая необходимый для работ электрический ток. Ток этот, постоянный или переменный, обычно с вольтажем 120—220 вольт.

2. Двигатель, вращающий якорь динамомашины. Двигателем является в большинстве случаев мотор внутреннего сгорания — бензиновый или нефтяной.

3. Трансмиссия, при посредстве которой производится передача вращения вала двигателя валу якоря динамомашины.

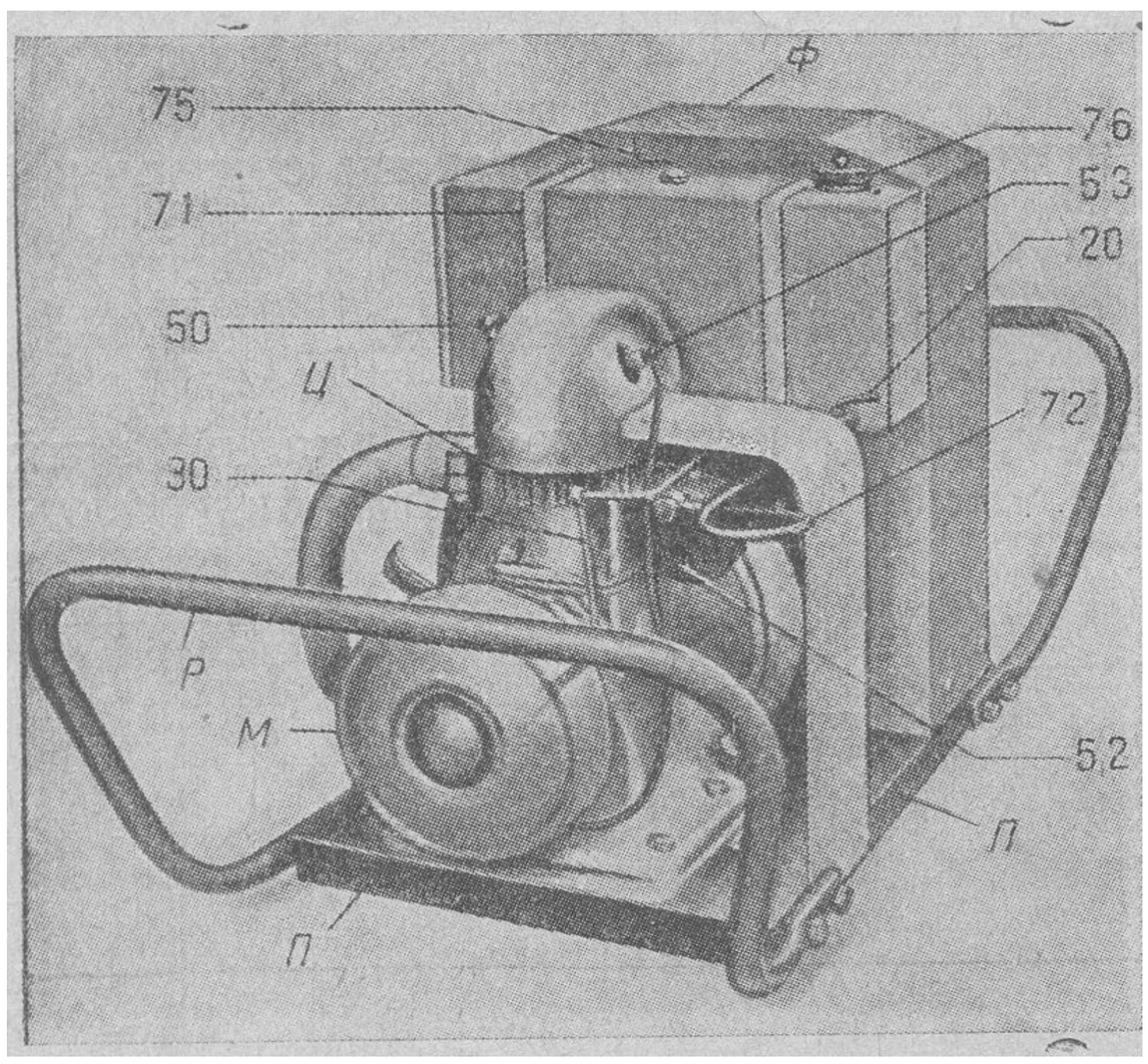
НБ УДУНТ (ДІІТ)

4. Распределительная доска, где установлены электроизмерительные приборы (вольтметр и амперметр), предохранительные пробки, выключатели и штепселя; последние для включения проводов, по которым электрический ток проводится из динамомашины к исполнительным электроинструментам.

5. Металлическая рама, на которой смонтированы все указанные части электростанции. Если электростанция передвигается по рельсовому пути или шоссе, то рама эта имеет соответствующие колесные скаты.

На фиг. 92 и 93 указана небольшая электросиловая установка немецкой фирмы Круппа. Мощность такой электроустановки— 2,2 *квт*. За имеющиеся ручки *Р* она может переноситься усилиями двух человек.

Электростанция Круппа состоит из одноцилиндрового бензинового мотора внутреннего сгорания мощностью в 4 *л. с.* и динамомашины постоянного тока. Вал мотора внутреннего сгорания находится на одной прямой с валом электромотра и соединен с ним при помощи муфты.



Фиг. 93. Переносная электросиловая станция Круппа (вид со стороны двигателя внутреннего сгорания).

Таким образом вращение вала бензинового мотора вызывает вращение якоря динамомашины в магнитном поле, вследствие чего в обмотках якоря образуется электрический ток.

Из динамомашины электрический ток по проводам (кабелю) подводится к соответствующим исполнительным инструментам.

Электросиловая установка Круппа, изображенная на фиг. 92 и 93, имеет следующие части:

Ц — ребристый цилиндр мотора внутреннего сгорания,

52 — карбюратор, где приготовляется горючая смесь для мотора,
30 — автоматический регулятор числа оборотов мотора,
71 — бензиновый бак,
75 — вертушка для перемешивания в баке бензина с маслом,
76 — отверстие для заливки в бак горючего, закрываемое крышкой,
72 — топливный трубопровод из бака в карбюратор,
20 — запорный топливный кран на трубопроводе из бака,
53 — запальная свеча мотора,
50 — декомпрессионная пробка,
М — маховое колесо бензинового мотора с магнето,
Г — выхлопная труба,
Т — глушитель выхлопной трубы,
70 — шкив для запускания мотора, на который накручивается запускной ремень,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Ф — железный футляр, внутри которого находится динамомашина,
К — крышка динамомашины,
98 — регулятор напряжения динамомашины,
99 — амперметр,
102 — вольтметр,
101 — главный выключатель,
103 — и *104* — патронные предохранители,
107 — штепсели для включения проводов, по которым электрический ток подводится из динамомашины к исполнительным инструментам,
л — рама из уголкового железа, на которой монтирована вся установка.

Заправка бензинового мотора, его запускание и уход за ним во время работы производится обычным способом как при всяком двухтактном моторе. Горючее составляется из смеси бензина с моторным маслом в пропорции 9 : 1, считая по объему.

Перед запусканием мотора смесь, находящаяся в баке, перемешивается мешалкой *75*.

Для того, чтобы остановить мотор, закрывается кран на топливном трубопроводе, и по выработке горючего в карбюраторе работа машины прекращается.

При нормальной работе электростанции напряжение тока должно быть от 220 до 230 вольт, что узнается по показаниям вольтметра.

Величина напряжения регулируется при помощи поворачивания ручки регулятора напряжения *98*. Главный выключатель *101* во время работы должен быть включен и в штепселя вставлены вилки проводов, по которым электрический ток подводится к исполнительным приборам.

Электрическая станция Круппа одновременно может питать током три прибора, соответственно чему имеется и три штепселя *107*. Вес электростанции 120 *кг*.

Электростанций Круппа на дорогах СССР работало около 25 штук. В работе они оказались недостаточно выносливы, так как быстро расстраиваются.

На фиг. 94 и 95 приведена электросиловая установка немецкой фирмы Робель. Она состоит из двухцилиндрового четырехтактного двигателя внутреннего сгорания, соединенного с динамомашиной постоянного тока. Мотор внутреннего сгорания развивает под нагрузкой 1 800 оборотов в минуту, мощность его — 12 *л. с.*

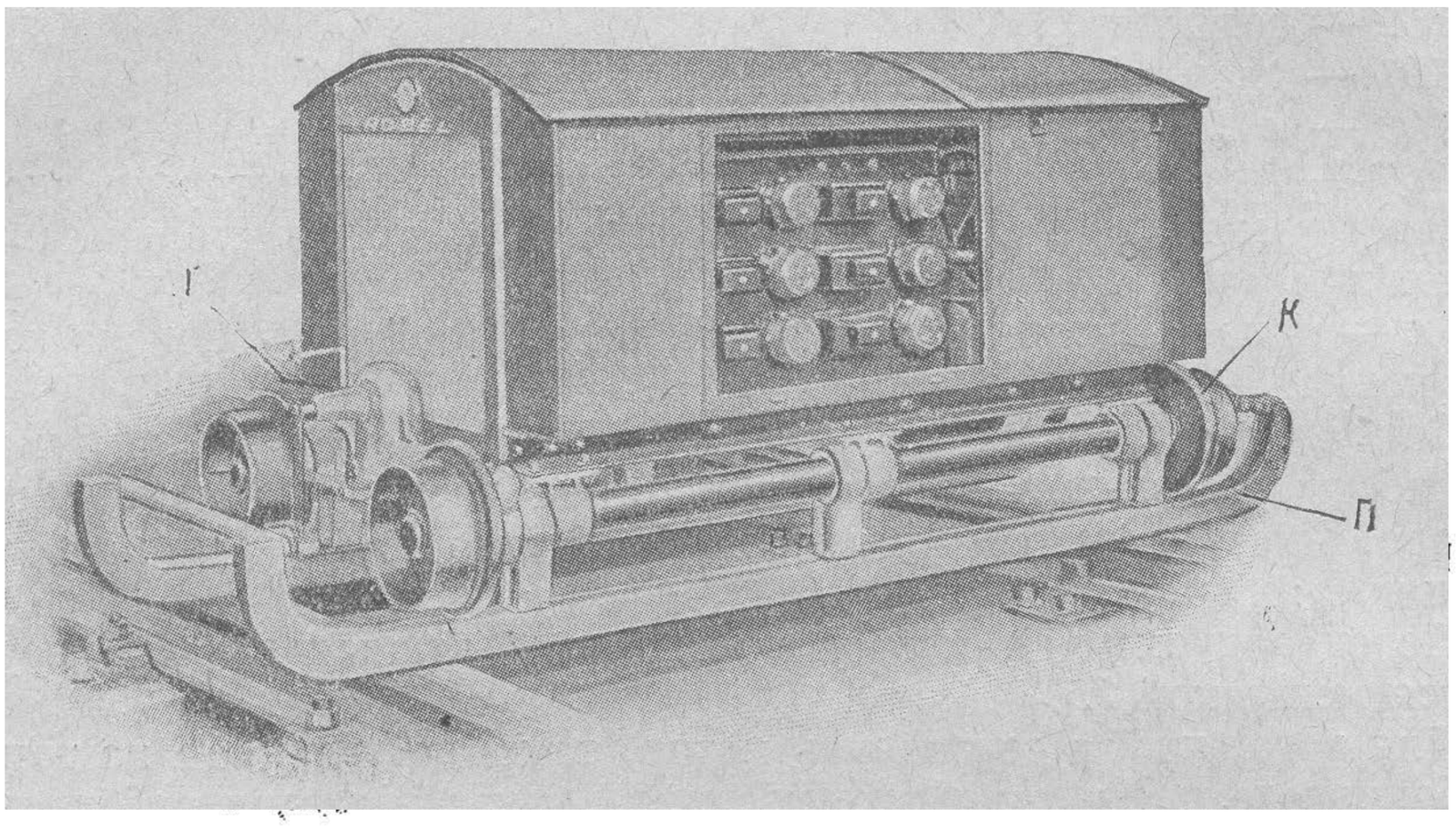
Охлаждение мотор имеет водяное, циркуляция воды в системе осуществляется при помощи центробежного насоса, соединенного с валом двигателя. Смазка двигателя производится автоматически по системе каналов, в которые масло накачивается зубчатым насосом, приводящимся в действие от вала двигателя. Зажигание производится при помощи магнето Бош.

Вся электрическая установка смонтирована на раме, склепанной из швеллеров. Рама имеет два ската с четырьмя колесами, на которых она передвигается по рельсовой колее усилием одного-двух рабочих.

Для возможности снятия машины с пути на случай пропуска поезда она снабжена опускными стальными полозьями. Эти полозья при движении машины по рельсам находятся в горизонтальном положении фиг. 95). При необходимости снятия машины с рельсов эти полозья при

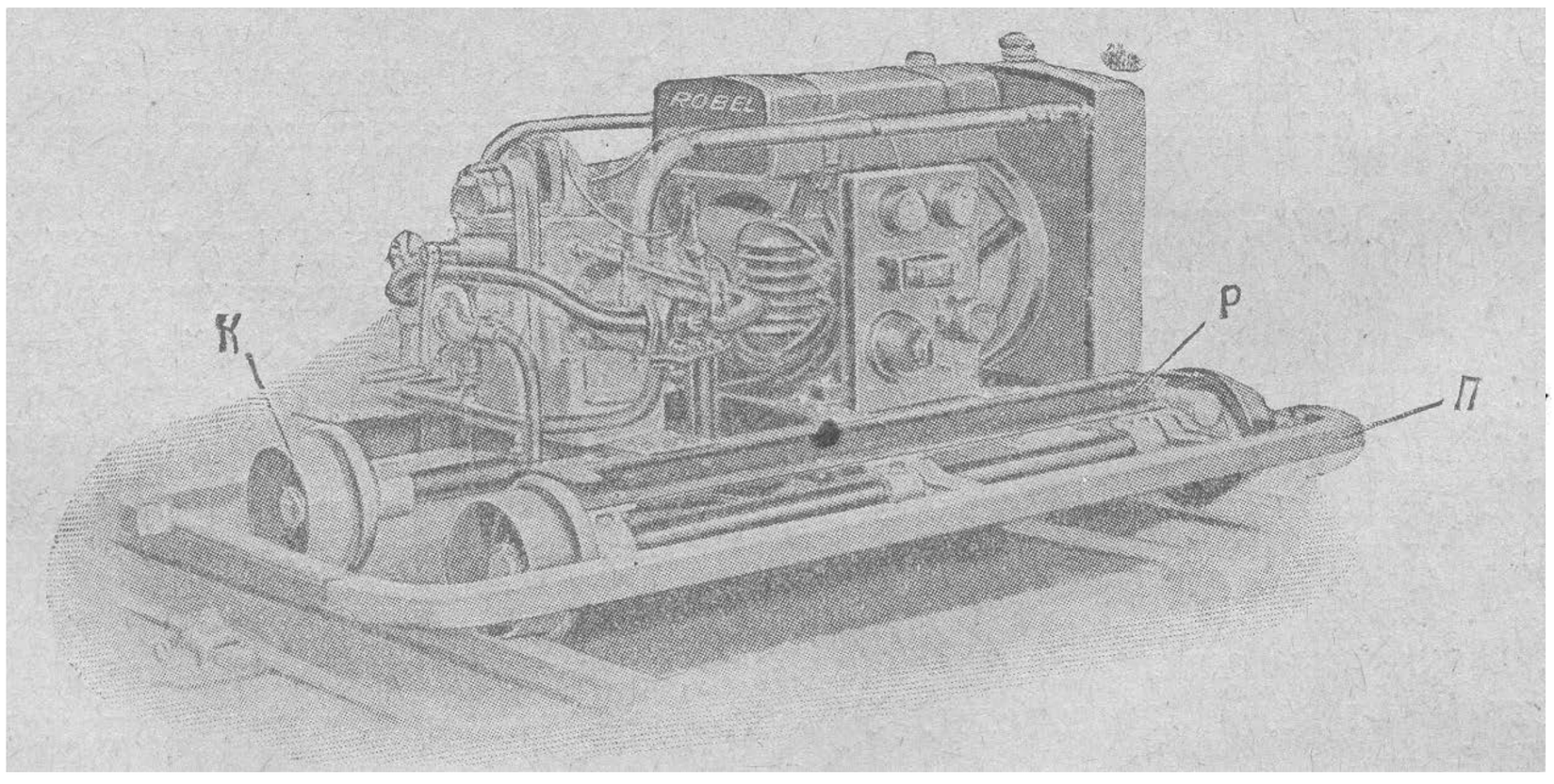
РБ УДУНТ (ДІІТ)

помощи рукоятки подворачиваются под машину, которая при этом несколько приподнимается (фиг. 94). В этом положении машину не трудно сдвинуть в сторону с пути усилиями двух-трех человек.



Фиг. 94. Передвижная электросиловая станция Робель (вид со стороны распределительного щита).

Напряжение тока динамомашины равно 220 вольт, мощность ее постоянная—4,5 киловатта. Штепселей для отвода тока машина имеет шесть—по числу исполнительных инструментов, которые одновременно могут приводиться в действие от данной электростанции. Вес электростанции 335 *кг*.



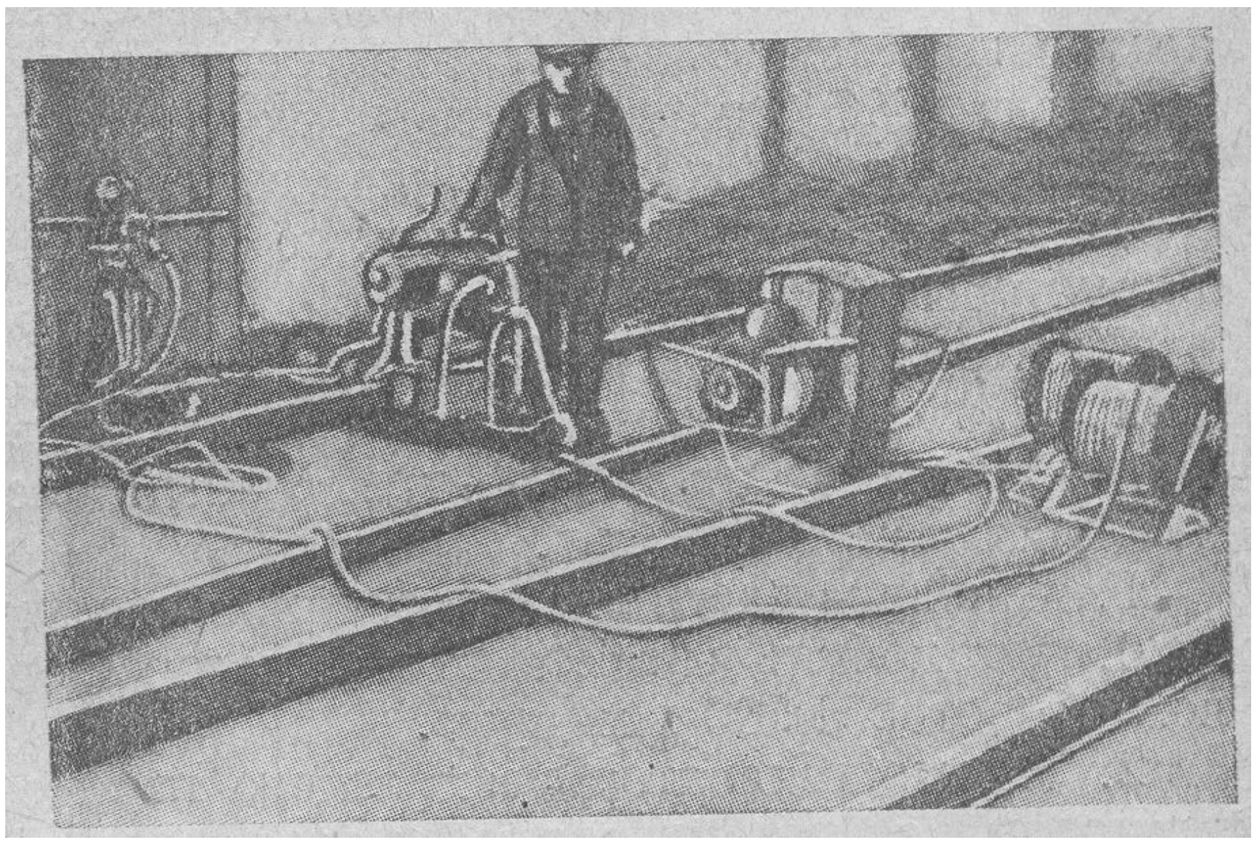
Фиг. 95. Передвижная электросиловая станция Робель (вид с обратной стороны со снятым чехлом).

На некоторых шпалопропиточных заводах для затески и сверловки шпал наши дороги имеют передвижные электрические станции более мощные — французской системы Колле. Смонтированы они на двухосной тележке с пневматическими резиновами шинами, передвигаемой

НБ УДУНТ (ДІІТ)

вручную. Мощность электроустановки 9 *квт*, напряжение 220 вольт. Двигатель бензиновый, четырехцилиндровый, четырехтактный, с водяным охлаждением.

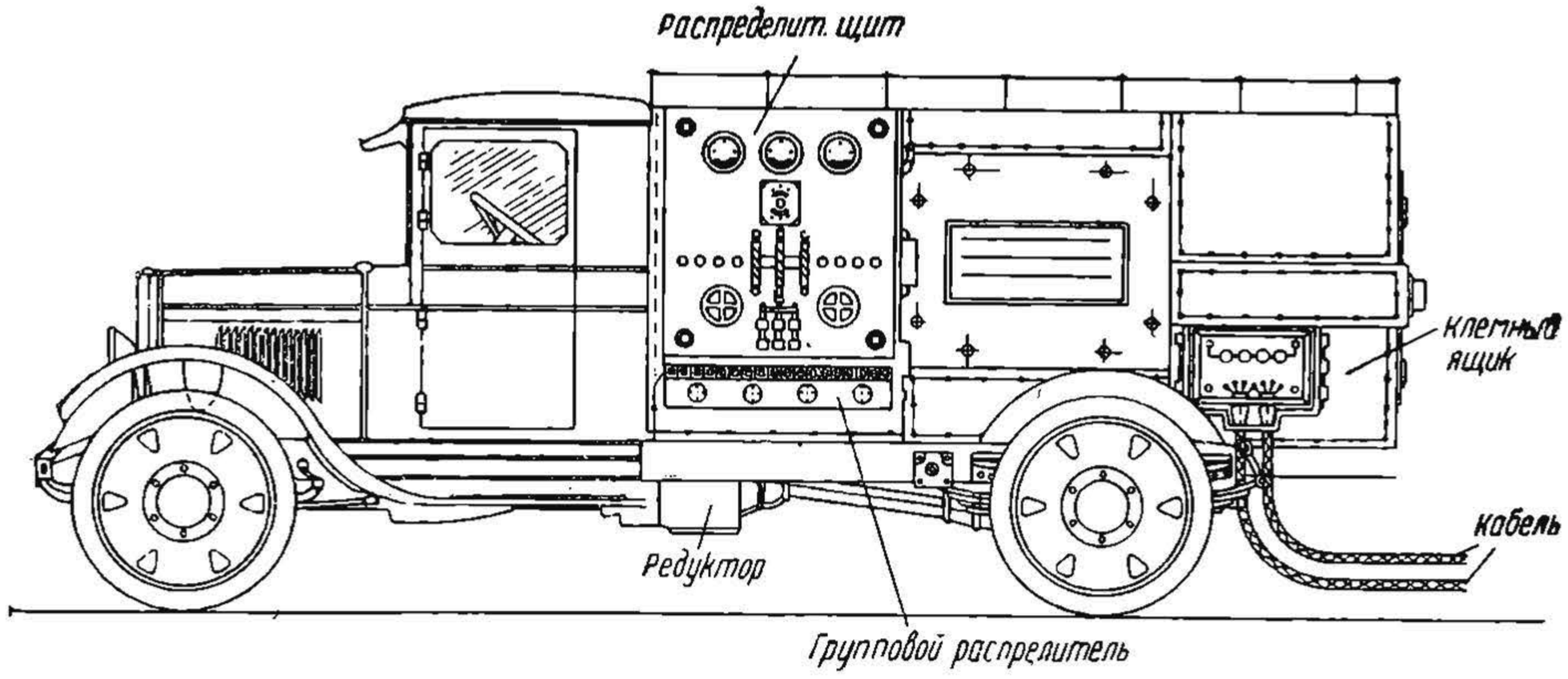
Передвижные электроустановки иногда применяются у нас также в виде самостоятельной динамо и мотора внутреннего сгорания, которые соединяются между собой обычной трансмиссией в виде двух шкивов и ремня. Монтируется такая установка на деревянной или металлической раме.



Фиг. 95а. Общий вид электростанции Круппа с электрорельсорезкой, электросверлилкой и двумя катушками для кабеля.

Для подводки электрического тока от передвижной электросиловой станции к исполнительным электрическим инструментам применяется изолированный электрический провод-кабель.

Для удобства обращения с проводом-кабелем на месте производства последний наматывается на катушку. Один из типов таких катушек показан на фиг. 95а, где с правой стороны видны две катушки с намотанным для них кабелем. На каждой такой катушке наматывается 50 *м* кабеля. Барабан катушки укреплен на металлическом каркасе. Для переноски катушек они имеют с боков ручки. Электропровод,



Фиг. 96а. Передвижная электростанция Можереза.

идущий от электросиловой станции к инструментам, играет ту же роль, как и при пневматических инструментах воздухопровод: последний подводит от компрессора к исполнительным инструментам сжатый воздух, а здесь подводится по электропроводу электрический ток. Очевидно, что устройство электропровода значительно легче и проще воздухопровода. Если для переноса воздухопровода с одного места на

НБ УДУНТ (ДІІТ)

другое требуется затратить значительное время и рабсилу на разборку его, перевозку на новое место и обратную сборку его на новом месте, то переноска электропровода с одного места на другое значительно проще и быстрее, что облегчает условия работы на пути с электрическими приборами.

Экспериментальным заводом Можерез запроектирована и окончена постройкой передвижная электросиловая станция (фиг. 96) на автомобиле АМО-3 подобно передвижной пневмостанции «Д-48», рассмотренной ранее. Электростанция имеет такие же грузошины, как компрессор, и может перемещаться как по рельсовому пути, так и по шоссейным и грунтовым дорогам.

Электроэнергия, вырабатываемая станцией, предназначена для электро-путевого инструмента, а также для освещения. Мощность электростанции — 29 киловатт, ток — трехфазный, переменный, с напряжением между фазами 220 вольт.

Главнейшие части электростанции следующие.

1. Автомобильный безниновый мотор Форд мощностью 60 *л. с.* с числом оборотов 1 500 в минуту.

2. Электрогенератор трехфазного переменного тока с частотою в 50 периодов, с возбудителем постоянного тока. Мощность генератора — 29 килловат при 1 000 оборотах в минуту.

3. Редуктор для переключения работы двигателя автомобиля на электрогенератор или на карданный вал для передвижения машины или же на холостой ход, смотря по надобности.

4. Распределительный щит обычного типа, на котором монтированы амперметры, вольтметры, регуляторы, рубильники и т. д.

5. Разводящая сеть для подачи электроэнергии к путевым инструментам.

Электрический ток, вырабатываемый генератором, поступает на распределительный щит (фиг. 96а), откуда, проходя через измерительные приборы, поступает в клеммный ящик, а отсюда по кабелям направляется в сеть, состоящую из двух отрезков кабеля длиной по 50 *м* и одного длиной 100 *м*, а всего длина магистральной сети 200 *м*. Присоединение электроинструмента к сети производится при посредстве переносного группового ящика (фиг. 96в), имеющего штепсельные гнезда, в которые вставляются штепсельные вилки проводов, подводящих ток непосредственно к электроинструменту. Таких переносных ящиков имеется 3 штуки, вес ящика—20 *кг*, ножки его—складные. Для присоединения электроинструмента, находящегося вблизи электростанции, имеется особый групповой распределительный ящик, расположенный непосредственно под главным щитом. Клеммный и групповой ящики, а также распределительный щит заключены в железные кожуха с самостоятельными дверцами, открываемыми внаружу. Для гибкого кабеля на электростанции имеется кабельный ручной барабан. Ддя обеспечения безопасности работы предусмотрено заземление всех металлических нетоковедущих частей корпуса электростанции, аппаратуры, группового распределителя и др. Заземление устраивается вблизи станции из двух железных труб диаметром 75 *мм* и длиной 3,0 *м*, вставляемых в землю друг от друга в расстоянии до 4 *м*. По всему кабелю проходит специальная четвертая жила заземленной цепи.

Редуктор электростанции с передачей 1:1,5 (1 500 оборотов в минуту

НБ УДУНТ (ДІІТ)

двигателя на 1 000 об/мин. генератора) по идее аналогичен с редуктором компрессора «Д-48».

Реверсивная эластичная муфта, запроектированная по системе инж. Руденко, состоит из двух половинок и имеет назначение допускать вращение генератора только в одну сторону, исключая возможности вращения в обратную сторону во избежание порчи его—размагничивания.

Имеются также электросиловые станции на обыкновенном полуторатонном автомобиле Горьковского завода, предназначенные исключительно для безрельсовых дорог. Основные части такой электростанции следующие.

1. Автомобильный двигатель Форд 40 *л. с.* имеющий назначение приводить в движение электрогенератор, а также перемещать автомобиль, смотря по надобности. Радиатор двигателя—усиленный, с четырехлопастным вентилятором.

2. Электрогенератор трехфазного переменного тока напряжением 220 вольт, мощностью 15 *квт* при 1 500 оборотах в минуту.

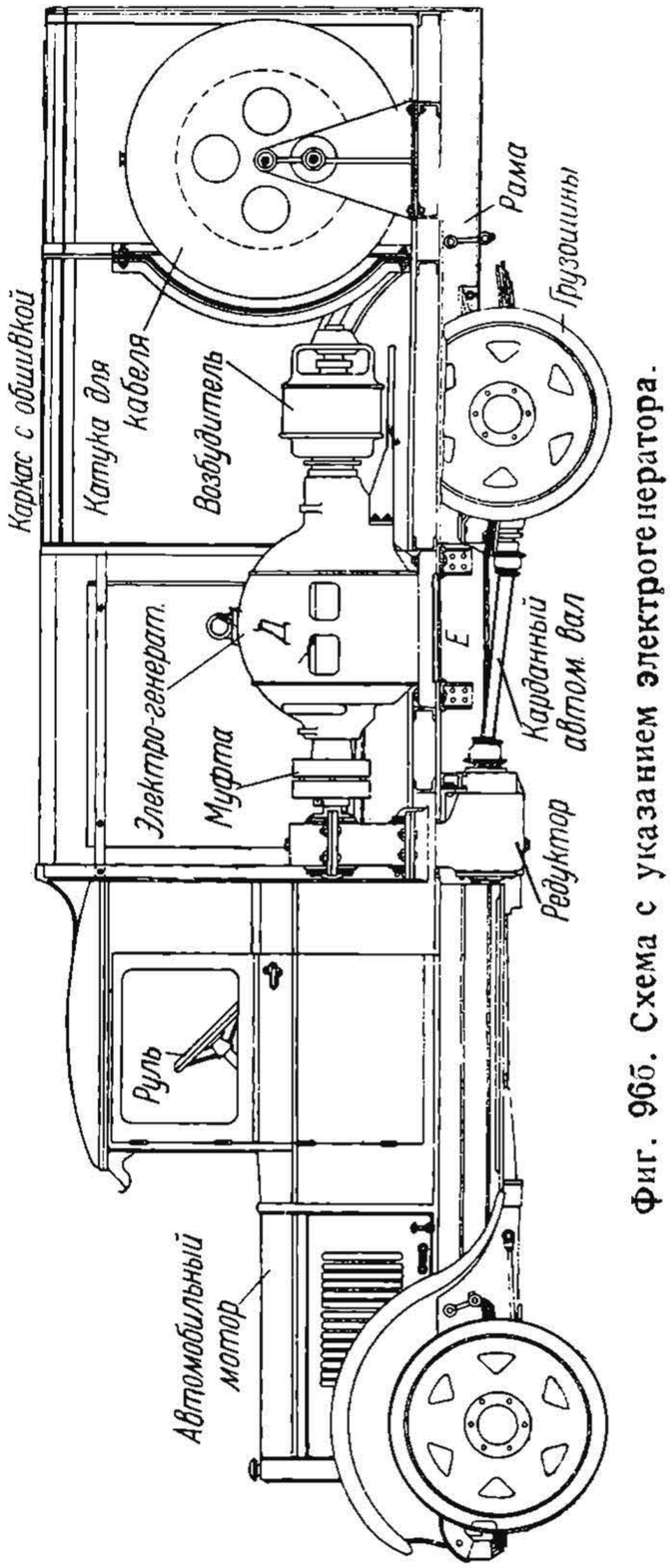
3. Респределительный щит с арматурой.

4. Редуктор, через который передается вращение вала двигателя генератору.

5. Регулятор, соединенный с генератором и с дроссельным клапаном двигателя для равномерного вращения генератора (1 500 оборотов).

Указанная электростанция предназначена для освещения и для электроинструментов. Осветительная сеть имеется длиной 300 *м* с 15 точками мощностью на 5,8 *квт*; силовая — сеть длиной 375 *м* с исполнительными приборами на 14 *квт*.

Электросиловая сеть станции состоит из гибкого резинового кабеля в виде отдельных шлангов длиною до 25 *м*. Каждый отрезок кабеля на концах имеет по алюминиевой штепсельной муфте. Между концами кабеля включается соединительная коробка, имеющая 4 штепсельных гнезда, из которых два для магистральных концов, а два других для ответвления. К этим гнездам двухметровым кабелем присоединяется распределительная коробка с шестью штепсельными гнездами для включения электроинструмента. Таких коробок имеется 7 штук. Для обеспечения безопасности рабочих коробки



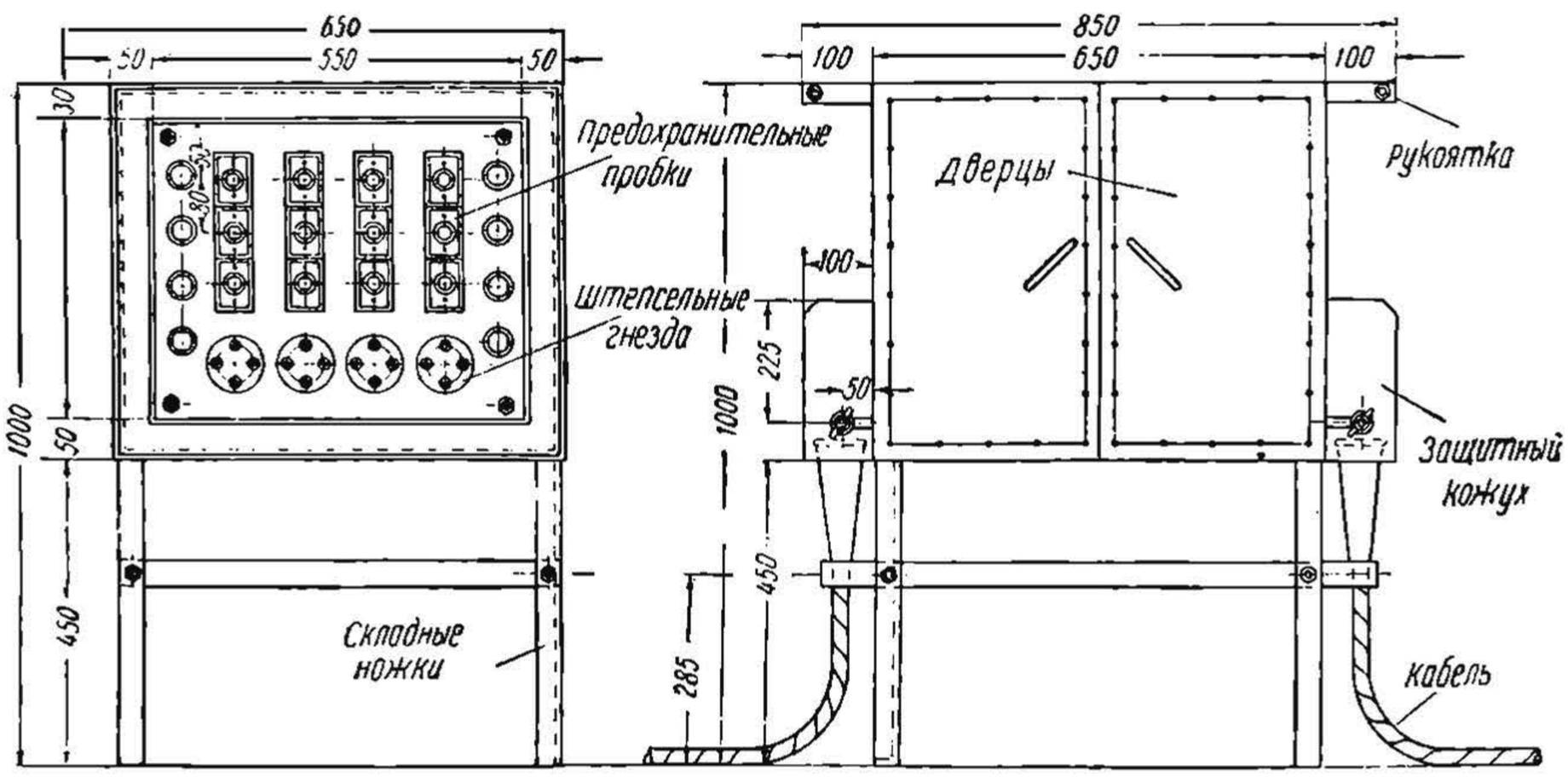
Фиг. 96б. Схема с указанием электрогенератора.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

при работе заземляются. Осветительная сеть аналогична силовой. Кабеля при перевозке станции сматываются на катушки. При развертывании сети провода раскладываются непосредственно по земле. Кабель не боится воды и механического воздействия.

Рапределительный щит расположен в кабине шофера. К задней стороне щита от зажимов генератора подведены три фазы и нуль. На щите имеется соответствующее количество амперметров, вольтметров, рубильников и пр.

Напряжение между фазами, куда включаются электроинструменты, составляет 220 вольт. Осветительные приборы включаются между нулем и любой фазой, напряжение здесь имеется 133 вольт, нагрузка должна быть равномерной. Вес электростанции составляет около 4 тонн. Скорость движения по шоссе 30 *км/час* по грунтовой дороге 15 *км/час*. Запас горючего в баке имеется на 150 *км* пробега и на 6 часов работы на генератор. Расход



Фиг. 96в. Распределительная коробка.

бензина на 1 *л. с.* в час 0,4 *кг*, тоже масла —0,025 *кг*. Горючего в баке помещается 50 *кг*.

Рассмотренная электростанция может быть использована для путевых работ при наличии подъездных дорог, а также на строительстве мостов и др. крупных сооружений.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПУТЕВЫЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

При производстве путевых работ наиболее часто применяются следующие электрические исполнительные приборы: машины для сверловки рельсов, машины для сверловки шпал, рельсорезные станки, машины для завинчивания и развинчивания путевых болтов и шурупов и др.

Электрические шпалоподбойки и костыльные молотки в путевых работах на заграничных дорогах применяются еще в крайне незначительном количестве; на наших дорогах этих приборов совершенно еще не имеется. Указанные электрические путевые исполнительные приборы, подобно пневматическим приборам, следует разбить на две основных группы:

I группа — электроинструменты вращающегося типа;

II группа — электроинструменты ударного типа.

К первой группе относятся сверлильные машины для рельсов и шпал, гаечные путевые ключи, приборы для завинчивания шурупов и др.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Ко второй группе относятся шпалоподбойки, костыльные молотки и др. Перейдем к рассмотрению отдельно каждого из этих инструментов, наиболее для нас интересных.

ПРИБОР ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В ШПАЛАХ

Предварительное сверление дыр в шпалах для костылей и шурупов осуществляется с большим успехом сверлильным электрическим прибором, изображенным на фиг. 97. Этот прибор состоит из металлического корпуса *К* яйцеобразной формы, внутри которого находится электрический мотор с вертикально расположенным якорем *1*, электромагнитом *2* и коллектором *3* со щетками *4*.

В нижней части корпуса находится вертикальный шпиндель *8*, на нижнем конце которого надет патрон *9*, в который вставляется сверло *С*. На верхней части шпинделя *8* насажена шестерня $Ш_1$, которая зацепляется с шестеренкой $Ш_2$ промежуточного вала *7*. Большая шестерня $Ш_3$ этого вала в свою очередь зацепляется с шестеренкой $Ш_4$, находящейся на валу электромотора.

Таким образом, вращение вала электромотора вызывает при помощи указанной шестереночной передачи *П* вращение шпинделя, а вместе с ним и сверла машины.

Электрический ток подводится в машине по проводу *14*, который оканчивается вилкой *6*, вставляемой в штепсель. Проходя через выключатель *5*, электрический ток поступает в якорь *1* и в электромагнит *2*, вследствие чего под действием электромагнитных сил якорь начинает вращаться. Вращение якоря в свою очередь вызывает, как указано выше, вращение сверла *С*.

Во время работы по сверлению костыльных дыр в шпале машина держится одним рабочим за рукоятки (фиг. 97а). При этом рукоятка *15* может поворачиваться рабочим вокруг горизонтальной оси, соответственно выключая или включая выключатель *5*.

Таким образом, пуск сверлильной машины и прекращение ее работы производится посредством поворачивания рукоятки *15*.

Положение выключателя указано на рукоятке, где *О* обозначает «выключено», *Л* — правый и *Р* — левый ход сверла. В своей верхней части сверлильный прибор имеет распорный шпиндель с керном и маховиком *12*. Это приспособление применяется для подачи сверла в том случае, когда сверлильная машина во время работы устанавливается в особую раму и упирается керном распорного шпинделя в поперечину рамы.

Для соединения сверла со шпинделем машины на конец его надевается специальный патрон *9*, в который и вставляется коническая часть сверла. Вставляя сверлильный патрон в шпиндель, следует убедиться в отсутствии масла и грязи как в патроне, так и в шпинделе. Для прочного соединения конуса сверлильного патрона с конусом шпинделя машины рекомендуется насаженным патроном ударить два-три раза о шпалу или о какой-либо другой деревянный предмет.

Внутри сверлильной машины имеется вентилятор *13*, находящийся на валу электромотора. Этот вентилятор предназначен для охлаждения электромотора, который нагревается во время работы.

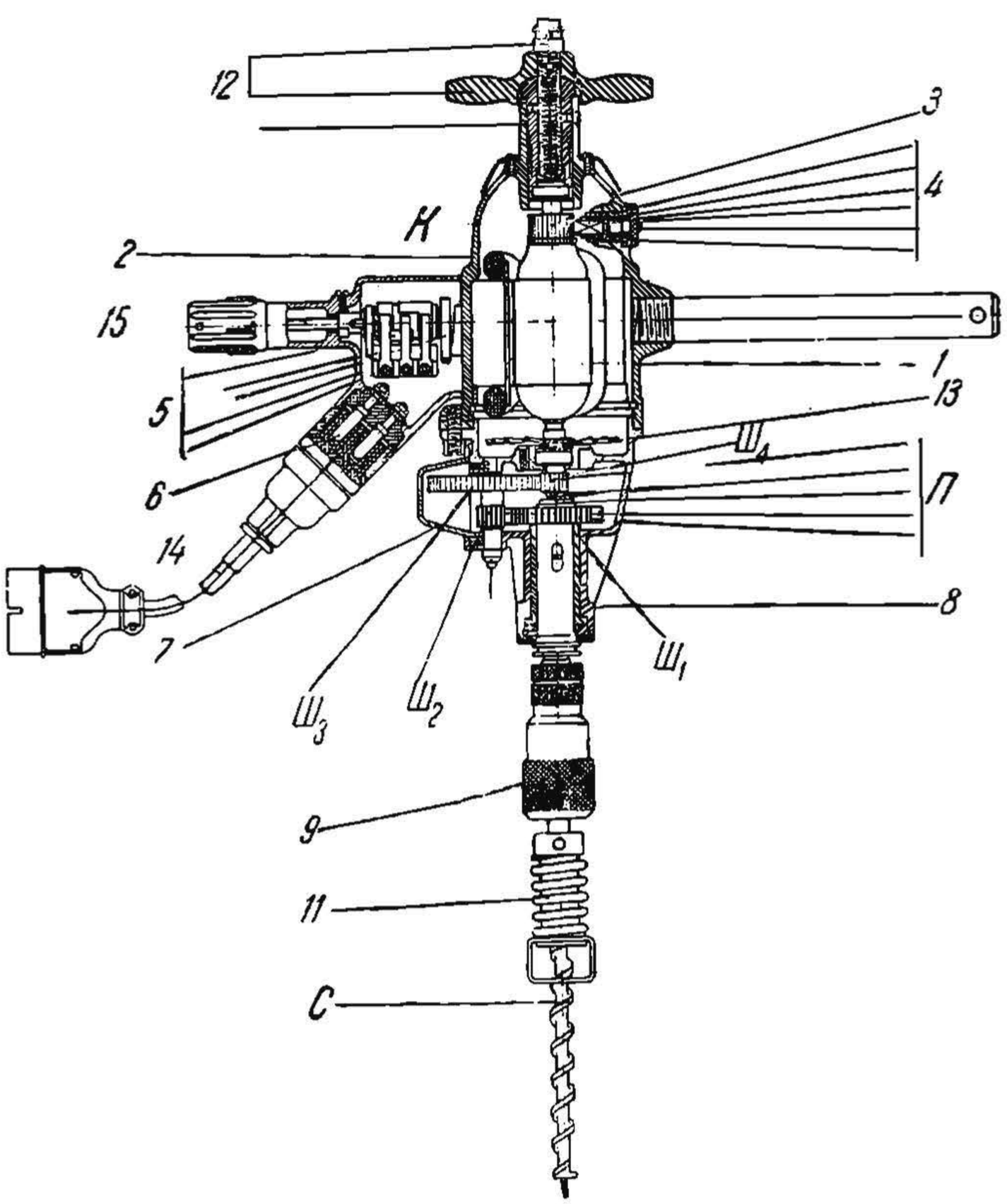
Для надлежащей работы сверлильной машины она должна быть смазана в соответствующих местах смазочным жиром.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Во избежание высверливания в шпалах излишне глубоких отверстий для костылей на сверло надевается ограничитель *11*. Изменяя положение этого ограничителя на сверле по высоте, возможно заранее задать требуемую глубину высверливания дерева.

Во время сверловки шпалы машина должна держаться точно в вертикальном положении. Это необходимо для получения правильно высверленного отверстия в дереве. Особого усилия к машине прилагать не следует.

Прежде чем производить сверление дыр в шпале, необходимо сделать разметку требуемых костыльных отверстий на верхней постели шпалы.



Фиг. 97 Схема электросверлильного прибора по дереву.

Разметка эта осуществляется при помощи весьма простого шаблона, изображенного на фиг. 98.

Прибор этот состоит из двух металлических пластинок. В каждой из этих пластинок просверливаются заранее отверстия для костылей по шаблону, соответствующему путевой подкладке.

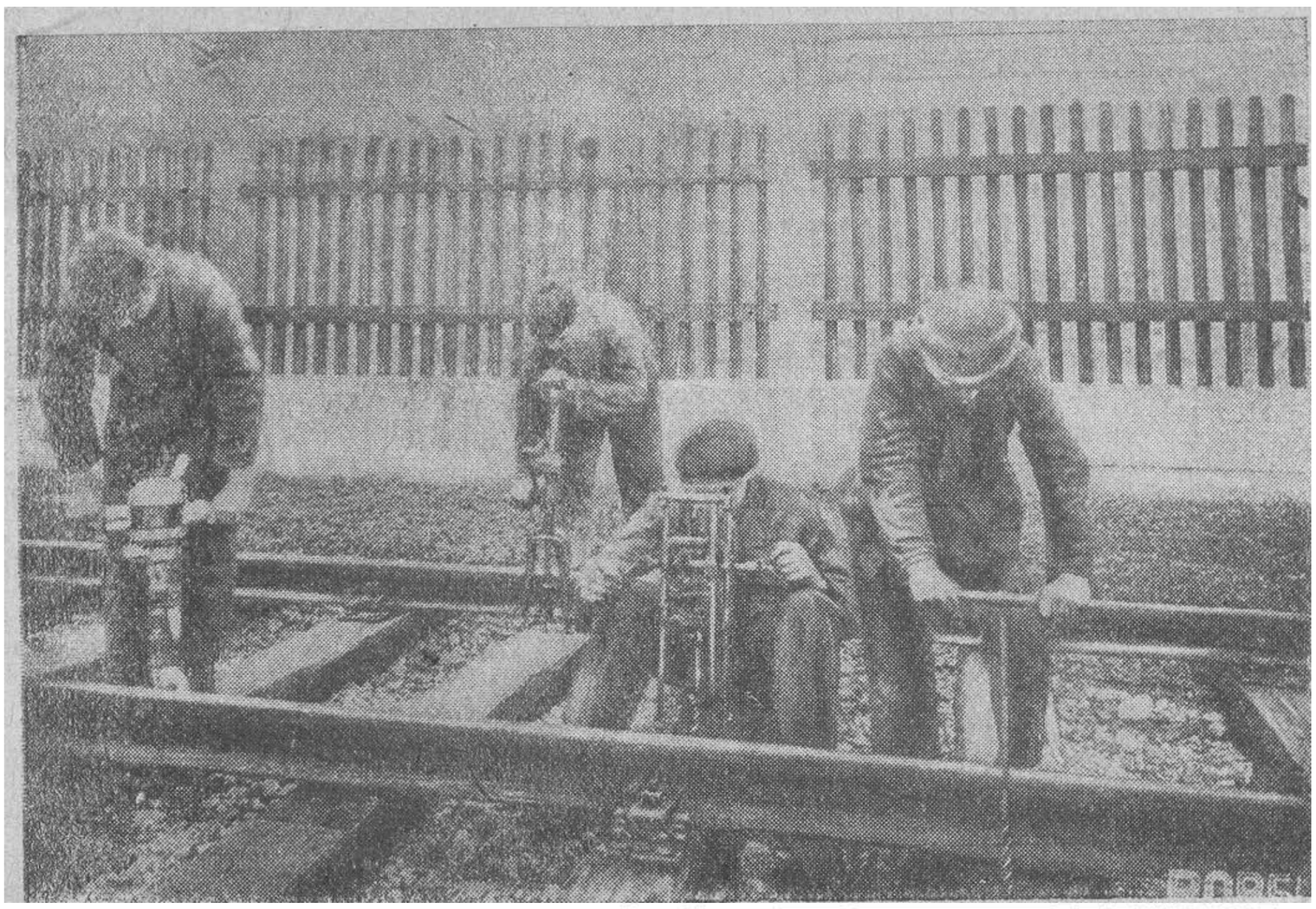
Пластинки соединяются между собою стержнем, который может укорачиваться и удлиняться при посредстве микрометренного винта, и тем самым может изменяться расстояние между пластинками соответственно ширине рельсовой колеи того участка пути, для которого сверлятся шпалы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Накладывая указанный шаблон на верхнюю постель шпалы, и производят разметку отверстий, подлежащих высверливанию.

Пластинки шаблона являются отъемными, при шаблоне имеется их несколько комплектов соответственно разным типам рельсов *I-A*, *II-A*, *III-A* и др. Вопрос о правильной разметке костыльных отверстий на шпале имеет громадное значение, так как неправильно высверленные отверстия делают эту работу совершенно ненужной и вредной для шпал, ибо отверстия для костылей придется просверливать вновь на месте работ—обычно уже ручным способом.

Для того, чтобы избежать довольно медленной работы по разметке шпал указанным шаблоном и ускорить самую работу по сверловке шпал, в Германии имеются для сверловки костыльных дыр в шпалах четырехшпиндельные электрические станки (фиг. 99) фирмы Робель. Этот прибор получает электрический ток от передвижной электросиловой станции типа Робель.



Фиг. 97а. Сверление отверстий в шпалах коловоротом, ручными одношпиндельными станками и электрической сверлильной машиной.

РУЧНЫЕ СВЕРЛИЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ШПАЛ

Кроме электрических и пневматических сверлильных машин значительное распространение имеют ручные сверлильные машины фирмы Робель и др. На фиг. 100 изображен одношпиндельный ручной станок, устройство которого вследствие его простоты не требует детальных объяснений. Для более устойчивого положения станка на шпале он имеет упорку со стременем, в которое рабочий вставляет ногу во время работы, прижимая ее к шпале, и тем придает устойчивость станку. Вращение сверла достигается вращением рабочим рукоятки, вследствие чего приводится в движение шестеренная передача, вращающая вертикальный шпиндель станка. На нижнем конце шпинделя насажен патрон, в который и вставляется сверло.

Подача сверла во время сверления шпалы, а также обратное его поднятие производится путем опускания или поднятия всего стержня (шпин-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

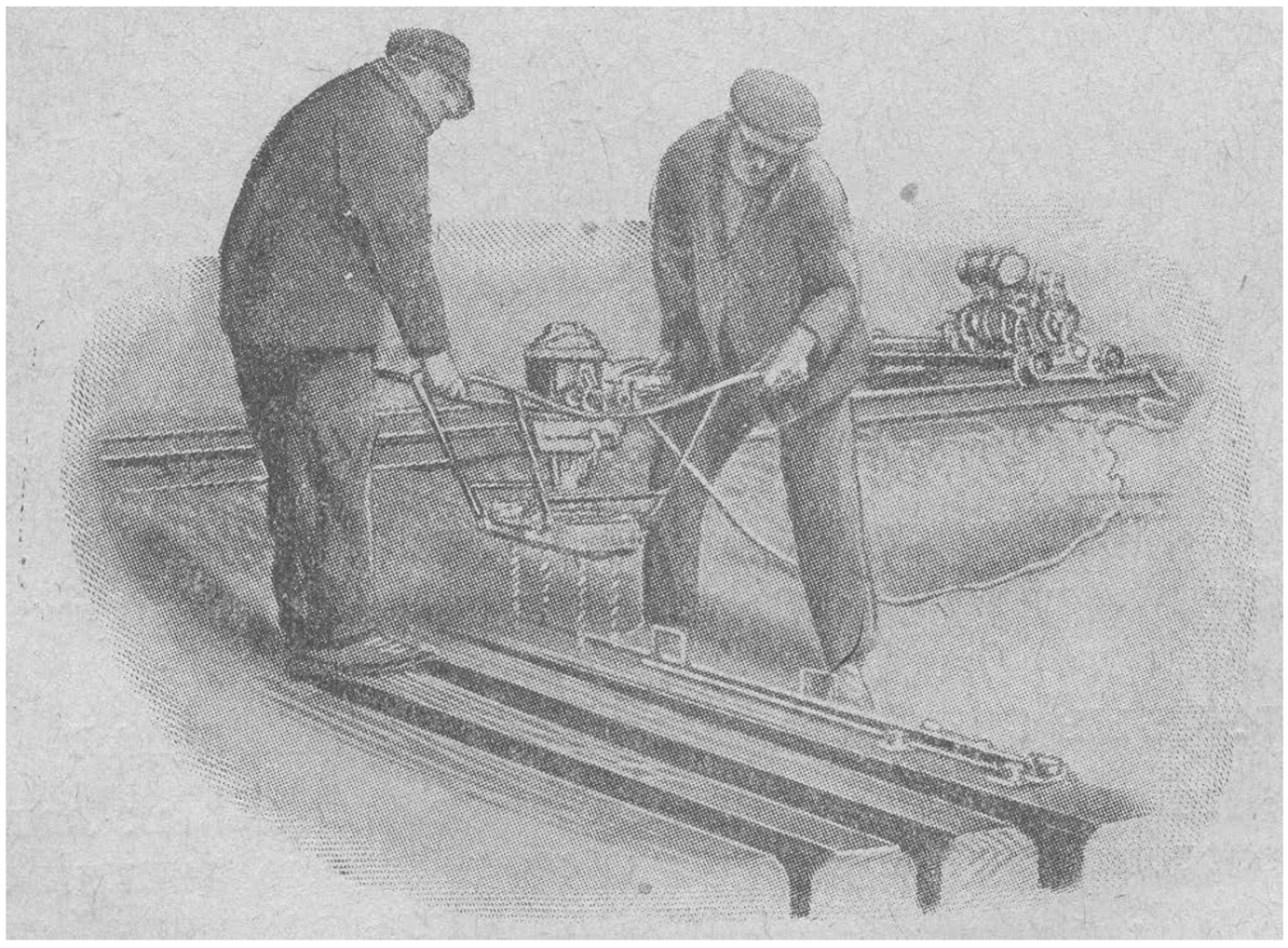
деля) станка, для чего имеется на верхнем конце стержня рукоятка в виде скобы. На указанном станке работает один рабочий. Вес станка—12 *кг.* Производительность его—25—30 шпал в смену.

На фиг. 101 изображен трехшпиндельный станок, имеющий значительные преимущества перед одношпиндельным вследствие значительного ускорения сверловки отверстий этим станком. На фигуре 102 показано дальнейшее усовершенствование сверлильного станка; здесь мы имем уже шестишпиндельный ручной станок. Этот станок ставится на верхнюю



Фиг. 98. Шаблон для разметки костыльных дыр на шпалах.

постель шпалы без предварительной разметки костыльных отверстий и высверливает сразу все шесть отверстий в шпале. Шестишпиндельный станок состоит из двух трехшпиндельных станков, стоящих на уголковой горизонтальной раме. Эта рама при посредстве микрометренных винтов может укорачиваться или удлиняться, чем регулируется расстояние между высверливаемыми отверстиями на шпале соответственно ширине рельсовой колеи. Трехшпиндельный станок состоит из железного каркаса в виде вертикальной рамы *Д* и горизонтальной *Е*; последняя является опо-



Фиг. 99. Работа по сверловке дыр в шпалах четырехшпиндельным электрическим станком.

рой для станка, которой он опирается на шпалу. Внутри вертикальной рамы *Д* помещается сверлильный механизм, имеющий три вертикальных шпинделя *А*, в которые вставляются сверла *С*. Вращение сверл производится при посредстве рукояток *Р*, которые насажены на горизонтальный вал *Б*. На этом валу имеются конические шестеренки, которые соединяются с такими же горизонтальными шестеренками, находящимися на концах двух вертикальных шпинделей *А*. Кроме того коническая шестерня вала *Б* соединяется с конической шестерней горизонтального вала *В*.

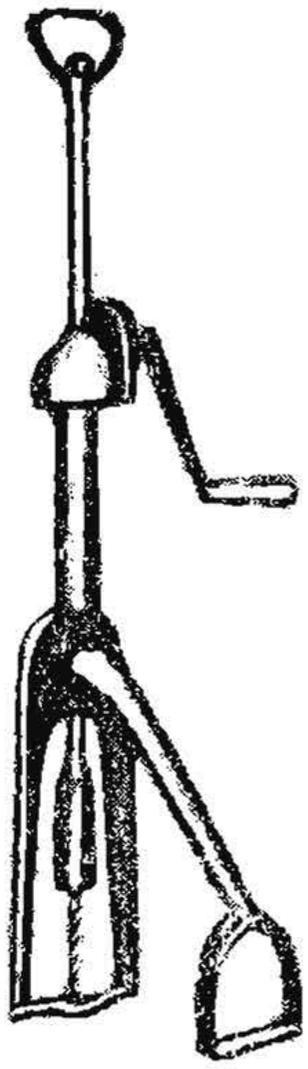
НБ УДУНТ (ДІІТ)

На этом валу, посредине его, имеется шестеренная коническая передача *К*, соединяющая вал *В* с третьим вертикальным шпинделем *А*. Благодаря указанной шестеренной передаче вращение рукояток *Р* вызывает вращение трех вертикальных шпинделей, а следовательно—и сверл *С*.

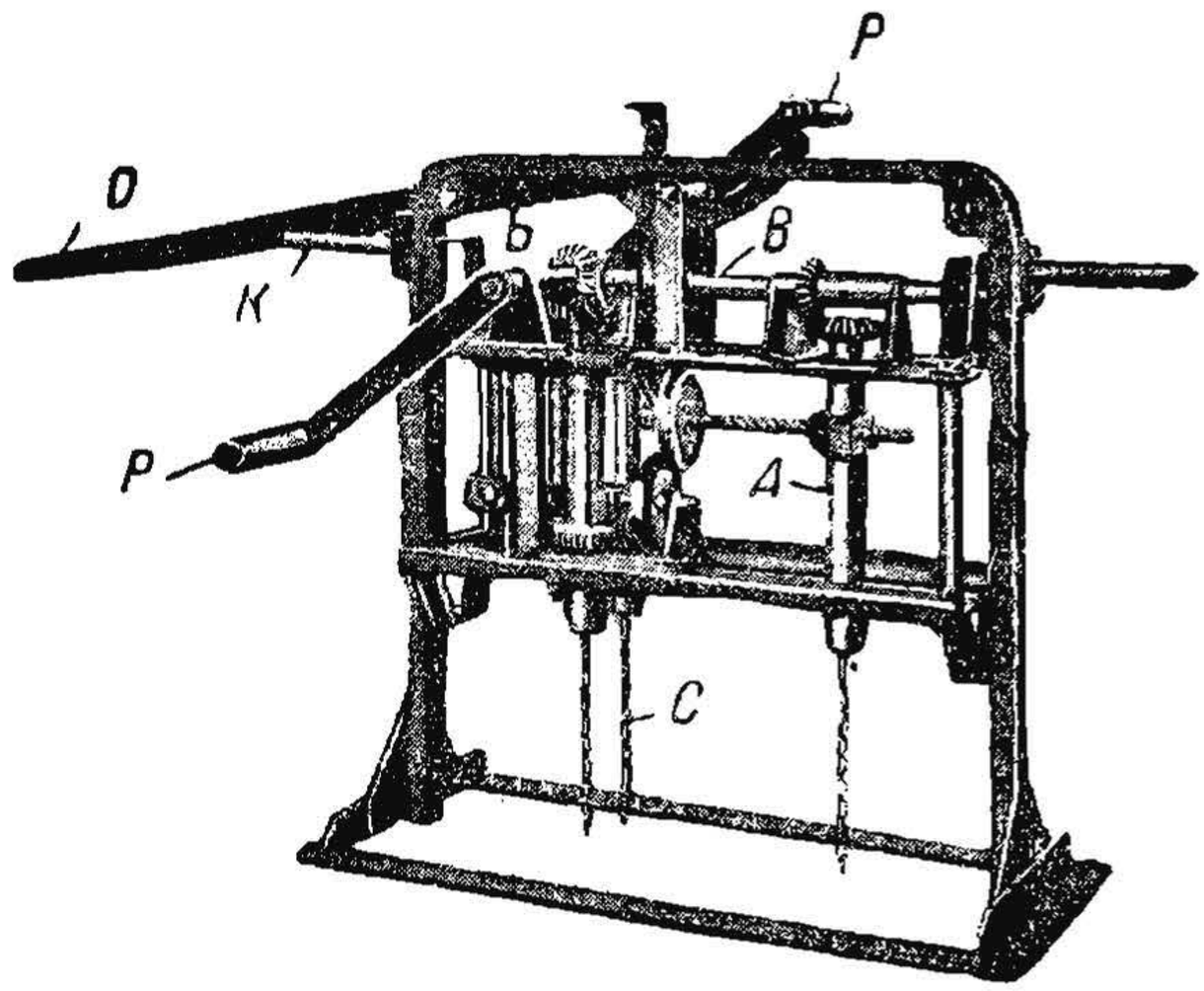
При сверлении отверстий в шпале весь сверлильный механизм опускается вниз, вследствие чего и производится подача сверл на требуемую глубину.

По окончании высверливания механизм вместе со сверлами поднимается вверх в начальное положение рычагом *О*, к дугообразному концу которого подвешен механизм на скобе.

Шпиндели сверлильного механизма имеют микрометренные винты *М*, при посредстве которых возможно изменять взаимное расположение в



Фиг. 100. Одношпиндельный ручной станок для сверловки шпал.



Фиг. 101. Трехшпиндельный станок для сверловки шпал.

плане сверл *С* соответственно расположению костыльных отверстий в путевой подкладке того типа рельсов, для которого высверливаются шпалы. Для переноса станка имеются ручки *К*.

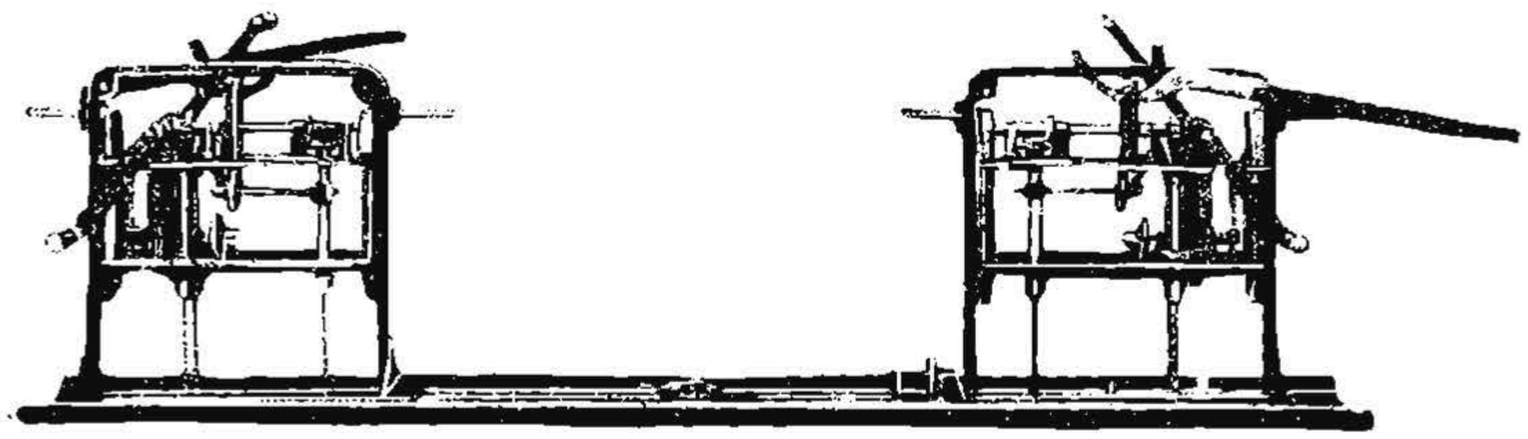
На шестишпиндельном станке, состоящем из рассмотренных двух трехшпиндельных станков, работают одновременно четыре рабочих. Вес станка—105 *кг*. Производительность его—до 200 шпал за рабочий день.

С 1931 г. на дорогах СССР стали получать распространение трехшпиндельные станки нашего советского изобретателя Фельдберга (фиг. 103).

На фиг. 103а изображен этот станок, предназначенный для сверловки в шпале одновременно шести отверстий для костылей. Станок состоит из рамы *Р*, на которой утановлены два трехшпиндельные прибора, каждый из которых приводится в действие самостоятельно одним рабочим, вращающим рукоятку *Д*. Для работы рассматриваемым станком он за ручки *Э* устанавливается своей рамой вдоль шпалы на верхнюю постель. С одного конца рама имеет откидной крюк *Г*, при посредстве которого станок

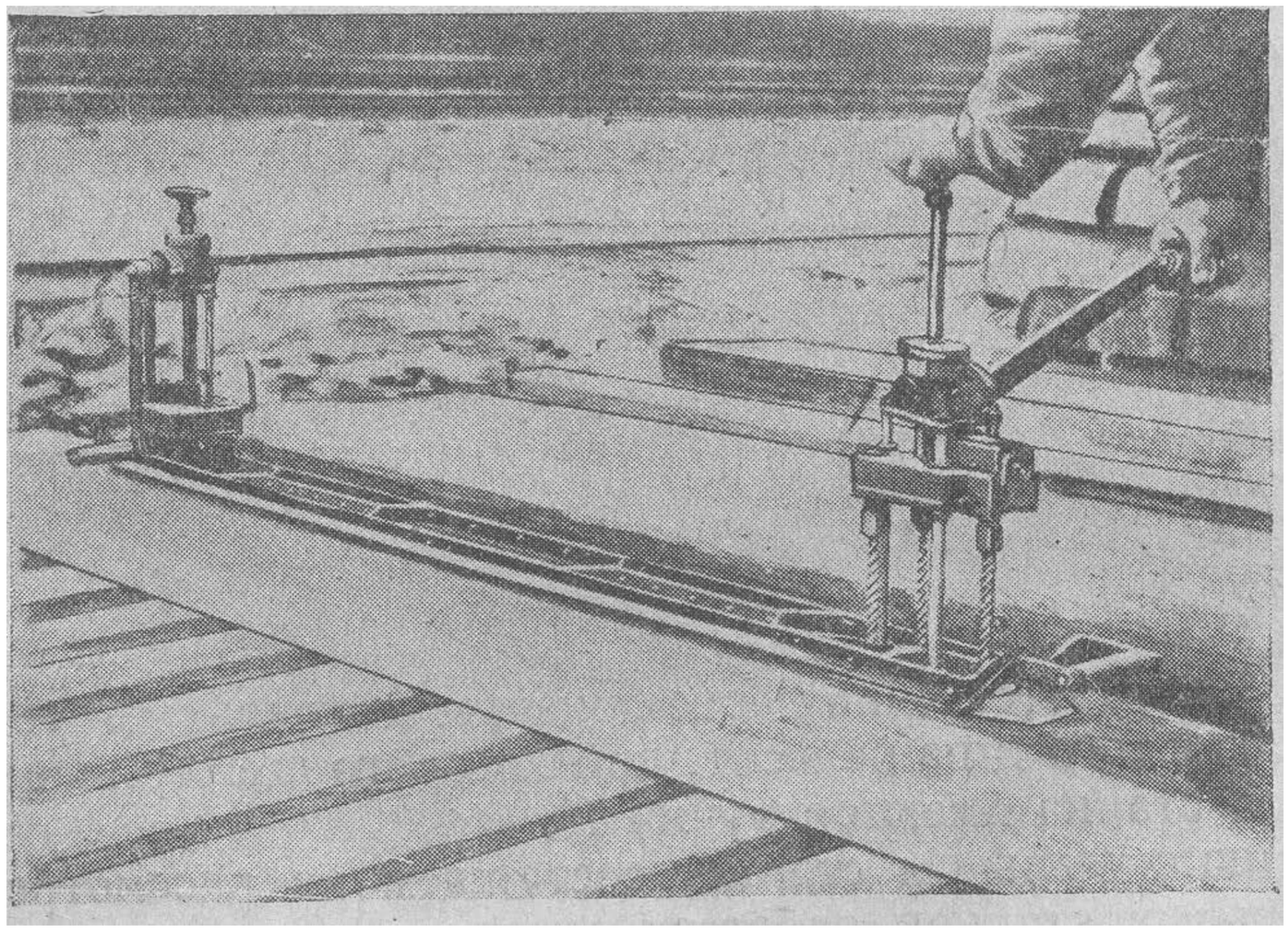
НБ УДУНТ (ДІІТ)

устанавливается на определенном расстоянии от конца шпалы. Для возможности регулирования расстояния между высверливаемыми отверстиями соответственно ширине рельсовой колеи (в кривых) левый сверлильный прибор при посредстве микрометронного винта *В* может несколько перемещаться вдоль рамы. При этом устанавливаемая ширина между отверстиями указывается на циферблате.



Фиг. 102. Шестишпиндельный станок для сверловки шпал.

Трехшпиндельная сверлилка состоит из системы конических и цилиндрических шестерен (фиг. 103а и б), укрепленных на каретке *К*, которая может двигаться вверх и вниз на вертикальных направляющих стержнях 3. укрепленных на раме *Р*. Рабочий, вращая рукоятку *Д*, коническую шестерню $Ш_1$, вызывает вращение конической шестерни $Ш_2$, а следовательно, и вала *О*, на другом конце которого насажены коническая

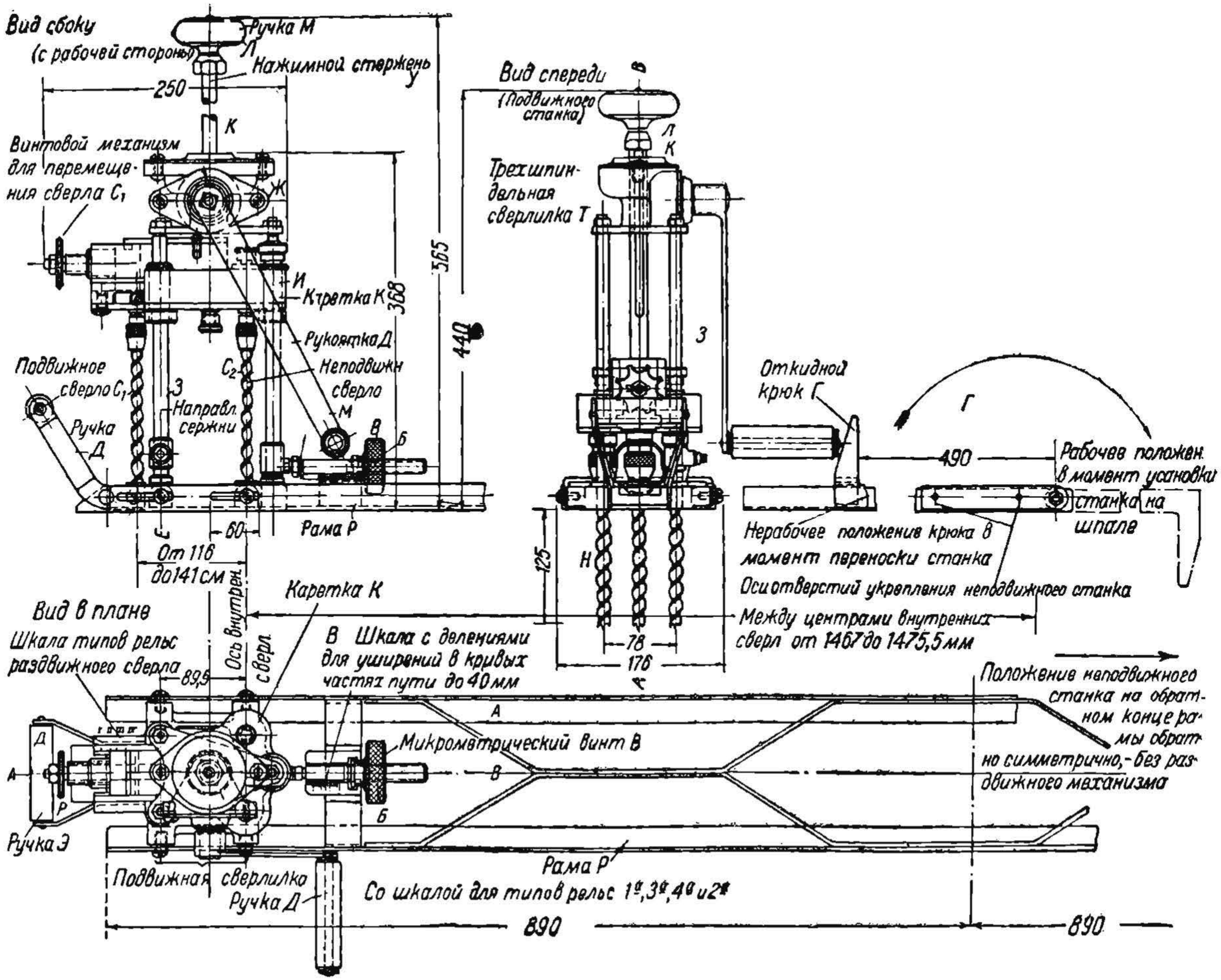


Фиг. 103. Трехшпиндельный станок Фельдберга.

шестерня $Ш_3$ и цилиндрическая $Ш_4$. Шестерня $Ш_3$ при посредстве шестерен $Ш_5$, $Ш_6$, $Ш_7$ и промежуточного вала *И* вызывает вращение сверла $С_1$. Цилиндрическая шестерня $Ш_4$ через шестерню $Ш_8$ вращает сверло $С_2$, а через шестерню $Ш_9$ вращает сверло $С_3$.

Для возможности изменять расстояние между сверлами $С_1$ и $С_2$ соответственно расстоянию между костыльными отверстиями в путевых подкладках разных типов рельсов сверло $С_1$ при посредстве винтового ме-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

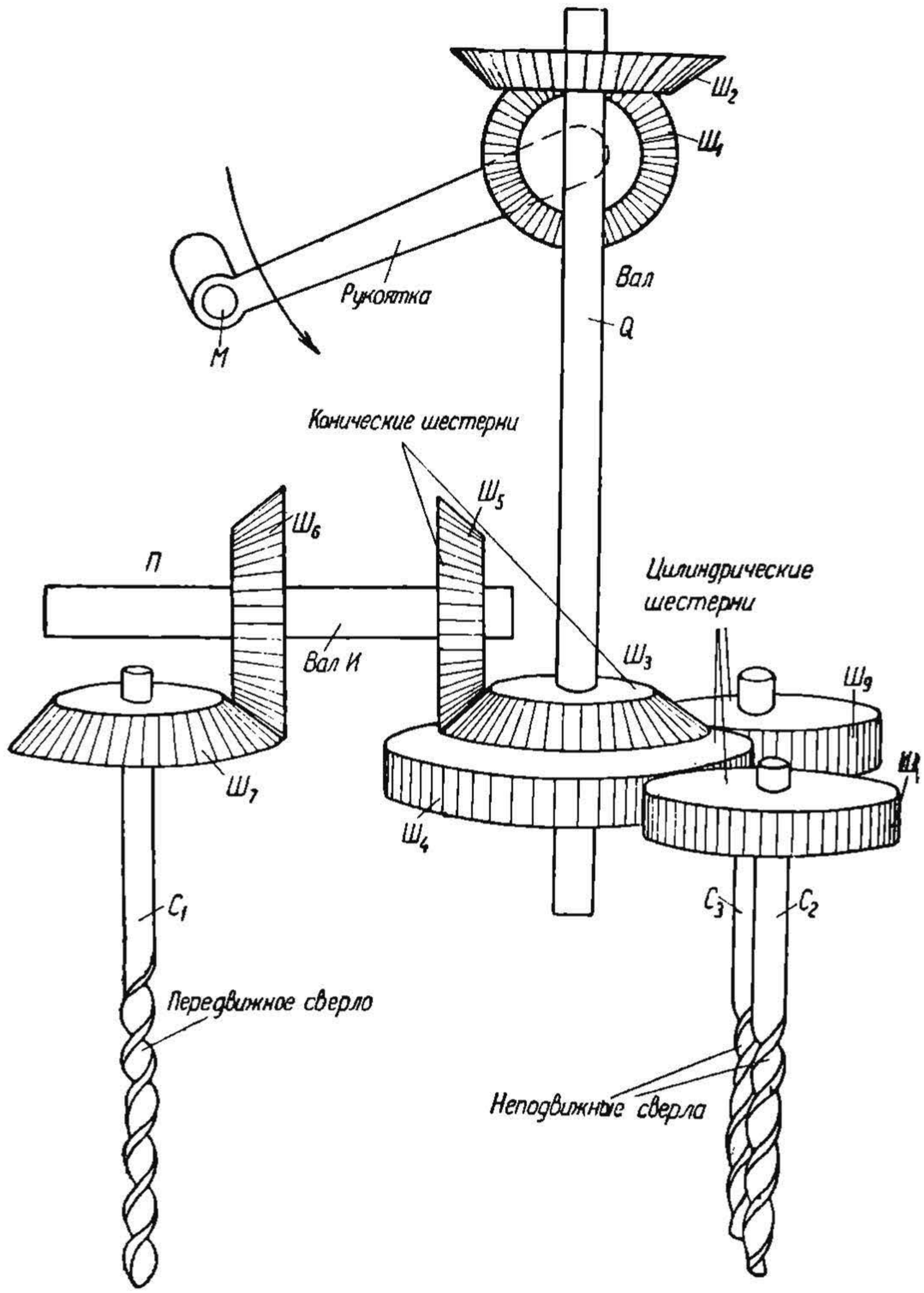


Фиг. 103а. Схема станка Фельдберга.

113
НБ
УДУНТ
(ДИИТ)

ханизма может несколько перемещаться вдоль вала *И*, на который шестерня $Ш_6$ насажена на шпонке.

Подача сверл *С* вниз при сверлении шпалы производится рабочим путем нажатия второй рукой на стержень *У*, оканчивающийся для этого



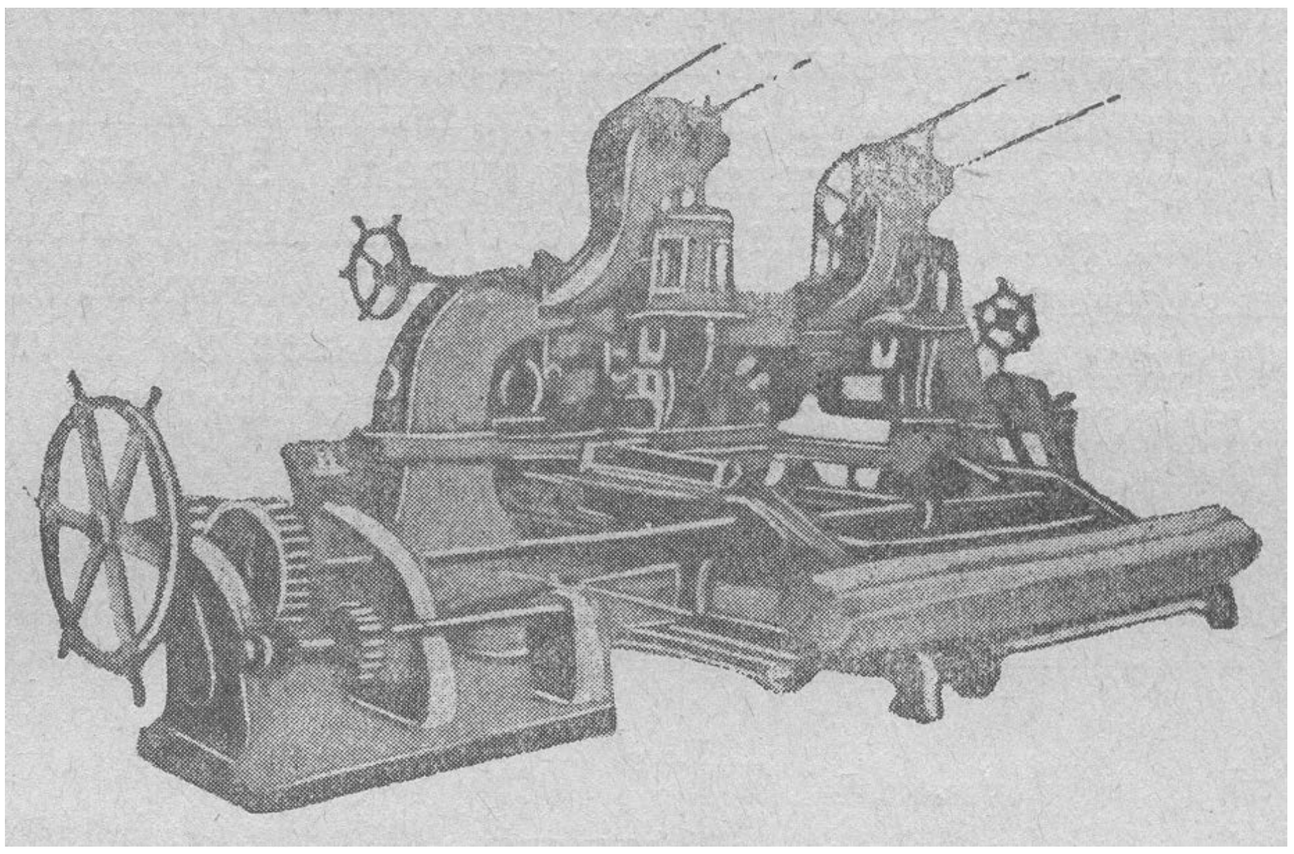
Фиг. 103б. Схема шестеренной передачи станка Фельдберга.

на верху ручкой *М*. Вес станка—35 *кг*. Диаметр сверл— 13 *мм*. Стоимость станка—914 руб.

Производительность сверловки шпал станком Фельдберга несколько выше станка Робеля. Сверловку шпал, как отмечалось уже ранее, более рационально производить на шпалопропиточном заводе до пропитки шпал. В этом случае более целесообразно применять станки, механизирующие одновременно затеску и сверловку шпал, напоминающие собой деревообрабатывающие станки. Такой станок с большой производительностью изображены на фиг. 104 и фиг. 104а и б.

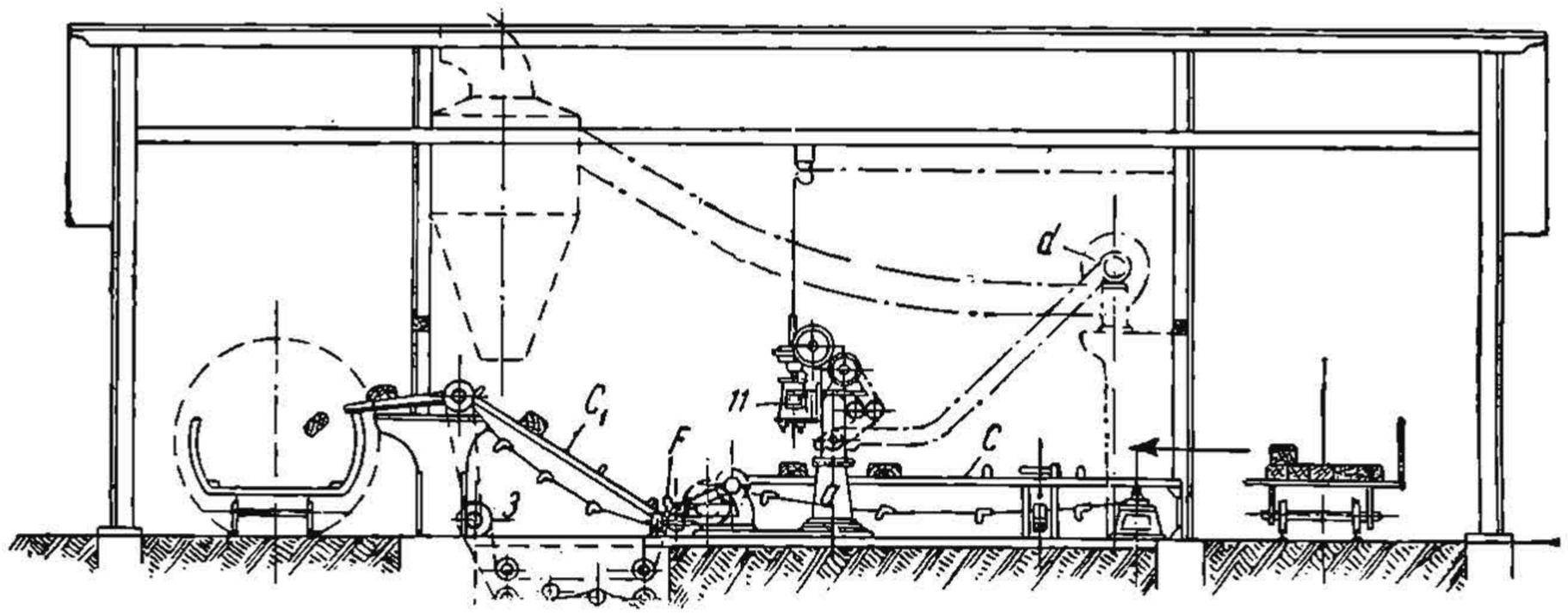
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Шпалозарубочная машина (фиг. 104а) состоит из фрезерного сверловочного станка *a* и двух транспортеров *C* и C_1. В помещение, где находится машина, шпалы подаются на вагонетке с правой стороны; шпа-лы с вагонетки складываются двумя рабочими на загрузочный транспортер *C*, имеющий пальцы, которые распределяют шпалы на транспортере и подают их под фрезеровку. Под фрезерным валом



Фиг. 104. Шпалозарубочная машина.

шпалы в месте укладки (подкладок) фрезеруются и поступают затем под сверлильные головки. В этот момент старший сверлильщик выключает конвейер, две сверлильные головки опускаются двумя сверлильщиками и в шпалах высверливаются одновременно все отверстия. По окончании сверловки головки поднимаются рабочими вверх и конвейер включается вновь. Таким образом, конвейер работает



Фиг. 104а. Схема шпалозарубочной машины (разрез).

периодически. Шпала, идущая по конвейеру, после обработки на фрезерно-сверлильном станке поступает в опрокидыватель, которым она поворачивается нижней постелью вверх, и при этом из отверстий высыпаются стружки. С опрокидывателя шпала поступает на нагрузочный конвейр C_1, который грузит эту шпалу в вагонетку (левую), затем шпалы поступают в пропитку.

Фрезерный вал, сверлильные головки и транспортер приводятся в движение самостоятельными электромоторами.

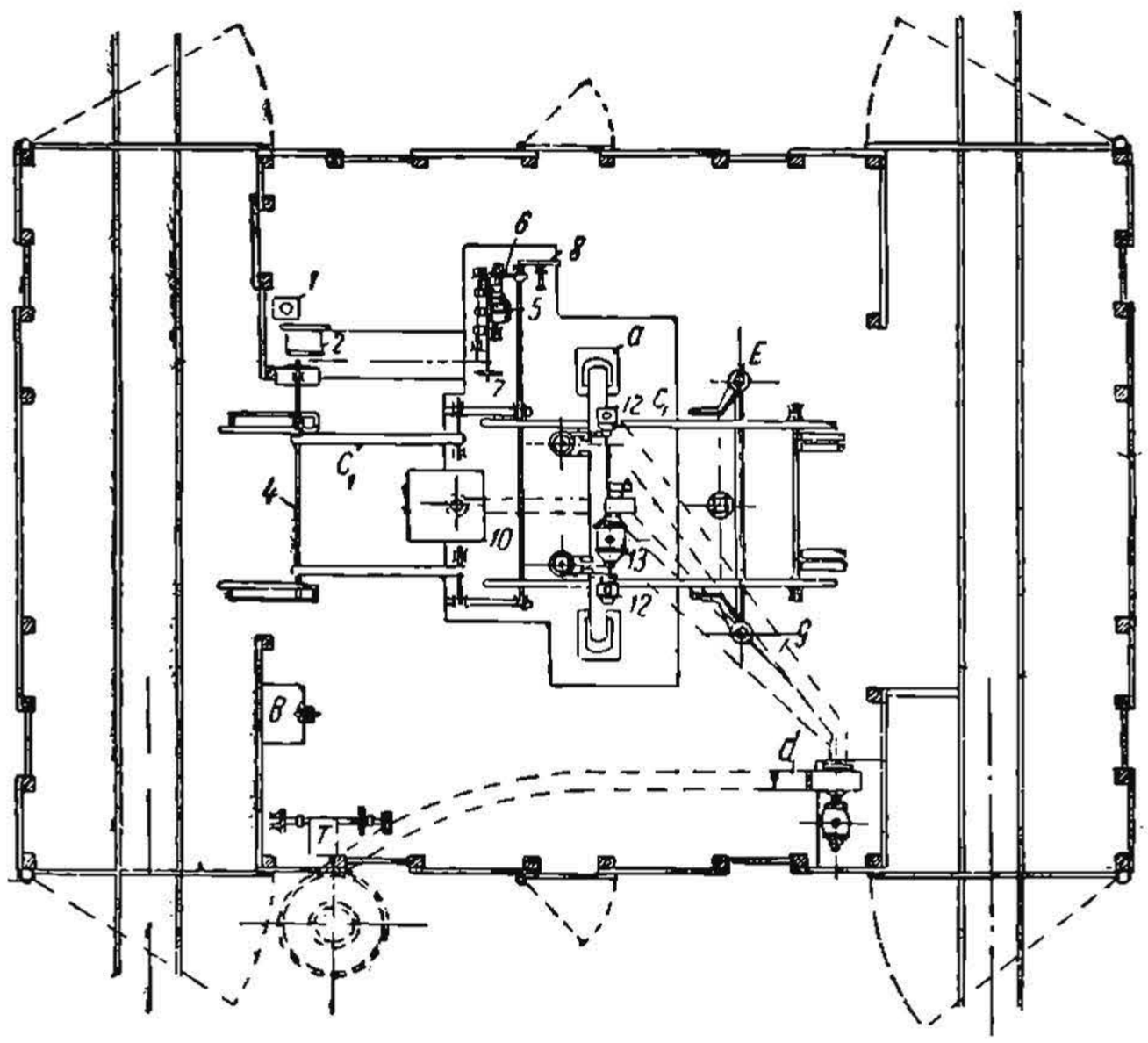
РБ УДУНТ (ДІІТ)

В помещении машины имеется эксгаустор, отсасывающий стружки и пыль от станка.

Проектная производительность станка—6—7 шпал в минуту. За смену в 8 часов при коэфициенте полезной работы машины 0,75 производительность составит до 3 000 шпал.

Указанная германская машина работает на шпалопропиточном заводе одной из дорог и недостаточно еще изучена.

На нескольких шпалопропиточных заводах на сети имеются французские станки для зарубки и сверловки шпал фирмы Колле. Станок смонтирован на двухосной тележке для колеи 1 542 *мм*. Станок имеет два фрезера и две трехшпиндельные сверлильные головки, расположенные на тележке попарно с правой и левой сторон, для каждого конца шпал. Фрезер и сверла работают независимо друг от друга и приводятся в движение самостоятельными электромоторами мощностью



Фиг. 104б. Схема шпалозарубочной машины (план).

4,5 *kW* (240 *V*, 170 *A*) и имеют 2 400 об/мин. Энергия поступает по изолированным проводам обычно от передвижной электростанции системы Колле или других систем. Шпалы подаются к станку вручную по стремянке с каточками на шариковых подшипниках. При подходе шпалы к станку производится сперва фрезеровка, после чего фрезер, укрепленный на кронштейне, отводится в сторону, а вместо него подводится сверлильная головка, и высверливаются отверстия. Для этого сверла опускаются, а потом поднимаются специальной ручкой. Указанная работа производится одновремеменно с двух концов шпалы двумя рабочими. Обработанная шпала скатывается от станка по второй стремянке с другой стороны станка.

Машина затесывает и сверлит за 8 часов 750 шпал, а только затесывает 1 000 шт. Производить на станке затеску без сверловки нецелесообразно и экономически невыгодно по сравнению с ручной работой.

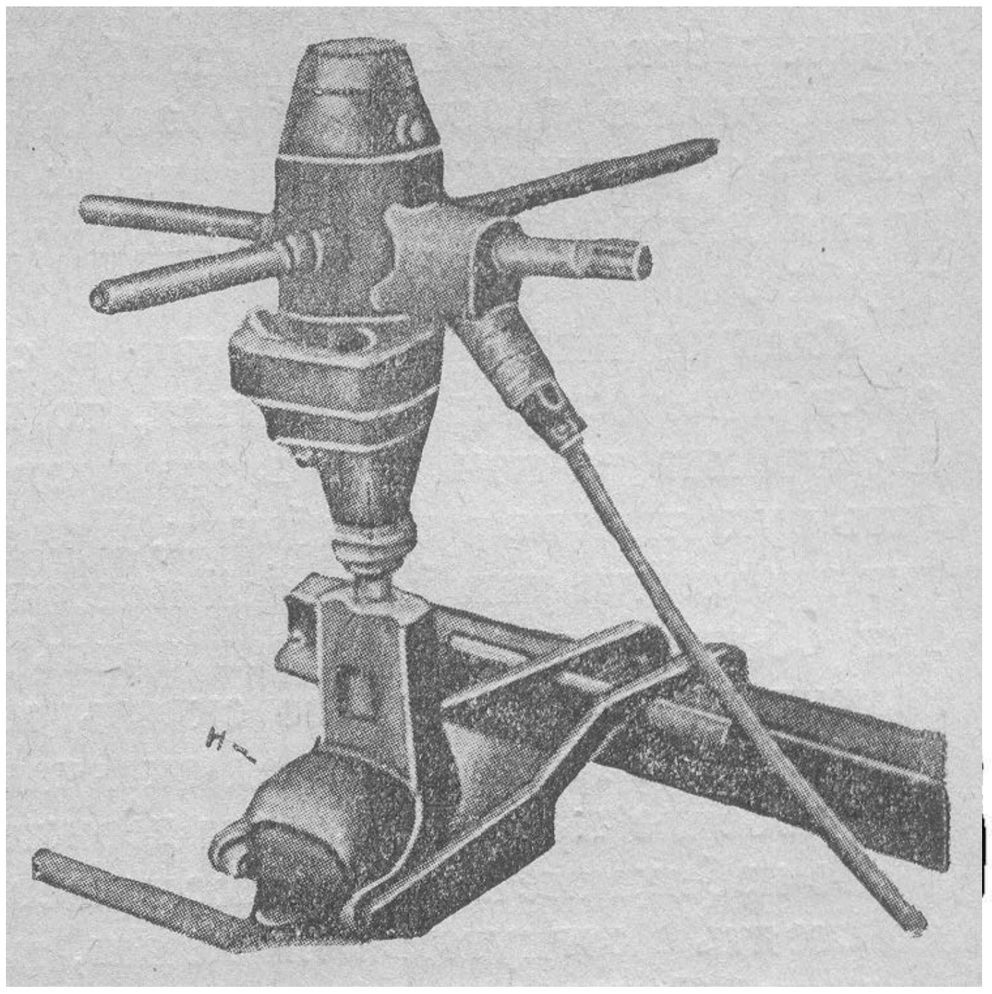
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Работа машины за 8 часов распределяется так: чистая работа—5 ч. 30 м., смена фрезера—1 ч. 20 м., разные простои—1 ч. 20 м. Бензина на 100 шпал расходуется 1,1 *кг*.

ПРИБОР ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ДЫР В РЕЛЬСАХ

Электрическй прибор для сверления дыр в шейках рельсов изображен на фиг. 105. Схематический разрез того же прибора приведен на фиг. 105а. Этот станок состоит из нижней части *H*, где помещается механизм со сверлом, и верхней части *M*, где находится электрический мотор, приводящий в движение механизм нижней части машины.

Верхняя часть *M* сверлильного станка аналогична сверлильной машине по дереву. В яйцеобразном корпусе, имеющем четыре рукоятки, помещается электромотор, вращение якоря которого вызывает вращение вертикального шпинделя подобно тому, как это происходит в рассмотренном ранее станке для сверловки шпал.



Фиг. 105. Общий вид электрического сверлильного станка для рельсов.

Коническая часть этого шпинделя надевается на конический конец вертикального вала *101*. Вал этот в своей нижней части имеет коническую шестеренку *104*, которая находится в зацеплении с конической шестеренкой, насаженной на горизонтальном валу *102*. Горизонтальный вал оканчивается патроном, в который вставляется сверло *103*. Для того, чтобы станок во время сверления не отходил от рельса, в шейке которого высверливается отверстие, станок имеет скобу *107*. Эта скоба надевается на рельс, захватывая головку его, вследствие чего станок соединяется с рельсом.

Электрический ток, поступая в станок по проводу, приводит во вращательное движение якорь мотора, который в свою очередь вызывает вращение вертикального вала *101* нижней части станка. Вращение вертикального вала *101* при помощи конических шестерен вызывает вращение горизонтального вала *102*, вместе с которым вращается и сверло *103*, прижимаемое к шейке рельса. Подача сверла во время сверления производится автоматически.

Перед началом сверления, а также по окончании высверливания отверстия требуется более быстро подавать вперед или назад сверло. Для этого имеется специальный механизм с педалью *105*. При нажиме ногой на эту педаль после установки станка—перед началом сверления—сверло быстро подается вперед, и как только оно будет подходить к высверливаемой поверхности, педаль отпускается и сверло медленно автоматически поступает вперед, производя высверливание. При ускоренной подаче сверла последнее не вращается и имеет только поступательное движение. По окончании сверления, т. е. когда сверло пройдет сквозь рель

НБ УДУНТ (ДІІТ)

совую шейку, регулирующая рукоятка, через которую поступает электрический ток в прибор, ставится в такое положение, при котором сверло вращается в обратную сторону. Затем нажимают ногой на педаль и сверло быстро двигается назад, возвращаясь в свое исходное положение. После этого сверлильный станок переставляется в другое место; для этого откидывается скоба и двое рабочих переносят станок. Станок должен устанавливаться рядом с рельсом на ровную горизонтальную поверхность. Для правильного высверливания отверстия необходимо, чтобы сверло, укрепленное в патроне станка, было строго горизонтально и направлено перпендикулярно к продольной оси рельса. Центр сверла должен приходиться против точки, намеченной керном на шейке рельса в центре требуемого отверстия.

Во время работы станка при нем находятся двое рабочих, которые держат станок за рукоятки. Один из них, более опытный, следит за ходом сверла и в случае надобности включает или выключает мотор, поворачивая выключатель за муфту на рукоятке. Второй рабочий следит за смачиванием сверла, которое во избежание нагревания все время должно поливаться мыльной водой из бачка по тонкой гибкой трубке.

Следует иметь в виду, что в случае если сверло во время работы заест и перестанет вращаться, то верхняя часть станка под действием электромотора начинает в это время с силой вращаться, стремясь вырвать рукоятки из рук рабочих. При недостаточной опытности рабочих могут произойти ушибы людей и порча станка. Заедание сверлом происходит обычно вследствие неправильного положения сверла, особенно в момент прохождения его сквозь шейки рельса при окончании высверливания. Поэтому перед окончанием высверливания отверстия рабочие особенно крепко должны держать в руках рукоятки станка.

Во избежание несчастных случаев рабочие во время сверления не должны стоять в согнутом положении, находясь головой в уровне рукоятки машины. Такое положение часто занимает неопытный рабочий, смачивающий сверло,—этим он подвергает себя риску получить удар рукояткой в голову.

Наблюдение за сверловкой рельсов электрическим станком, изображенным на фиг. *105*, показывает, что продолжительность просверливания шейки рельса типа *III*-а при диаметре сверла в 30 *мм* занимает от 2 до $2^1/_2$ минут. Значительно больше времени тратится на установку станка, его снятие и переноску, особенно при недостаточно опытных рабочих; на указанные операции затрачивается 5—6 минут.

Таким образом, сверление одного отверстия электрическим станком требует от 7 до 9 минут. Опыт показывает, что в условиях СССР в день высверливается в среднем 60 отверстий.

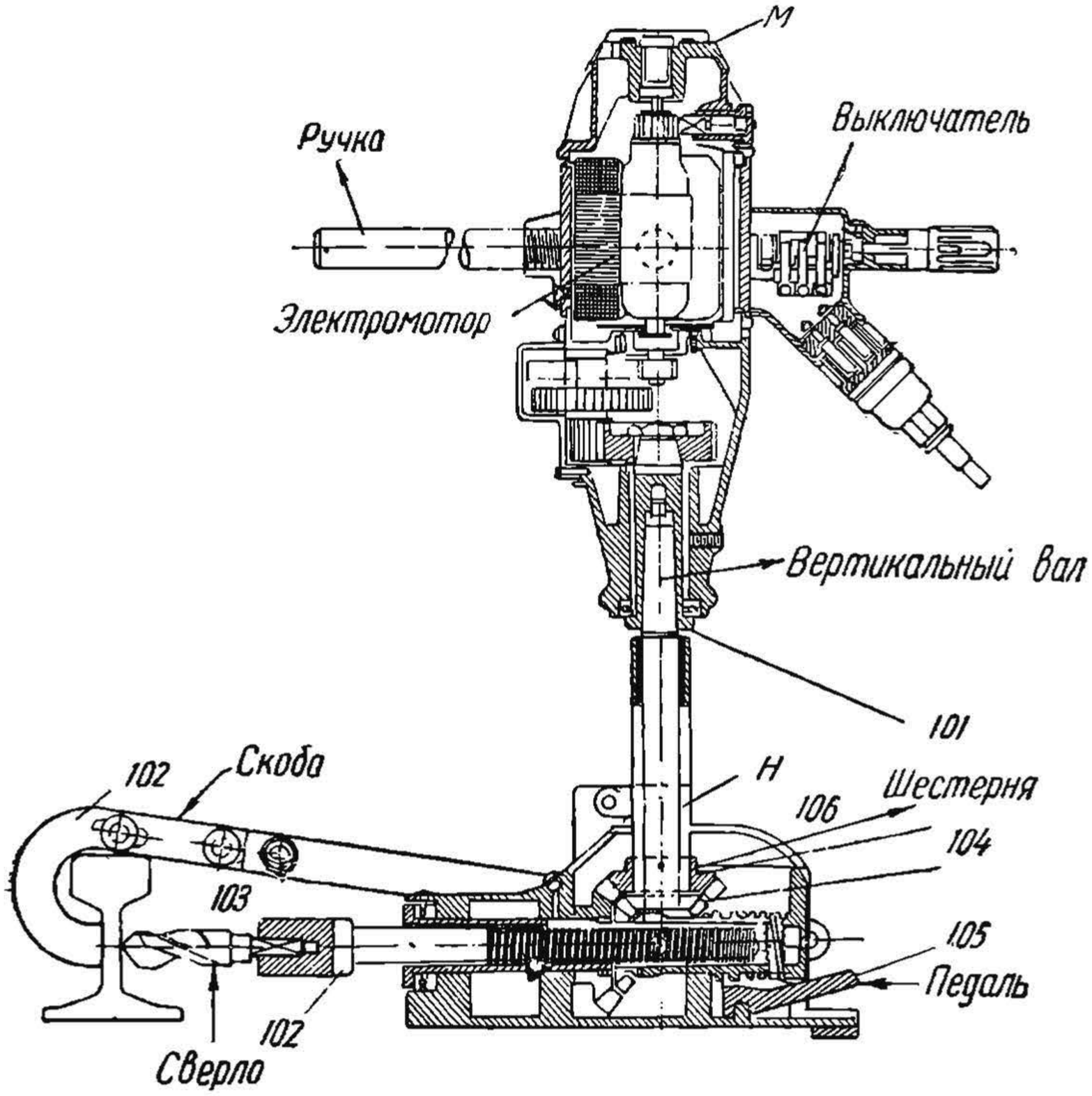
При наличии на работе описанной выше электросиловой станции Круппа мощностью 2,2 *kW* от нее одновременно могут работать три электросверлильных прибора.

При отсутствии электрической станции, т. е. при отсутствии электрического тока или при порче электромотора у сверлильной машины, она может быть переведена на ручную работу. Для этого верхняя часть ее *M* снимается с вертикального вала *101* и взамен ее надевается приспособление, изображенное на фиг. *106*. Оно состоит из корпуса *200*, внутри которого находится вертикальный вал, оканчивающийся наверху

НБ УДУНТ (ДІІТ)

конической шестерней *204*. Эта шестерня зацепляется с конической шестерней, находящейся на горизонтальном валу *201*. Горизонтальный вал приводится во вращательное движение поворачиванием рабочим рукояток 202. В результате вращения рукояток вращается вертикальный вал верхней части станка, а вместе с ним вращается вертикальный вал нижней части станка, так как оба вала вследствие конического соединения представляют один общий вал.

Вращение вертикального вала в свою очередь вызывает вращение сверла точно так же, как и при наличии электромотора.



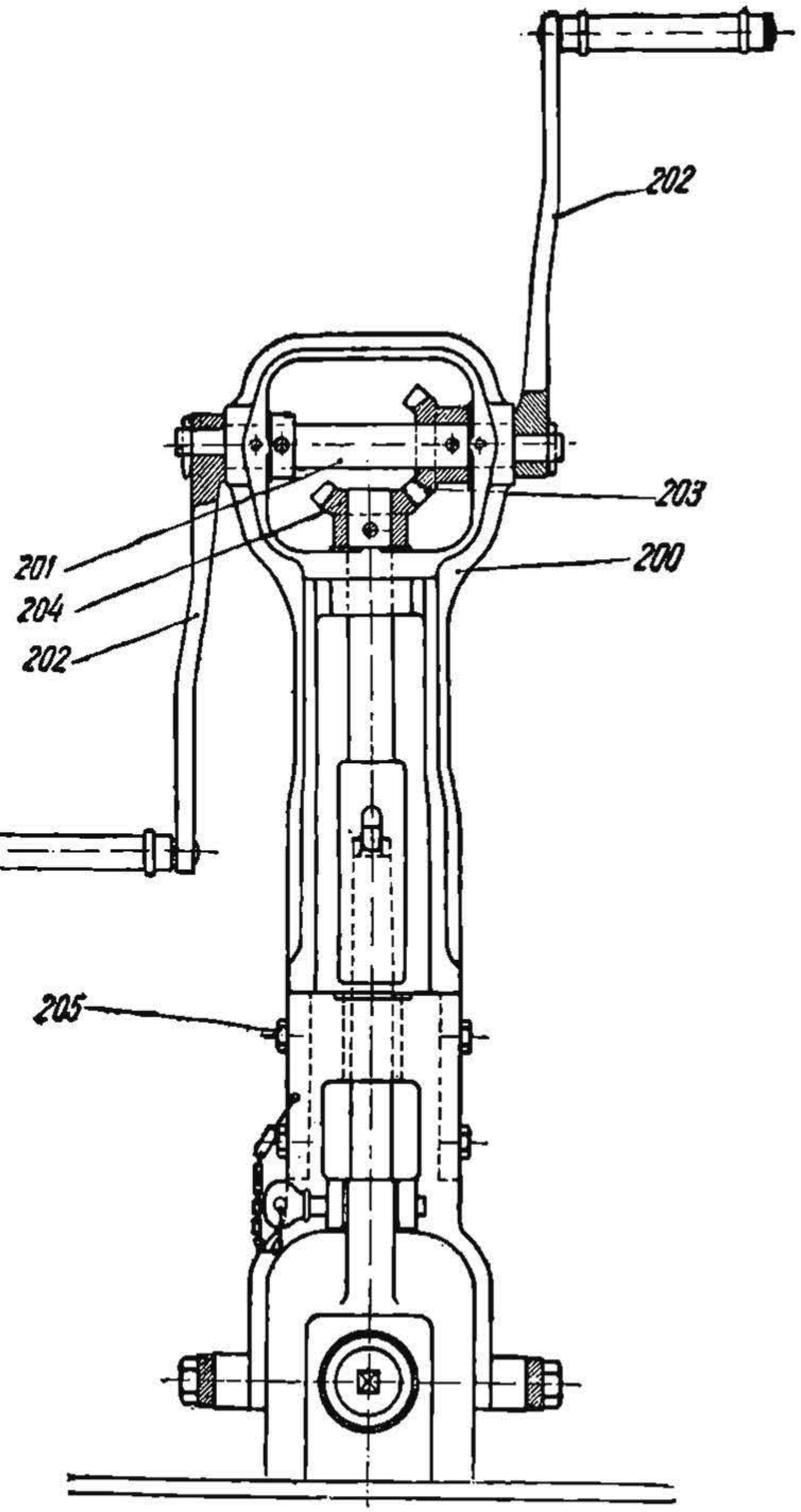
Фиг. 105а. Схематический разрез электросверлильного станка для рельсов.

На фиг. 107 изображен сверлильный станок фирмы Робель, предназначенный исключительно для ручной сверловки. На фиг. 108 изображен тот же станок, приведенный в положение для пропуска поезда.

Ручной сверлильный станок аналогичен только что рассмотренному выше электрическому сверлильному станку. Этот станок имеет значительные преимущества по сравнению с нашей обычной трещеткой.

Сверлильные ручные станки, несколько напоминающие указанный станок, вырабатываются и у нас в СССР. Указанным ручным сверлильным станком в день просверливается в рельсах в среднем 40 штук отверстий диаметром в 30 *мм*. При этом самое сверление продолжается 6 минут и столько же занимает установка и перестановка станка. Вес прибора—35 *кг*, стоимость—250 руб.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 106. Механизм для ручной сверловк рельсов.

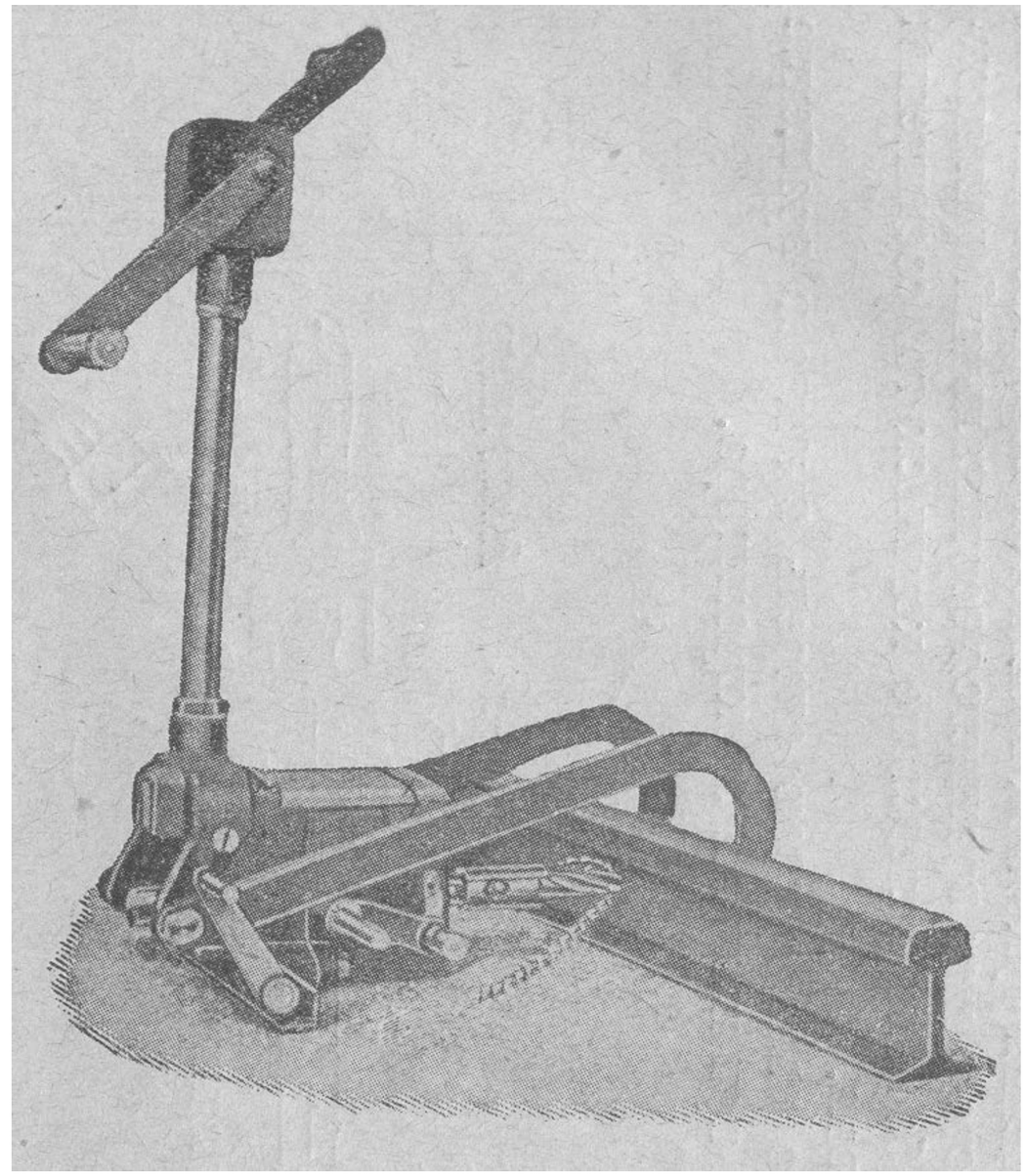
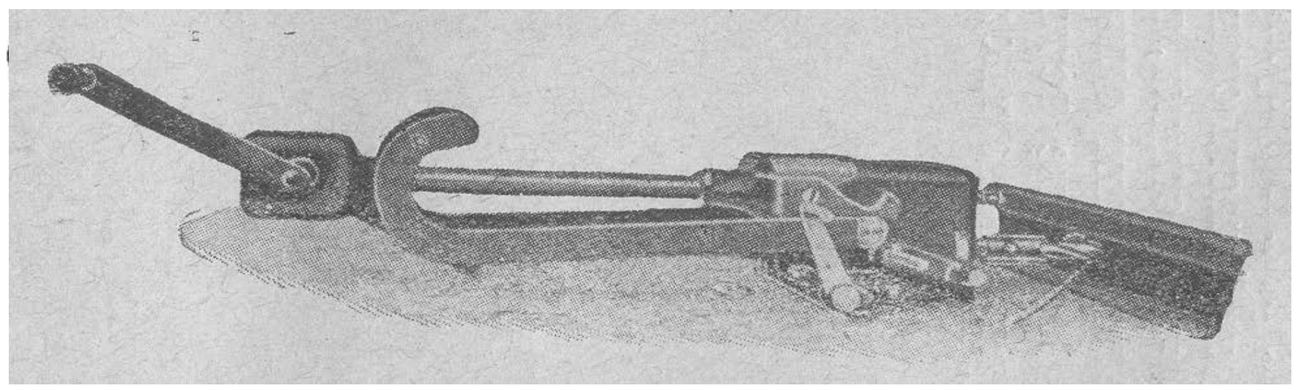


Рис. 107. Ручной рельсосверлильный станок фирмы Робель.

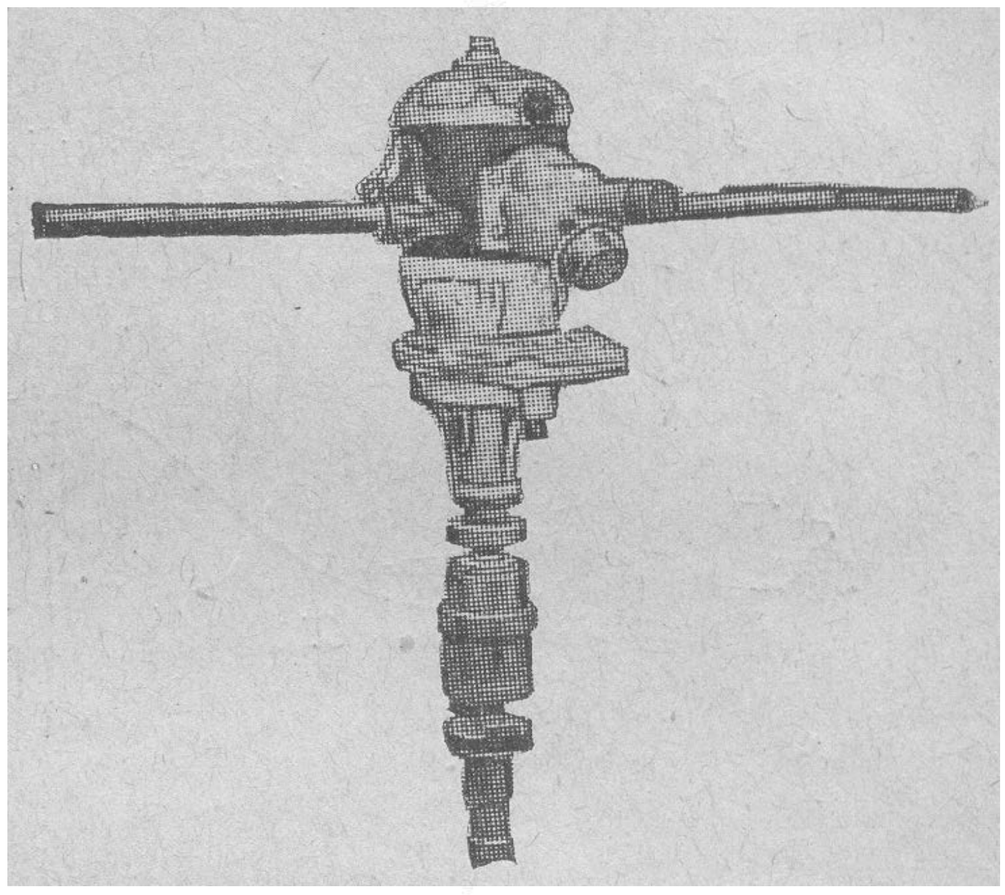


Фиг. 108. Ручной рельсосверлильный станок в положении для пропуска поезда.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

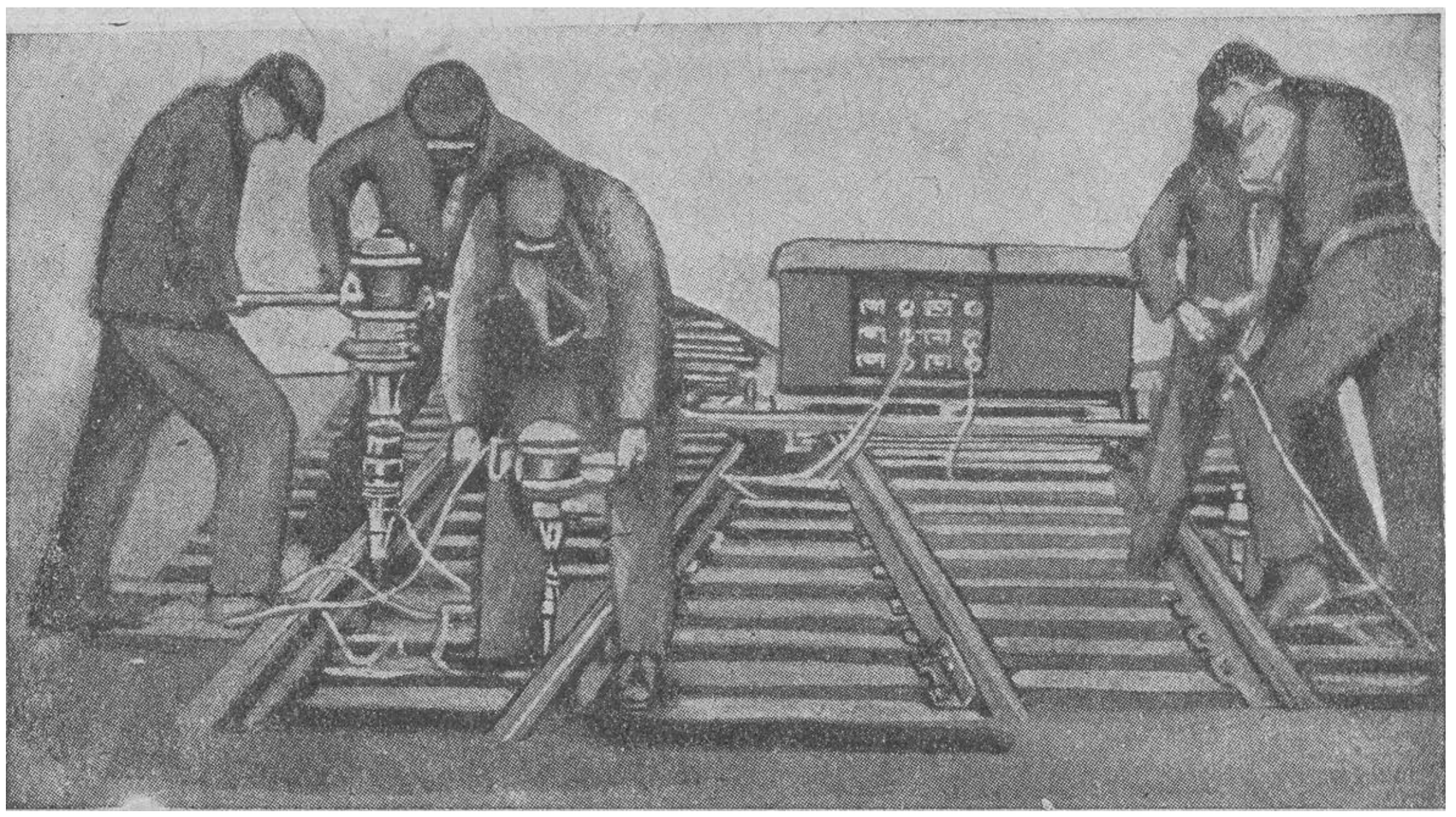
При работе обычной ручной трещеткой в день просверливается, как показывают хронометражные наблюденя, в среднем 18 отверстий. При этом самое сверление продолжается 16 минут и 4 минуты идет на снятие и установку трещетки. При трещетке работает один рабочий.

Аналогично рассмотренной рельсосверлильной электрической машине (фиг. 105) фирма Робель имеет электрический прибор вращающегося типа, который (фиг. 109) может выполнять целый ряд работ в зависимости от того, какое исполнительное орудие насажено на его шпиндель. Сам прибор при этом используется как движущая сила в виде электромотора. На фиг. 110 показано завинчивание путевых шурупов указанным прибором. Здесь имеется электросиловая станция, передвигаемая по рельсам, которая питает три прибора, из них два по завинчиванию шурупов и один по сверлению отверстий в шпале.



Фиг. 109. Электросверлильный прибор для завинчивания путевых шурупов.

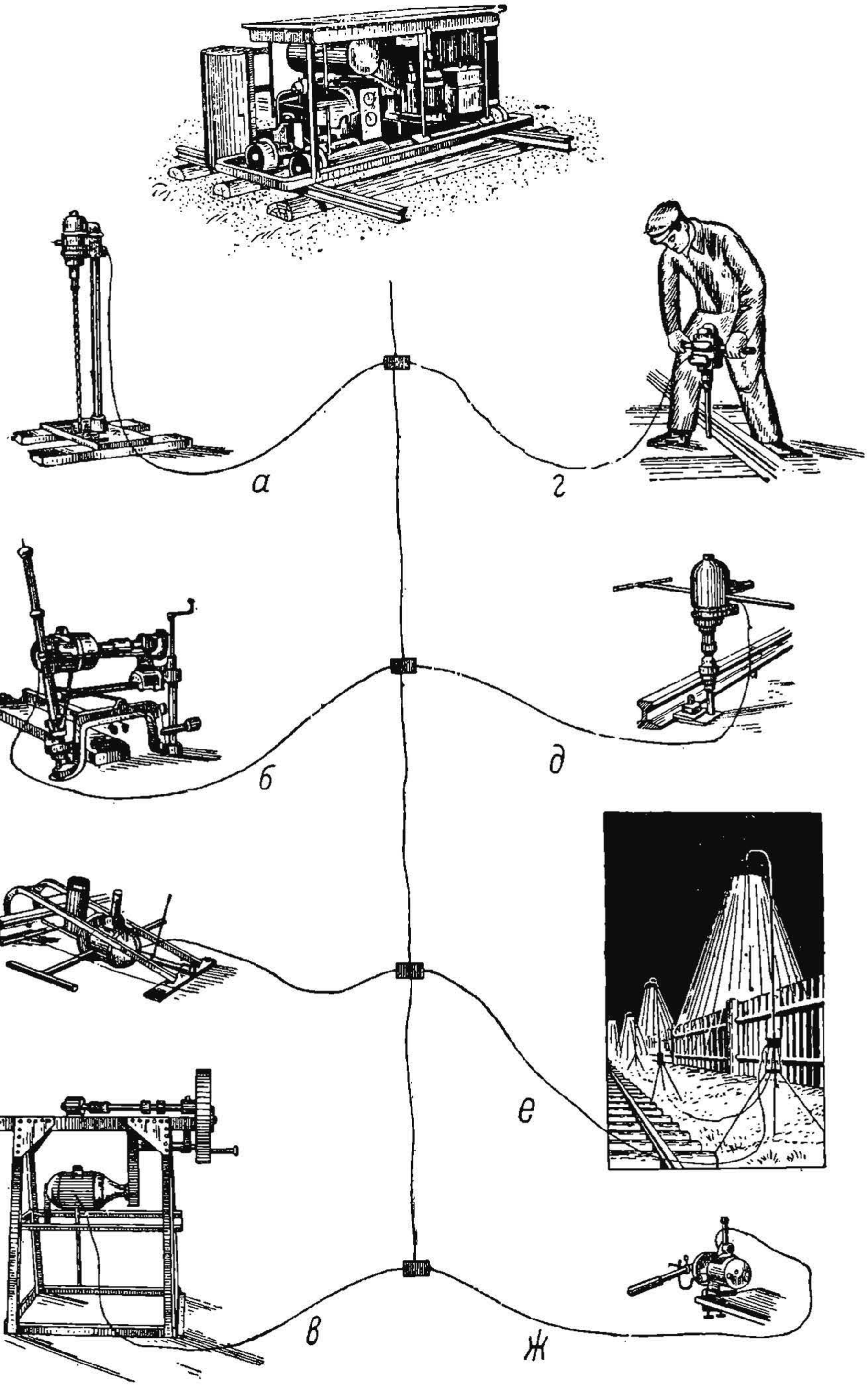
На фиг. 111 приведен целый ряд станков, которые работают при посредстве электроприбора, изображенного на фиг. 109. Так, на фигуре III с левой стороны (третий сверху) изображен прибор, который, находясь в горизонтальном положении перпендикулярно к продольной оси рельса, лежащего в пути, производит сверловку шейки



Фиг. 110. Работа электрических инструментов по завинчиванию путевых шурупов и сверловке шпал.

рельса. При этом прибор закреплен в особом станке фиг. 112, имеющем скобу *C*, которая накидывается на рельс. Рама *P* станка может несколько удлиняться и укорачиваться благодаря продолговатым отверстиям в скобе *C* и зажимным винтам *a*, которыми скоба соединяется с правой частью рамы *P*. Регулировку длины рамы станка необходимо

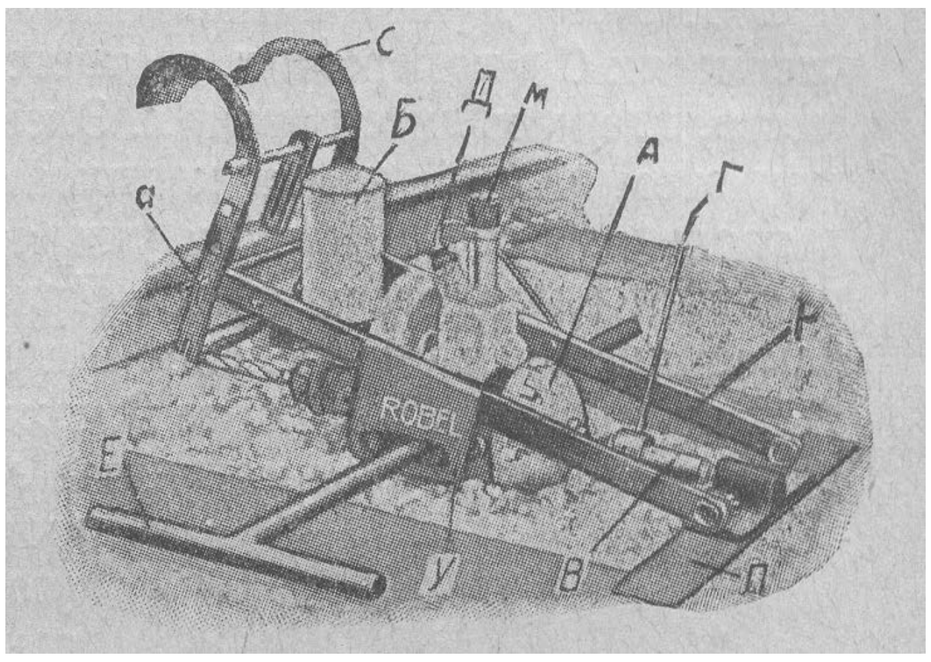
РБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 111. Передвижная электростанция Робеля с работающими от нее электрическими исполнительными инструментами.

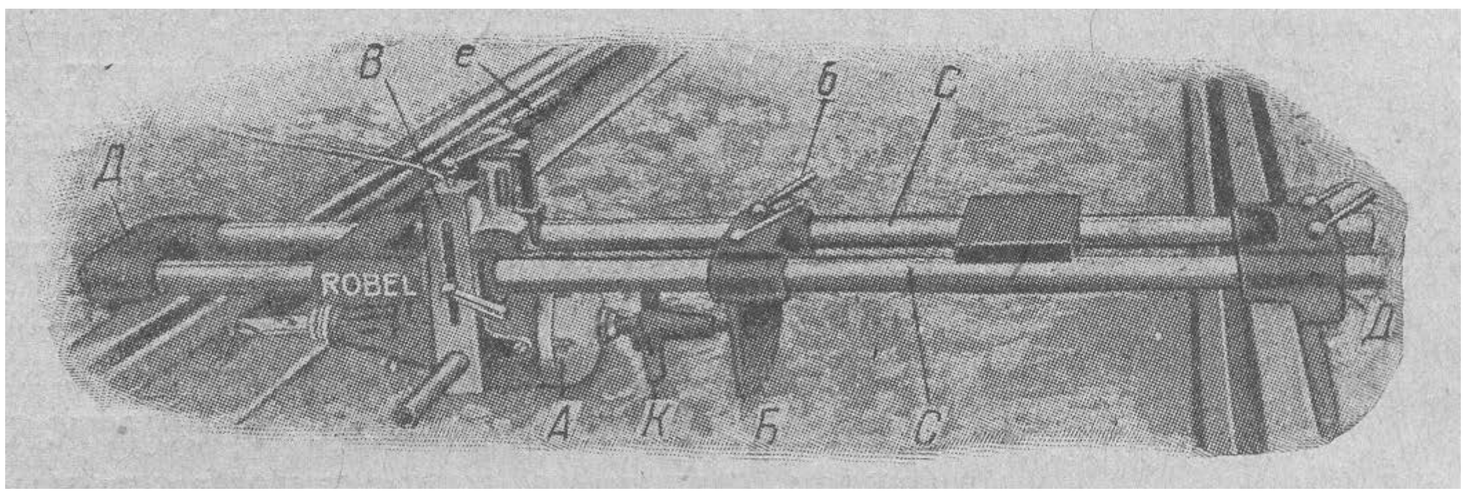
НБ УДУНТ (ДІІТ)

производить соответственно длинам сверла, вставленного в прибор, типу высверливаемого рельса и пр. Задний конец рамы *Р* имеет металлическую планку *П*, которой станок упирается на две соседние шпалы, сам находясь в ящике между шпалами. В этом ящике в баласте делается небольшое углубление, в которое помещается нижняя часть корпуса электроприбора, вставленного в станок.



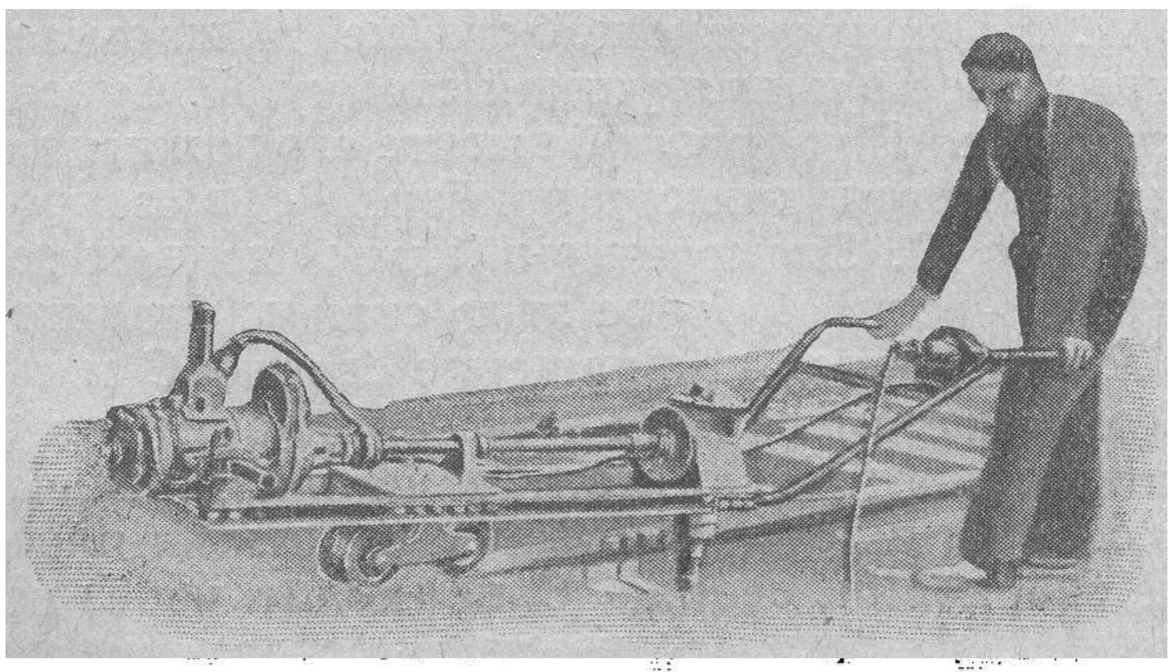
Фиг. 112. Приспособление электроприбора для сверловки рельсов «Робель 22».

На планке *П*, посредине ее, имеется упор с центром, в который вставляется керн нажимного винта *В*; другим концом этот нажимной винт упирается в корпус электроприбора *А*. Подача сверла во время работы производится ручным способом при посредстве нажимного винта *В*, в муфту которого вставляется рычаг *Г*. Поворачивая этим рычагом муфту винта *В* аналогично ручной трещетке, и производят подачу вперед всего прибора *А* вместе со сверлом, которое и высверливает отверстие в шейке рельса. Для возможности продольного движения прибора *А* в станке сделаны продолговатые вырезы—проушины *У*, в которые вставлены рукоятки *Е* прибора, Электрический ток в прибор подводится по проводу *Д*, который кончается вилкой вставляемых в штепсель приборов. Включение и выключение прибора производится пусковой рукояткой *М*, при поворачивании которой ставится в соответствующее положение обычный электрический выключатель, находящийся внутри прибора *А*.



Фиг. 113. Приспособление электроприбора для сверловки рельсов «Робель 21».

Для смачивания сверла мыльной водой во избежание его черезмерного нагревания имеется бачок *Б*, из которого жидкость течет по трубке к сверлу самотеком.

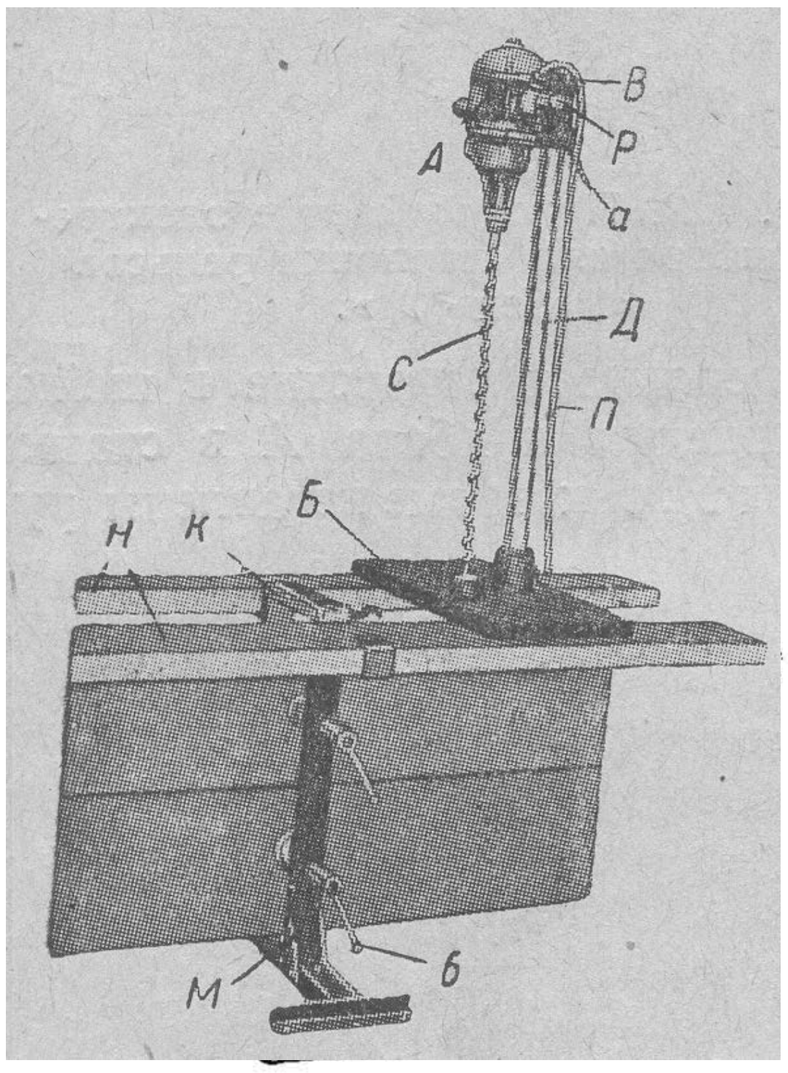


Фиг. 113а. Прибор фирмы Робеля с электромотором для завинчивания шурупов.

На фиг. 113 показан другой станок, где прибор *А* используется также для сверления рельса. Этот станок лежит на рельсовой колее, опи-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

раясь на обе головки рельса, и является более мощным и дает более точную установку прибора *А*. Рассматриваемый станок состоит из двух металлических направляющих стержней *С*, на концах которых имеются упоры *Д*, закрепленный наглухо, и $Д_1$, передвигающийся вдоль стержней *С*. Упор $Д_1$ при помощи нажимных винтов *а* может закрепляться на стержнях *С* в положении, соответствующем ширине рельсовой колеи в том месте, где находится станок. Электроприбор *А* вставляется в супорт *В*, при этом задний конец корпуса прибора *А* упирается в крестовину *К*, а последняя своим керном упирается в упор *Б*. Этот упор может передвигаться вдоль стержней *С*. При посредстве нажимных винтов *б* упор *Б* закрепляется в определенном положении на направляющих *С*. Прибор *А*, закрепленный в супорте *В*, может несколько приподниматься вверх, для чего имеются нажимные винты *е*. Подача сверла при сверлении рельса производится путем поворачивания вручную крестовины *К*, при этом передвигается весь прибор вместе с супортом *В* по направляющим *С*, а упор *Б* находится в это время в неподвижном положении. При достаточно высоких рельсах этим станком можно высверлить отверстия в шейке рельса, лежащего в пути и над шпалой, тогда как станком, изображенном на фиг. 112, над шпалой сверлить рельс нельзя, так как прибор *А* упирается в верхнюю постель шпалы и необходимо ее предварительно отодвинуть в сторону.



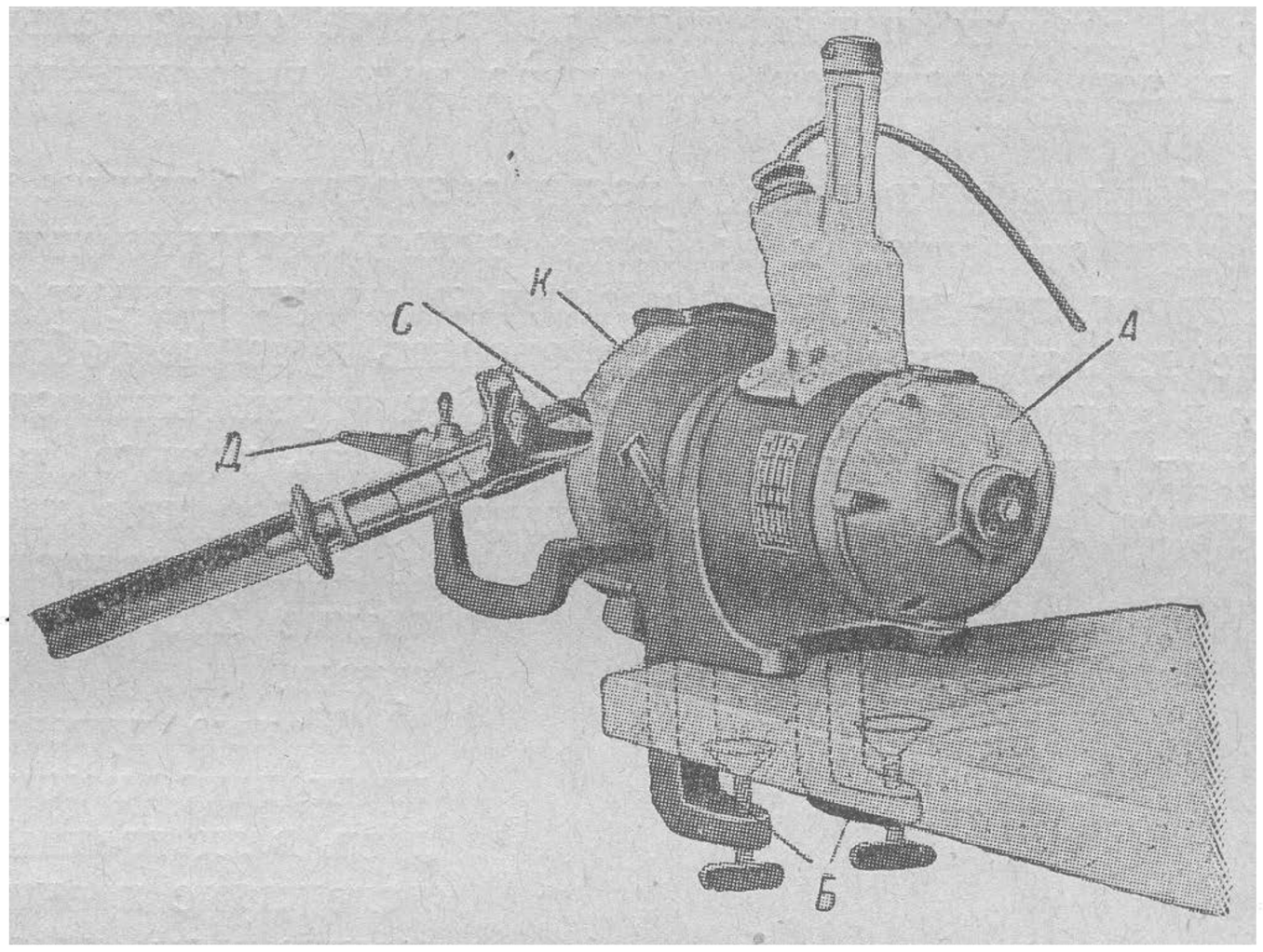
Фиг. 114. Станок для просверливания в досках и брусьях длинных отверстий.

На фиг. 111—*д* показано использование электроприбора для завинчивания путевых шурупов, а на фиг. 111—*г*—для сверловки шпал. Если в дереве требуется просверливать длинное отверстие, например в мостовых брусьях, то имеется станок, изображенный на фиг. 111—*а*. Этот станок (фиг. 114) состоит из направляющей стойки *Д* и опорной плиты *Б*, в которую заделан нижний конец стойки *Д*. По направляющей стойке *Д* движется вниз и вверх супорт *В*, охватывая своей пополузшкой стойку *Д*. Супорт этот может закрепляться на стержне *Д* на разной высоте его зажимным винтом *а*. В супорт *В* закрепляется электроприбор *А*, в патрон которого вставлено длинное сверло *С*. Электрический ток подводится по проводу *П*. Для сверления отверстий в брусе этот станок ставится на брус, пусковой рукояткой *Р* приводится во вращение сверло *С* и супорт *В* вместе с прибором *А* опускается по мере высверливания отверстия вниз, при этом пополузшка супорта *В* скользит по направляющему стержню *Д*. Для того, чтобы сверло шло правильно и не отклонялось в сторону, особенно при начале сверловки, сверло *С* проходит через направляющее отверстие в подушке *Б*. На фиг. 114 показано сверление досок, которые поставлены на ребро и зажаты в специальном станке *М*, имеющем зажимы *б*. Сверлильный станок опирается подушкой *Б* на доски *Н*, положенные на консоли *К* станка *М*. Доски, в которых высверливаются отверстия, должны быть зажаты не менее как в двух станках *М*

НБ УДУНТ (ДІІТ)

На фиг. 111—*б*—показано применение электроприбора *А* для приведения в движение рельсорезного станка, который нами подробно будет рассмотрен ниже.

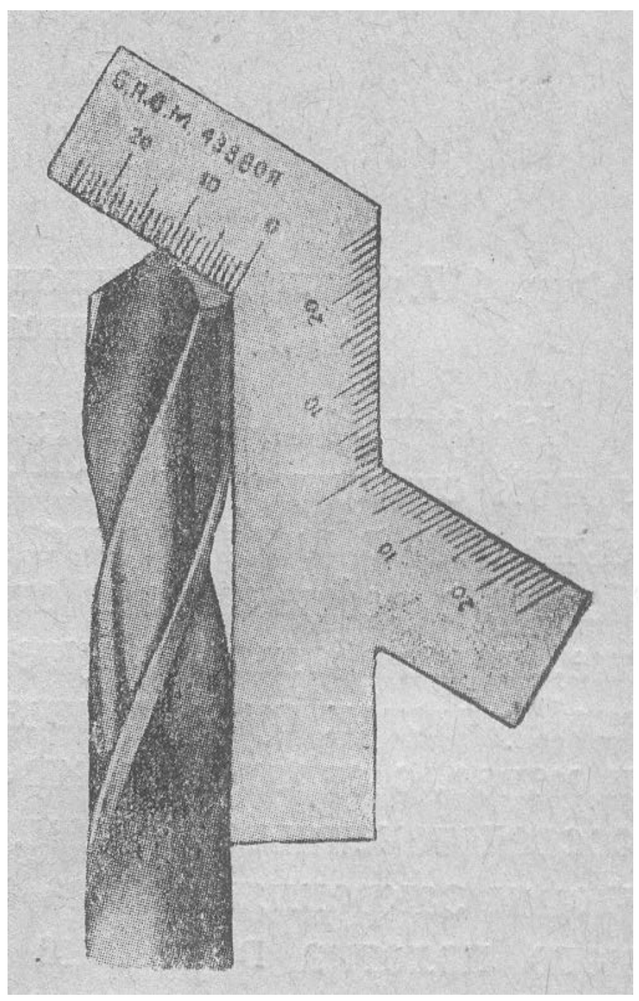
На фиг. 113а приведен прибор в виде тачки с указанным выше электромотором для завинчивания и отвинчивания шурупов.



Фиг. 115. Станок для точки сверл с электромотором.

На фиг. 111—*в*—тот же прибор *А* используется как электромотор для вращения точильного круга для точки путевого и другого инструмента.

На фиг 111—*ж*—показано применение того же электроприбора, который вращает точильный круг *К* для заточки сверл. Станок этот (фиг. 115) небольшой, переносного типа и укрепляется к столу зажимными винтами *Б*. Для правильной заточки сверл *С* последние вставляются в особую державку *Д*, где сверло закрепляется зажимными винтами и во все время заточки имеет один и тот же угол к горизонту, вследствие чего сверло получает правильную заточку. Угол наклона сверла к горизонту в державке *Д* может меняться соответственно тем условиям, в которых будет работать сверло. Правильность заточки сверла имеет громадное значение для успешности работы по сверловке. Кроме того сверло требует регулярной оправки его, не допуская затупления режущего острия сверла.



Фиг. 116. Шаблон для проверки заточки сверла.

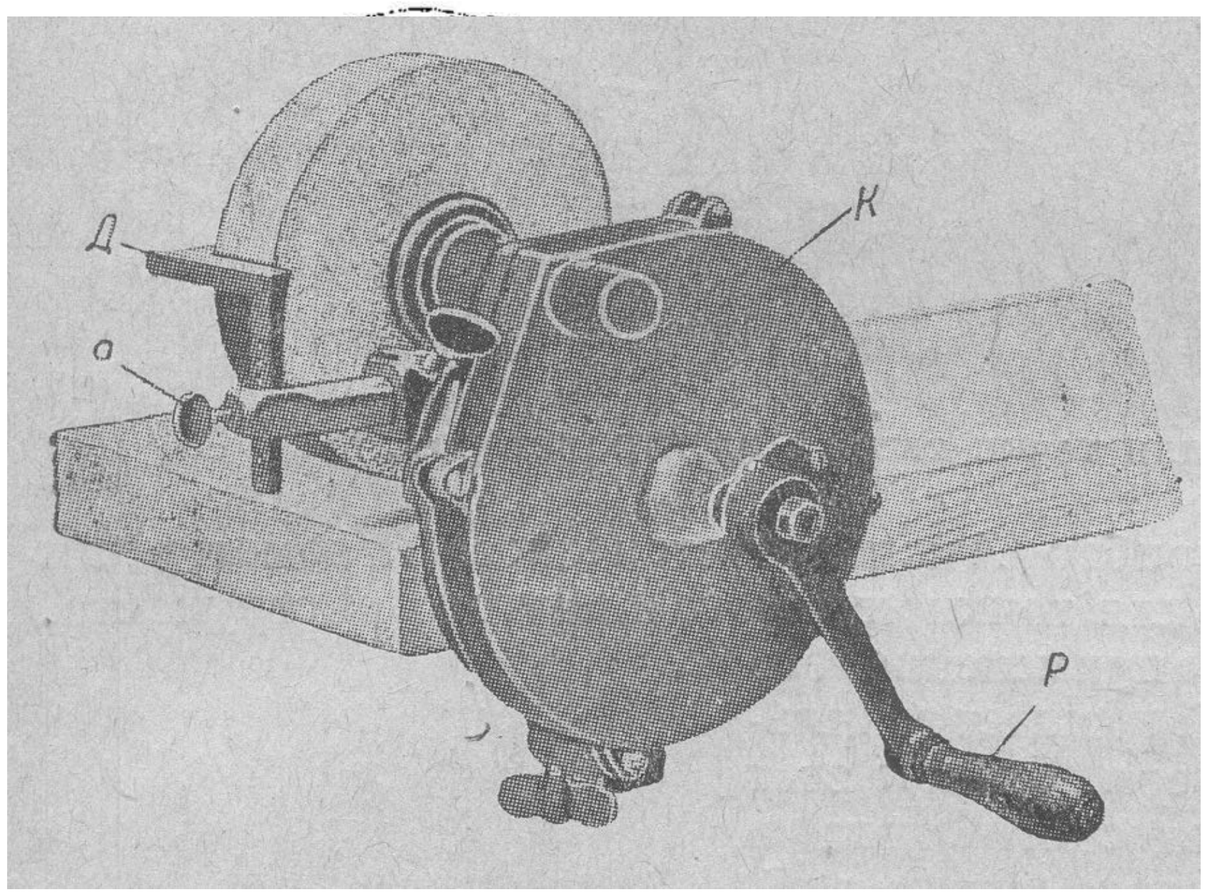
Заточка и оправка сверл без указанной державки *Д*, держа сверло непосредственно руками, как это обычно у нас бывает, имеет тот недостаток, что заточка сверла получается неправильная. Для проверки правильности заточки сверла имеются специальные шаблоны (фиг. 116).

Для быстрой точки инструмента непосредственно на месте работ, что имеет громадное значение для повышения производительности и качества

РБ УДУНТ (ДІІТ)

работ, гмеются особые ручные переносные станки (фиг. 117). Этот станок прикрепляется к столу зажимными винтами и имеет точильный круг, который приводится во вращение вручную рукояткой *Р*, действующей на шестеренную передачу, имеющуюся в кожухе *К*. Для правильной заточки инструмента имеется упор *Д*, который может при помощи винта *а* закрепляться в разных положениях по высоте относительно точильного круга в зависимости от характера того инструмента, который точится.

Путевые работы нередко приходится производить в темное время, что в первую очередь относится к особенно сильно загруженным участкам пригородных дорог, где днем через несколько минут следует один поезд за другим, не давая возможности производить путевые работы. На таких участках в ночное время движение обычно уменьшается (дачное), а потому ремонт пути здесь приходится проводить только ночью. Это имеет место у нас, например, на Северных жел. дорогах, где летом на московском участке имеется свыше 200 пар поездов в сутки.



Фиг. 117. Ручной переносный станок для точки инструмента.

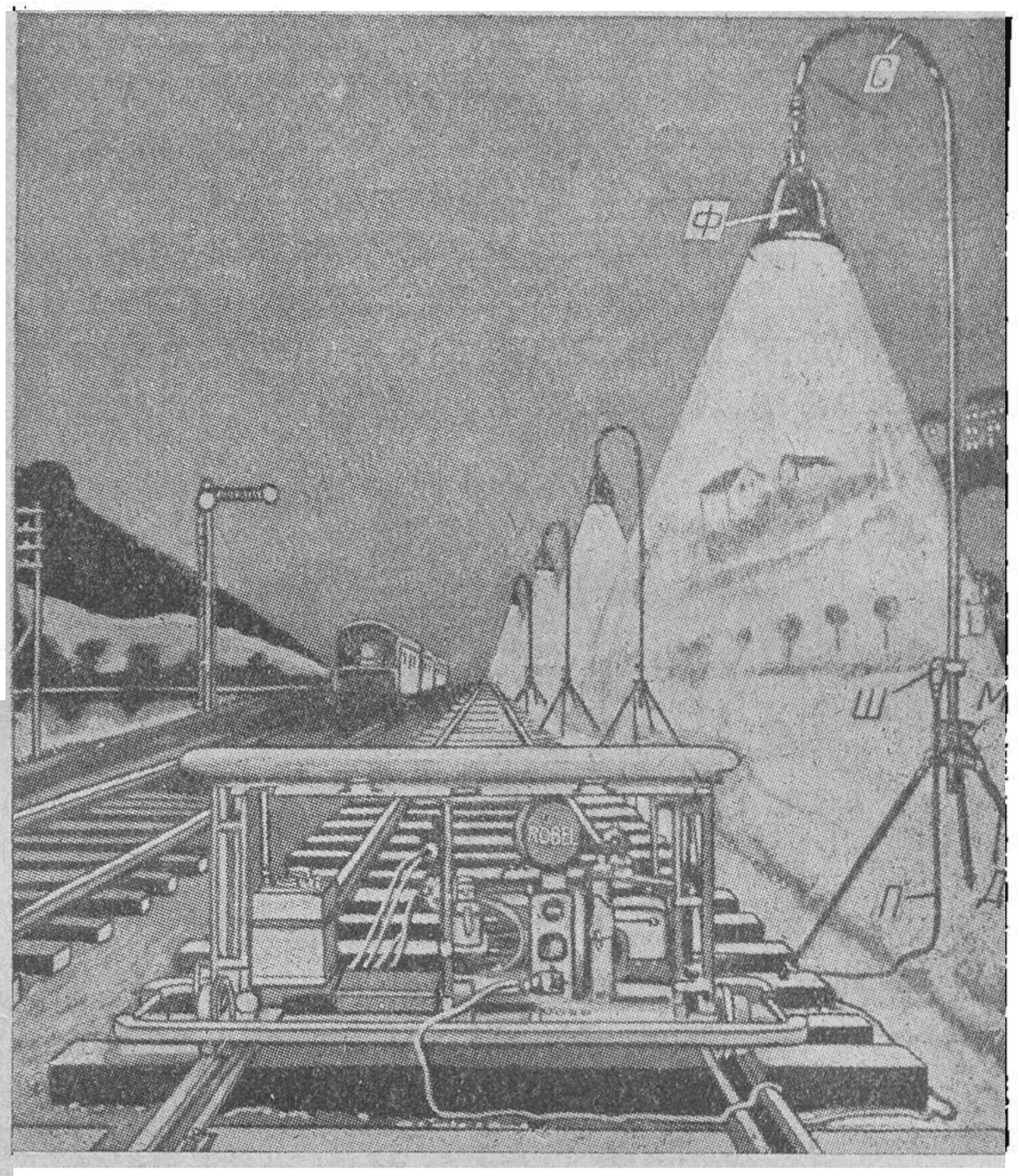
Ночью путевые работы приходится также производить в экстренных случаях вследствие порчи пути при крушениях поездов, размыве пути и пр. У нас при ночных путевых работах обычно применяют факелы, дающие очень мало света, при котором путевые работы производить крайне затруднительно, а такие крупные работы, как смену рельсов, даже почти невозможно.

На фиг. 111—*е*—показано освещение пути от передвижной электросиловой станции переносными электрическими фонарями. Последние могут быть или в виде многосвечных электрических ламп (200—300 свечей и более) с рефлектором, отражающим лучи света на путь (фиг. 118), или же, при небольших путевых работах, когда требуется осветить небольшой участок пути, применяются электрические лампы в 100—50 свечей и менее, с отражателями *О* (фиг. 119), направляющими на путь лучи света сосредоточенным пучком. Отражатели *О* вместе с электрическими лампочками закрепляются на стойке *С*, которая втыкается в бровку земляного полотна в районе производства путевых работ. При посредстве зажимных винтов *а*, кронштейнов *К* отражатели могут изменить направление отражаемых ими световых лучей. Высота электрических ламп над уровнем земли может изменяться путем спускания или поднятия стержня *С*, который входит в нижнюю часть *А* стойки, представляющую собой трубку. В определенном положении стержень *С* закрепляется нажимным винтом *б* муфты *М*.

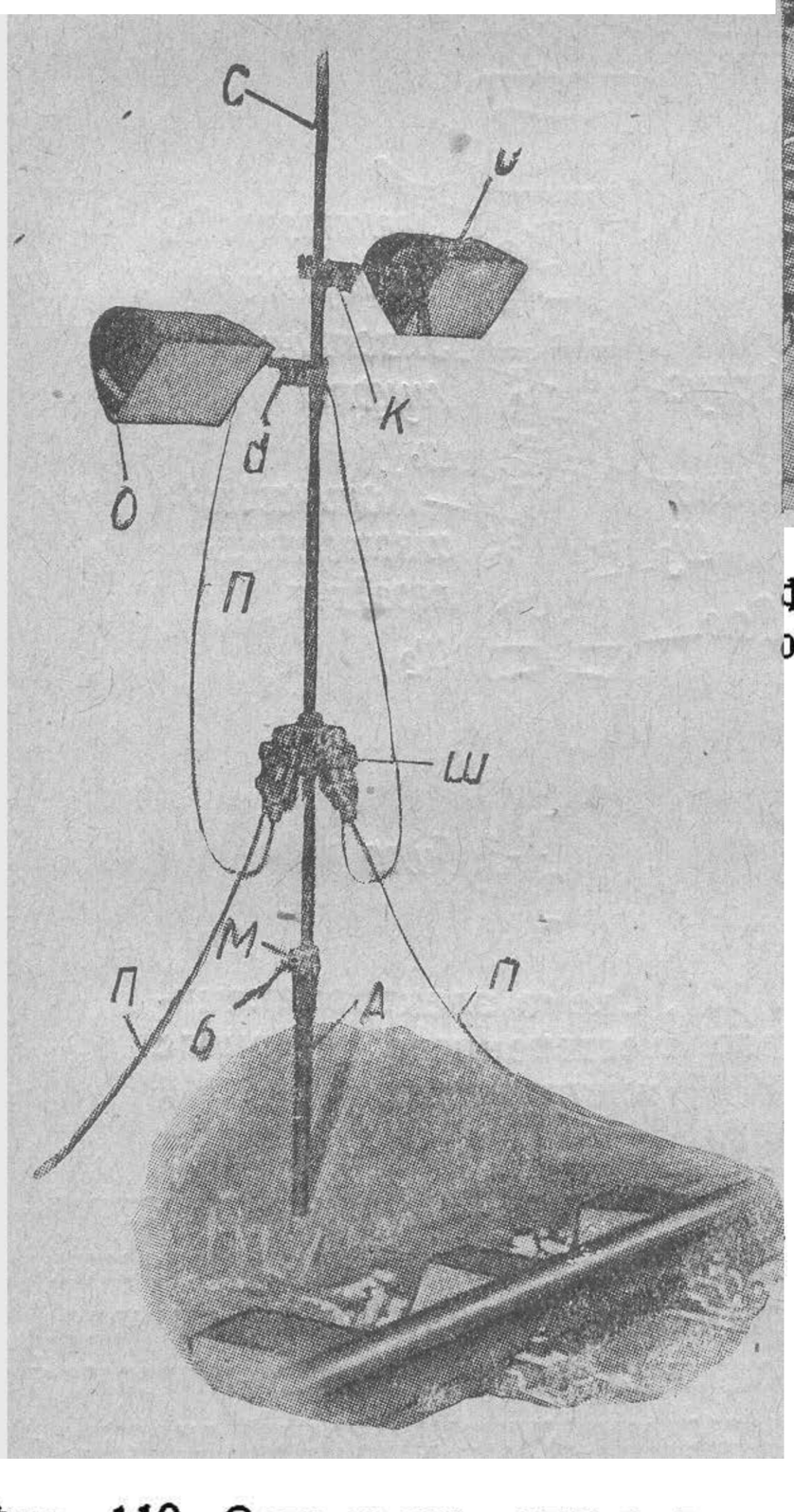
Электрический ток к лампочкам подводится по проводам *П*, которые подходят к штепселям *Ш* обычного типа.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Фонари с более сильным источником света устанавливаются на стержень *С* (фиг. 118), оканчивающийся кронштейном. Стержень *С* закреплен на треноге *Д*. Этот стержень вместе с фонарем *Ф* может быть опущен и поднят и закреплен в определенном положении при посредстве зажимного винта муфты треноги, сквозь которую проходит стержень. Электрический ток подводится по проводу *П*, оканчивающемуся вилкой, которая вставляется в штепсель *Ш*. Указанные фонари могут переноситься с одного места на другое вместе с треногой *Д* и устанавливаться около пути.



Фиг. 118. Освещение пути для путевых работ от передвижной электростанции фонарями с сильным источником света.



Фиг. 119. Освещение пути для путевых работ от передвижной электростанции отдельными электрическими ампочками.

Освещение электрическими лампами места путевых работ в ночное время широко применяется на трамвайных путях, с использованием электрической энергии от контактной сети. На трамвайных путях в Москве нередко также можно встретить электрические рельсорезки (111—*б*), рельсосверлилки и другие подобные электрические путевые машины.

Электрические приборы имеются не только с вращающимся исполнительным инструментом, но также и такие, где исполнительный инструмент получает многократные удары наподобие ударных пневматических инструментов. В этом случае в приборе имеются два сильных электромагнита (фиг. 120), которые то притягивают, то отталкивают от себя металлический стержень. Под действием этих магнитных сил стержень (ударник) то поднимается вверх, то опускается вниз. При опускании вниз стержень, приобретая живую силу, ударяется в шток, нанося в ми-

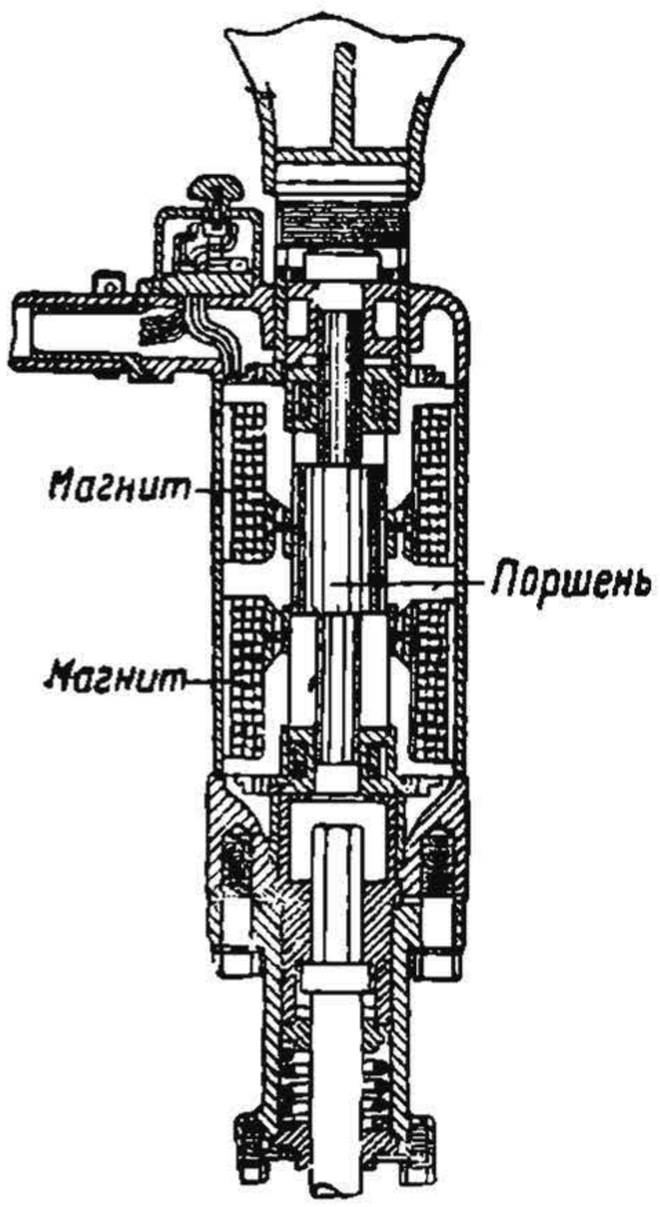
НБ УДУНТ (ДІІТ)

нуту 1 500 ударов. Шток полученную силу удара передает исполнительному орудию, т. е. бойку, уплотняющему баласт, зубилу и т. д.

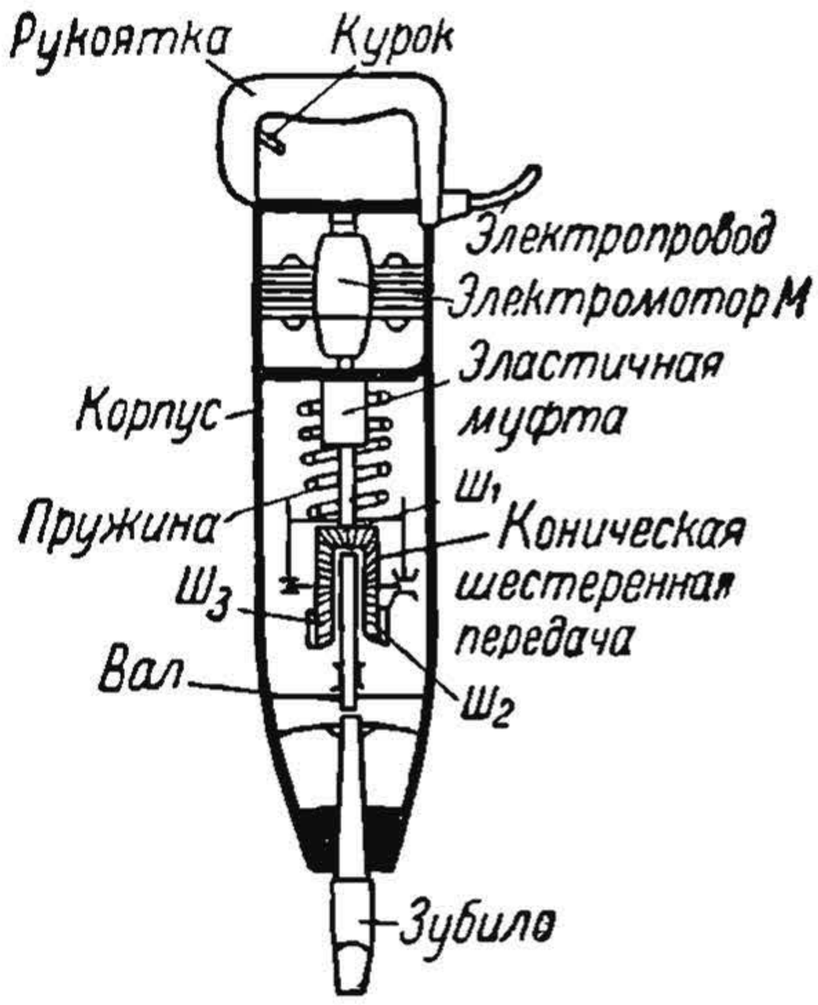
Таким образом стержень, ударяющий в шток, напоминает собой поршень, движущийся в пневматическом ударном инструменте под действием сжатого воздуха и ударяющий также в шток инструмента.

Следовательно, в электрическом приборе стержень поднимается и опускается вместо сжатого воздуха электромагнитами. Вес такой шпалоподбойки—22 *кг*, а длина — 0,95 *м*.

Электромагнитные инструменты ударного типа оказались недостаточно устойчивы в работе вследствие быстрого нагревания и сложности устройства для переключения направления тока в электромагниты. Кроме того этот инструмент может работать только на постоянном токе.



Фиг. 120. Схема электромагнитного ударного инструмента.



Фиг. 121. Схема электромеханического шестеренного ударного инструмента.

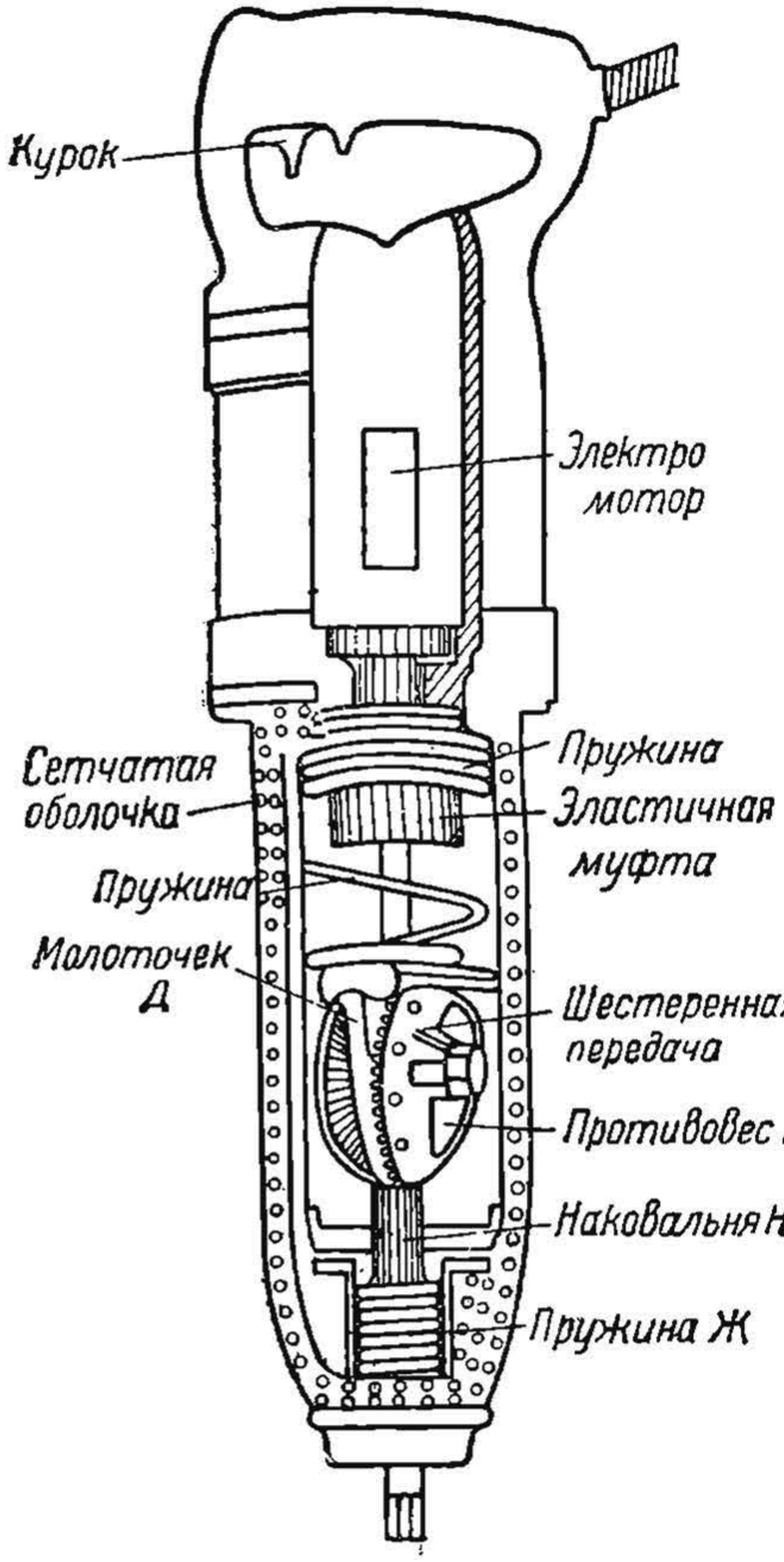
На фиг. 121 и 121а изображен электромеханический ударный инструмент. Механизм этого инструмента, помещающийся в цилиндрическом корпусе, состоит из электромотора *М*, который при посредстве эластичной муфты вращает вал *В*, на конце которого насажена небольшая коническая шестерня $Ш_1$, сцепляющаяся с двумя коническими кулачковыми шестернями $Ш_2$ и $Ш_3$, имеющими противовесы *П*. Эти шестерни, своими кулачками действуя по очереди на молоточек *Д*, вызывают колебательные движения последнего в вертикальном направлении, вследствие чего он наносит удары на наковальню *Н*, которая, сама опускаясь вниз, передает удар рабочему органу инструмента (зубилу, подбойке и пр.) Средняя пружина своим натяжением возвращает молоточек *Д* все время в верхнее положение, как только на него перестанут действовать кулачки шестерен $Ш_2$ или $Ш_3$. Наковальня *Н* нормально находится в приподнятом положении под действием пружины *Ж*. Число ударов молоточка по наковальне

НБ УДУНТ (ДІІТ)

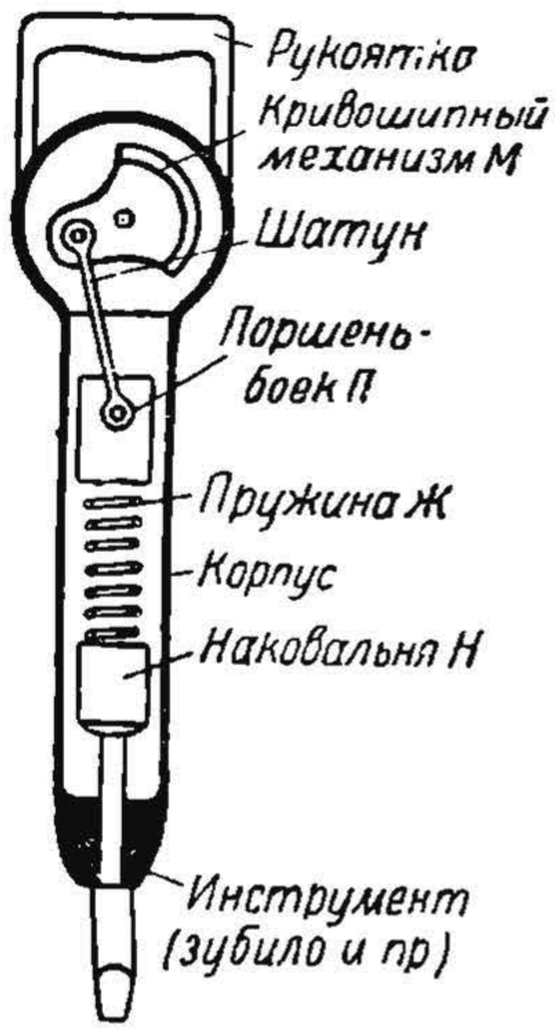
и последней по стерженю инструмента доходит до 3 000 в минуту. Вес молотка — 10—12 *кг*, длина—0,5—0,6 *м*.

Молоток этот может работать как на постоянном, так и на переменном токе. Приводится он в действие путем нажатия на курок.

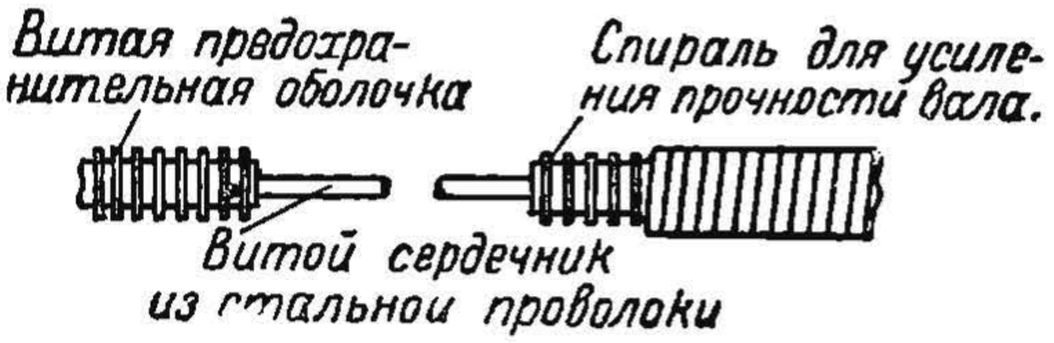
На фиг. 122 показана схема механического молотка, принцип действия которого заключается в том, что кривошипный механизм *М* вызывает поступательное движение поршенька *П*, который с пальцем кривошипа соединен шатуном *Т*. Поршень *П* передает через пружину *Ж* удары на



Фиг. 121а. Общий вид электромеханического уда ного инструмента.



Фиг. 122. Электроударный инструмент с кривошипной передачей.



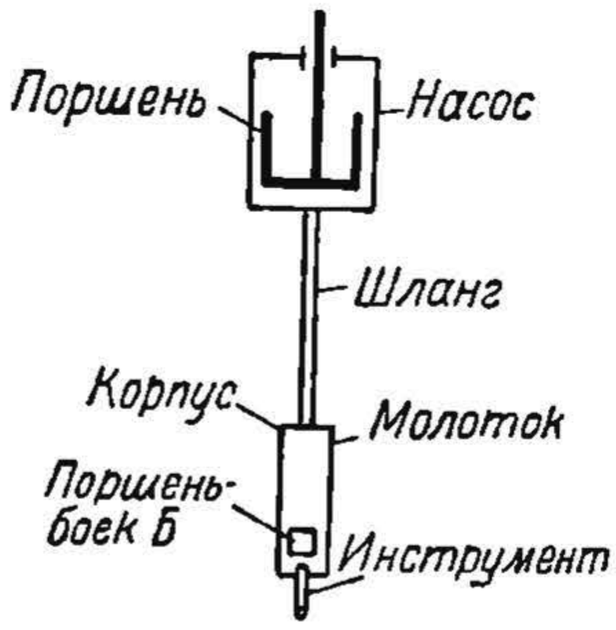
Фиг. 122а. Схема гибкого вала.

наковальню *Н*, которая, соприкасаясь со стержнем инструмента, передает воспринятый удар последнему (зубилу и пр.).

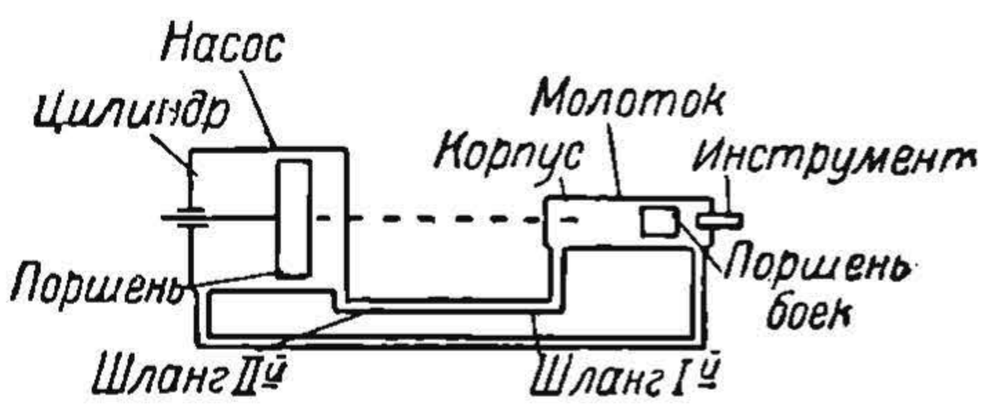
Вращение кривошипного механизмам осуществляется или непосредственно электромотором через шестеренную передачу или же гибким валом. Последний состоит из сердечника (фиг. 122а), предохранительной оболочки и спирали для усиления прочности вала. Сердечник гибкого вала, через который и передается вращение вала, состоит из свернутых по спирали витков из стальной проволоки толщиной от 0,25 до 4,0 *мм*. Один виток плотно прилегает к другому. Количество витковых слоев, в зависимости от усилия, которое должен передавать вал, и толщины проволоки, де-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

лается от двух до пяти. Устойчивость гибкого вала зависит исключительно от стальной проволоки, которая должна быть исключительно высокого качества. Во избежание порчи вала нельзя допускать обратного вращения вала по отношению направления его завитков, т. к. иначе сердечник раскрутится и вал будет испорчен.

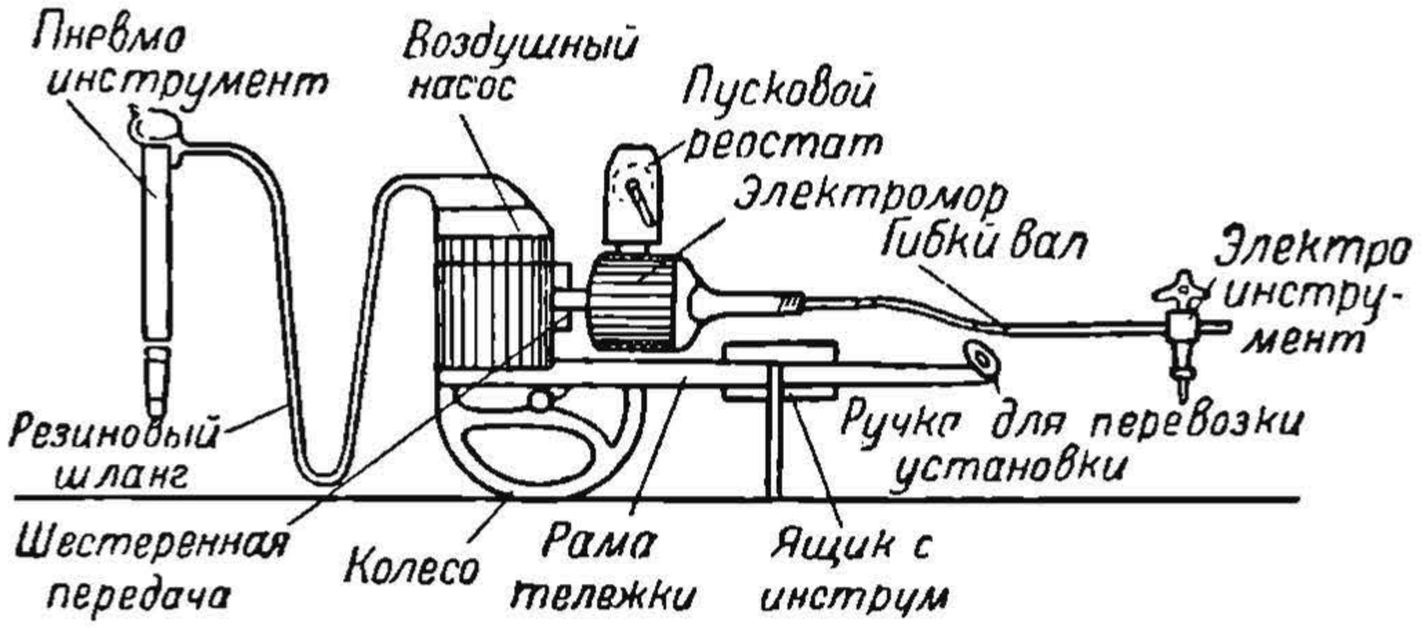


Фиг. 123. Электропневмат. инструм. с одним шлангом.



Фиг. 123а. Тоже с двумя шлангами.

На фиг. 123 приведен электропневматический ударный инструмент, принцип действия которого заключается в том, что при посредстве электромотора, действующего на насос *Н*, воздух или нагнетается в цилиндр молотка под бойком его *Б* или же высасывается, создавая в последнем случае разреженное пространство. При этом происходят колебательные движения бойка *Б*, который, ударяясь в наковальню инструмента, и производит требуемую работу.



Фиг. 123б. Электропневматические установки.

На фиг. 123а изображена схема аналогичного инструмента, но имеющего два шланга; здесь при движении поршня насоса воздух нагнетается по одному шлангу поверх бойка, а по другому в это время высасывается с другой стороны; при другом ходе поршня получается обратное явление, в результате чего боек имеет колебательное движение (подобно шпалоподбойке машины Круппа), нанося удары исполнительному органу инструмента.

На фиг. 123б изображена установка, применяемая при пневмоэлектрических инструментах. Установка эта состоит из электромотора и воздушного насоса. Вращение вала электромотора при посредстве шестеренной передачи и кривошипного вала вызывает в насосе движение воздушного поршня, который и накачивает воздух в пневмоинструмент. От вала

НБ УДУНТ (ДІІТ)

мотора идет непосредственно гибкий вал, от которого работает электроинструмент вращающегося типа.

Электромотор и воздушный насос смонтированы на раме, передвигающейся вручную на колесах. Вес такой установки— 100—200 *кг*.

Заканчивая вопрос об электрических инструментах ударного типа, следует отметить, что, несмотря на то, что за границей они имеются весьма различных систем, этот инструмент еще нельзя признать достаточно надежным и устойчивым прибором, и здесь требуется дальнейшее его усовершенствование.

В СССР электроинструменты ударного типа для путевых работ совершенно еще не применялись, и это для нас является совершенно неисследованной областью работ, подлежащей изучению в самый ближайший период.

В деле дальнейшего развития путевой механизации в СССР возникает весьма существенный вопрос: следует ли нам, по примеру Америки, за основу принять пневматические приборы путевой механизации, в том числе шпалоподбойки, костыльные молотки, ключи и пр., или же необходимо наряду с внедрением пневматики широко вводить на дороги сети и электрические приборы. Если мы обратимся для разрешения этого серьезного вопроса к опыту Америки, то там главным образом применяются пневматические приборы путевой механизации, и лишь в крайне ограниченном количестве имеются электрические шпалоподбойки, гаечные ключи и пр., которые стали появляться за последние годы, конкурируя с пневматикой.

В данном вопросе в Америке имеется целый ряд противоречий, вызываемых капиталистической системой ведения хозяйства. Здесь сталкиваются противоположные интересы, с одной стороны, техники и науки, а с другой стороны, капиталистов—хозяев заводов по изготовлению пневматических инструментов и владельцев пневматического инструмента. Действительно, техника выдвигает электрические приборы, как наиболее совершенные машины, являющиеся последним достижением науки, но она встречает сопротивление со стороны капиталистов, так как это им лично не выгодно в виду того, что тогда их заводы и их пневматические инструменты окажутся ненужными, причем заводы потребуют коренного переоборудования, а имеющиеся пневматические приборы потеряют ценность. Наличием указанных капиталистических противоречий и следует объяснить то, что в Америке, хотя и передовой стране в отношении механизации путевых работ, электрические путевые машины не находят себе должного распространения и усовершенствования.

У нас в СССР при наличии социалистической системы ведения хозяйства таким противоречиям нет места.

Здесь требуется технико-экономическая исследовательская работа, которая, основываясь на практике применения пневматических и электрических машин в условиях СССР, должна в ближайший период разрешить эту проблему, стоящую перед путевой механизацией.

Грандиозная электрификация нашей страны с постройкой громадной сети электроцентралей и введением в железнодорожный транспорт электровозов безусловно требует широкого применения электрической путевой механизации.

Вместо того, чтобы на перегон для ремонта пути электрифицированной железной дороги вывозить громоздкий компрессор со шпало-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

подбойками и другими пневматическими приборами, достаточно иметь на перегоне соответствующие электрические исполнительные инструменты, которые будут питаться электрическим током от контактного провода и производить необходимую работу по ремонту пути. Экономичность работы таких машин в указанных условиях будет обеспечена.

Самым серьезным мотивом против электрических приборов выдвигается их неустойчивость в работе, частые порчи, нагревание, слабый удар и пр., в то время как пневматические приборы работают почти без отказа. Указанный недостаток электрических машин вполне понятен, так как электрические путевые приборы по сравнению с пневматическими являются еще новыми, не вполне законченными машинами по своей конструкции и техническому выполнению. Безусловно, здесь требуется еще большая и упорная работа соответствующих научно-исследовательских институтов и электрозаводов, чтобы, учтя опыт заграницы, создать вполне выносливые и удобные для работы советские электрические шпалоподбойки, костыльные молотки, гаечные ключи, костыледеры и пр. Аналогичная работа по созданию советского электрического отбойного молотка для горных работ, родственного по своей идее с ударными путевыми инструментами, уже проделывается Электротехническим научно-исследовательским институтом (ВЭИ). В этой работе мы имеем и своих советских изобретателей. Следует отметить, что широкое введение у нас в дальнейшем электрических приборов путевой механизации не исключает необходимости применения в соответствующих случаях и пневматики (на новостройках, неэлектрифицированных ж. д. и пр.). Вторым серьезным препятствием для применения путевых электроприборов с использованием электроэнергии от контактного провода является то, что указанный ток в сети—высоко вольтный (1500—3000 вольт). Поэтому ток контактного привода требуется предварительно преобразовать на 120—200 вольт соответственно вольтажу электромашин. В зависимости от того, постоянный или переменный ток имеется на электрифицированной дороге, следует применять тот или другой преобразователь. Вопрос об использовании тока с контактного привода у нас в СССР еще разрешения не получили на данный момент находится в совершенно зачаточном состоянии. Это указывает на ту недооценку, которая еще все существует у нас в отношении применения электромашин для путевой механизации.

ШПАЛОПОДБИВОЧНЫЕ МАШИНЫ

Виды шпалоподбивочных машин

Машины, механизирующие работу по подбивке шпал, называются шпалоподбойками. В зависимости от вида энергии, которой приводятся в действие шпалоподбивочные машины, последние бывают следующие:

1. Пневматические—действующие сжатым воздухом.
2. Электрические —действующие электрическим током от электросиловой передвижной станции или от контактного провода (на электрифицированных дорогах).
3. Механические—действующие от двигателя внутреннего сгорания; машина называется баластером.
4. Воздухоструйные—действующие воздушной струей.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Наиболее распространенным за границей способом механической подбивки шпал из всех перечисленных видов шпалоподбивочных машин является пневматическая подбивка.

Проводящаяся в настоящее время на дорогах СССР механическая подбивка шпал осуществляется также исключительно пневматическими машинами.

Пневматические шпалоподбивочные машины следует различать двух видов: переносного типа, поднимаемые усилием двух человек, и шпалоподбойки, работающие от рассмотренных выше компрессоров, передвигающихся по пути.

Шпалоподбойки переносного типа имеются немецкой фирмы Круппа и шведской фирмы «Векс». Те и другие изучались на дорогах СССР в течение ряда лет и не дали благоприятных результатов, о чем будет указано ниже.

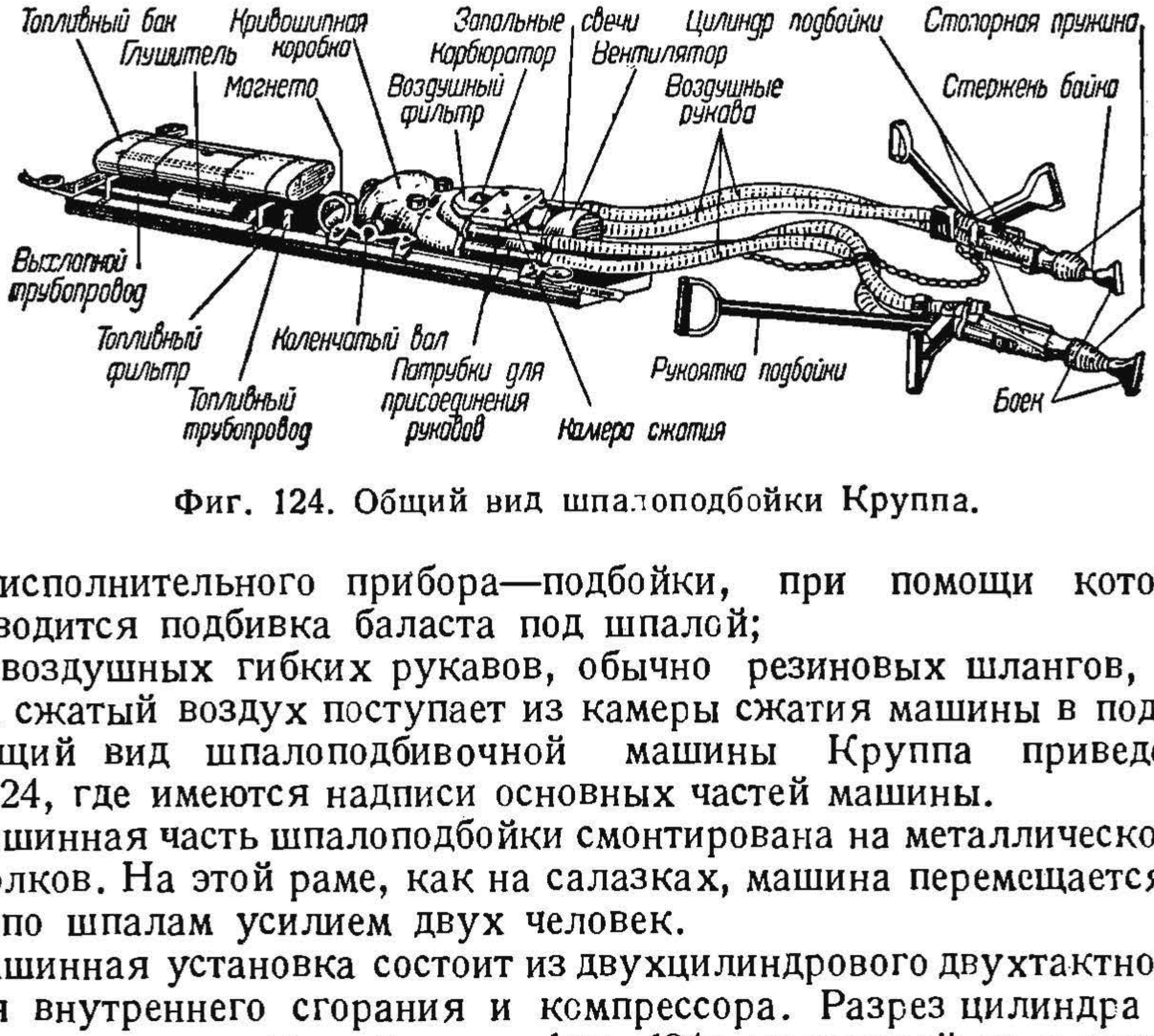
Подбивка шпал от передвижного компрессора, как показывает наша практика, наиболее целесообразна, почему на текущую пятилетку у нас принята установка на применение передвижных компрессоров для подбивки шпал, а также и для других видов путевых работ.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ШПАЛОПОДБИВОЧНЫЕ МАШИНЫ

Шпалоподбойка Круппа

Шпалоподбивочная машина Круппа, как и всякие другие машины, предназначенные для этой цели, состоит из трех основных частей:

а) машины, где вырабатывается и откуда нагнетается сжатый воздух,



Фиг. 124. Общий вид шпалоподбойки Круппа.

б) исполнительного прибора—подбойки, при помощи которой и производится подбивка баласта под шпалой;

в) воздушных гибких рукавов, обычно резиновых шлангов, по которым сжатый воздух поступает из камеры сжатия машины в подбойку.

Общий вид шпалоподбивочной машины Круппа приведен на фиг. 124, где имеются надписи основных частей машины.

Машинная часть шпалоподбойки смонтирована на металлической раме из уголков. На этой раме, как на салазках, машина перемещается вдоль пути по шпалам усилием двух человек.

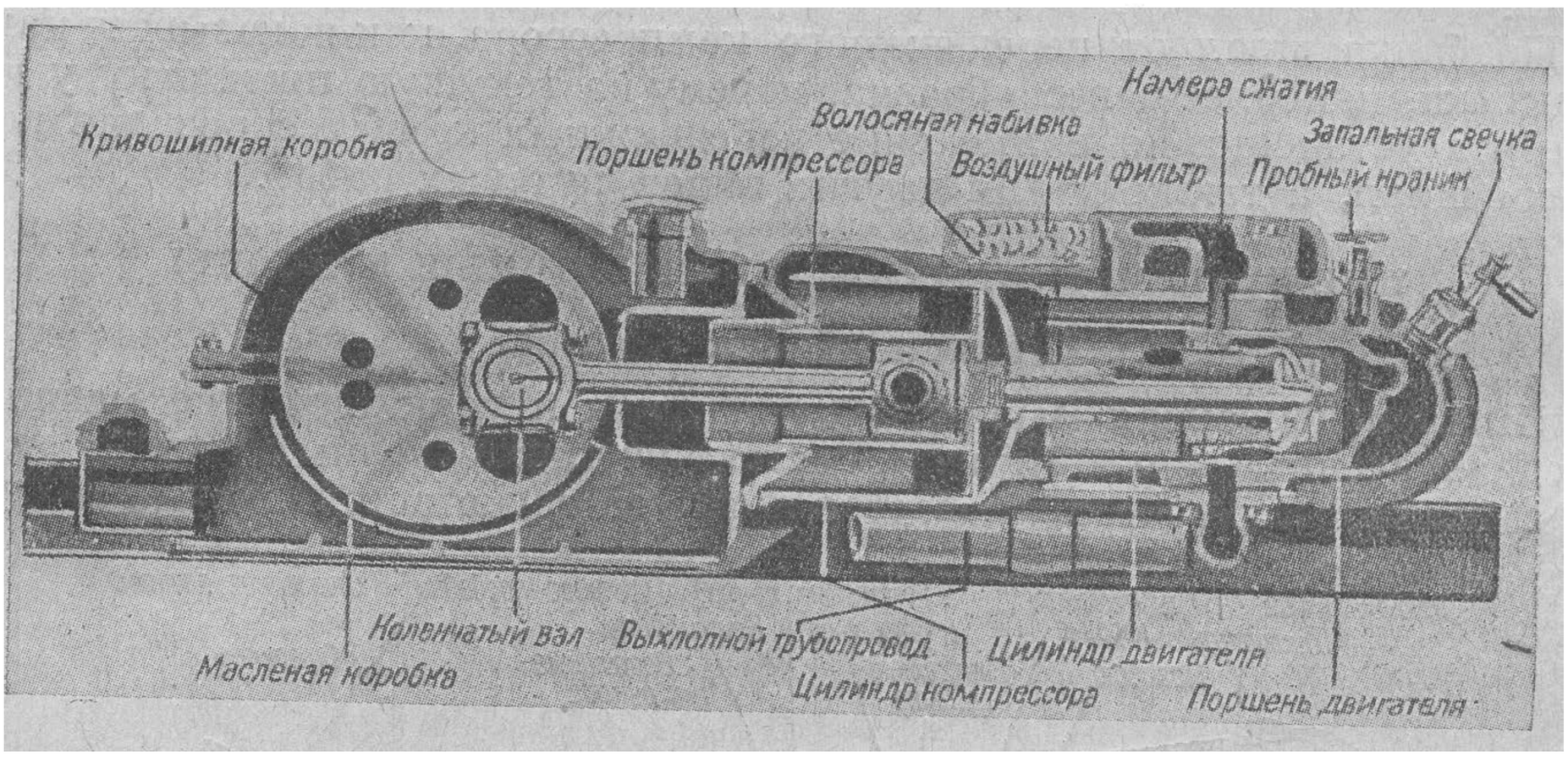
Машинная установка состоит из двухцилиндрового двухтактного двигателя внутреннего сгорания и компрессора. Разрез цилиндра мотора и цилиндра компрессора даны на фиг. 124а, из которой ясно видно, что

РБ УДУНТ (ДІІТ)

штоки поршней мотора и компрессора расположены на одной прямой и соединены с коленчатым валом. Вал помещается в кривошипной коробке и имеет маховик. При помощи кривошипного вала один поршень мотора по отношению другого смещен на 180°. Во время работы мотора передвижение поршня в цилиндре его вызывает такое же передвижение поршня в цилиндре компрессора, где вследствие этого происходит всасывание воздуха или сжатие его. От каждого цилиндра компрессора идут два патрубка (фиг. 124б) для присоединения резиновых рукавов, подводящих воздух к подбойкам.

В качестве горючего применяется бензин в смеси с моторным маслом.

Охлаждение мотор имеет воздушное, для чего на шарообразной наружной поверхности цилиндров мотора имеется целый ряд охлаждающих ребер. Для более интенсивного охлаждения впереди мотора (фиг. 124)



Фиг. 124а. Продольный разрез шпалоподбойки Круппа.

имеется алюминиевый вентилятор, который, вращаясь, все время направляет струю холодного воздуха на цилиндры, продувая воздух между ребрами.

Для очистки воздуха, всасываемого в цилиндры мотора для образования горючей смеси, имеется фильтр (фиг. 124а) дугообразной формы. При проходе воздуха через такой фильтр вся пыль осаживается на конском волосе и воздух очищается. Отверстие для входа воздуха в фильтр, а также отверстие в карбюратор закрыты густой проволочной сеткой.

Для смазки трущихся частей машины, находящихся внутри ее, наливается масло в нижнюю часть кривошипной коробки.

В той же кривошипной коробке находится масляный насос с зубчатыми колесами. Этот насос нагнетает масло по каналам, высверленным в коленчатом валу, во все трущиеся части машины.

Смазка внутренних стенок цилиндров моторов, а также поршней их производится маслом, содержащимся в горючем, на котором работает мотор.

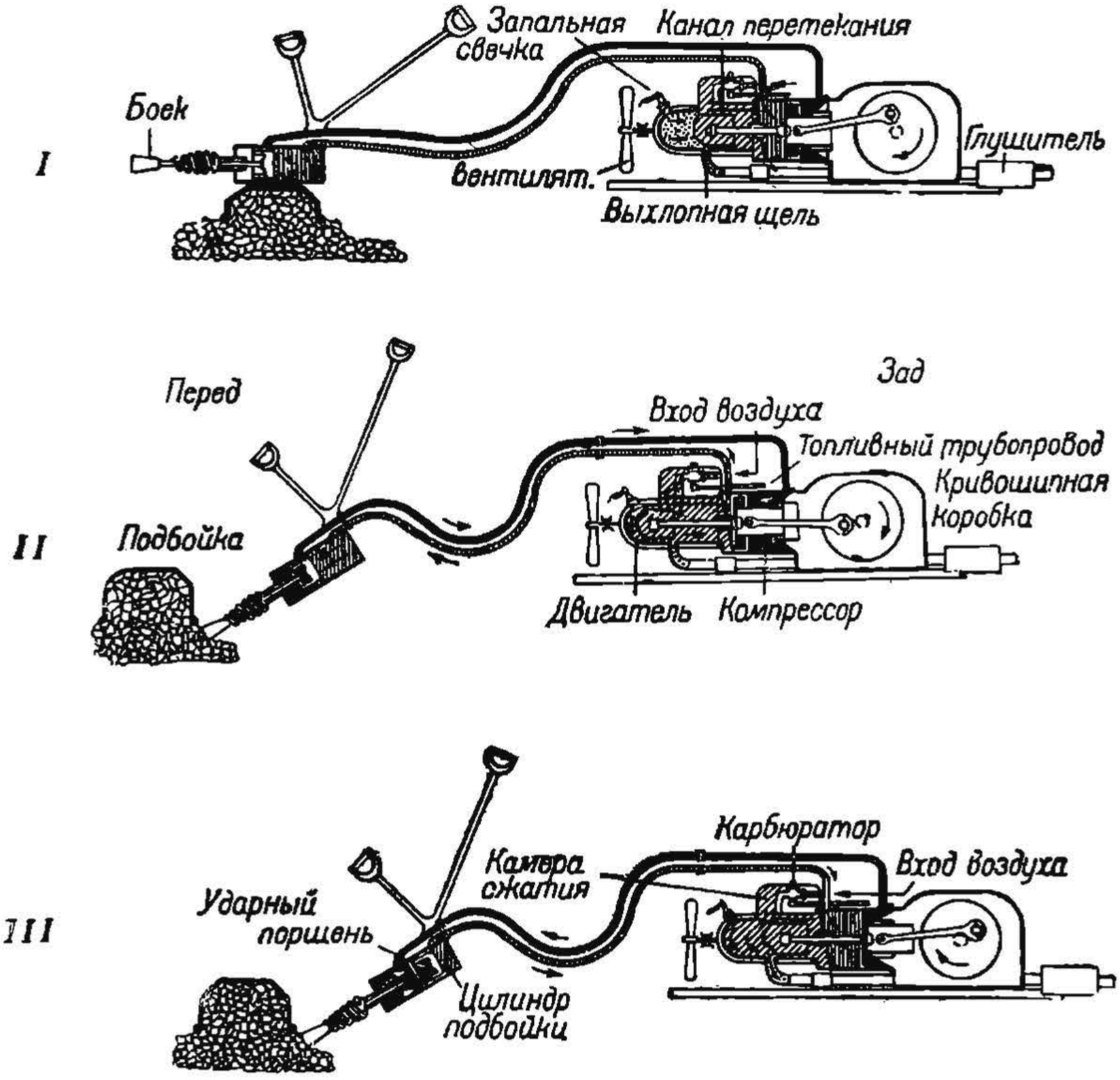
Подбойка, являющаяся в данном приборе исполнительным инструментом, состоит из полого цилиндра (фиг. 124б) с движущимся в нем взад и вперед поршнем. Через отверстие в нижней части цилиндра в него

НБ УДУНТ (ДІІТ)

входит металлический шток, в который ударяется поршень. На другом конце стержня насажен боек; этим бойком подбойка упирается в баласт.

Каждая подбойка соединяется двумя гибкими рукавами с воздушными цилиндрами машины; одна подбойка соединяется с одним цилиндром компрессора, другая—с другим. Подбойка имеет две ручки, за которые рабочий держит ее во время работы.

Схематический разрез шпалоподбивочной машины с подбойками изображен на фиг. 124б.



Фиг. 124б. Схема работы шпалоподбойки Круппа.

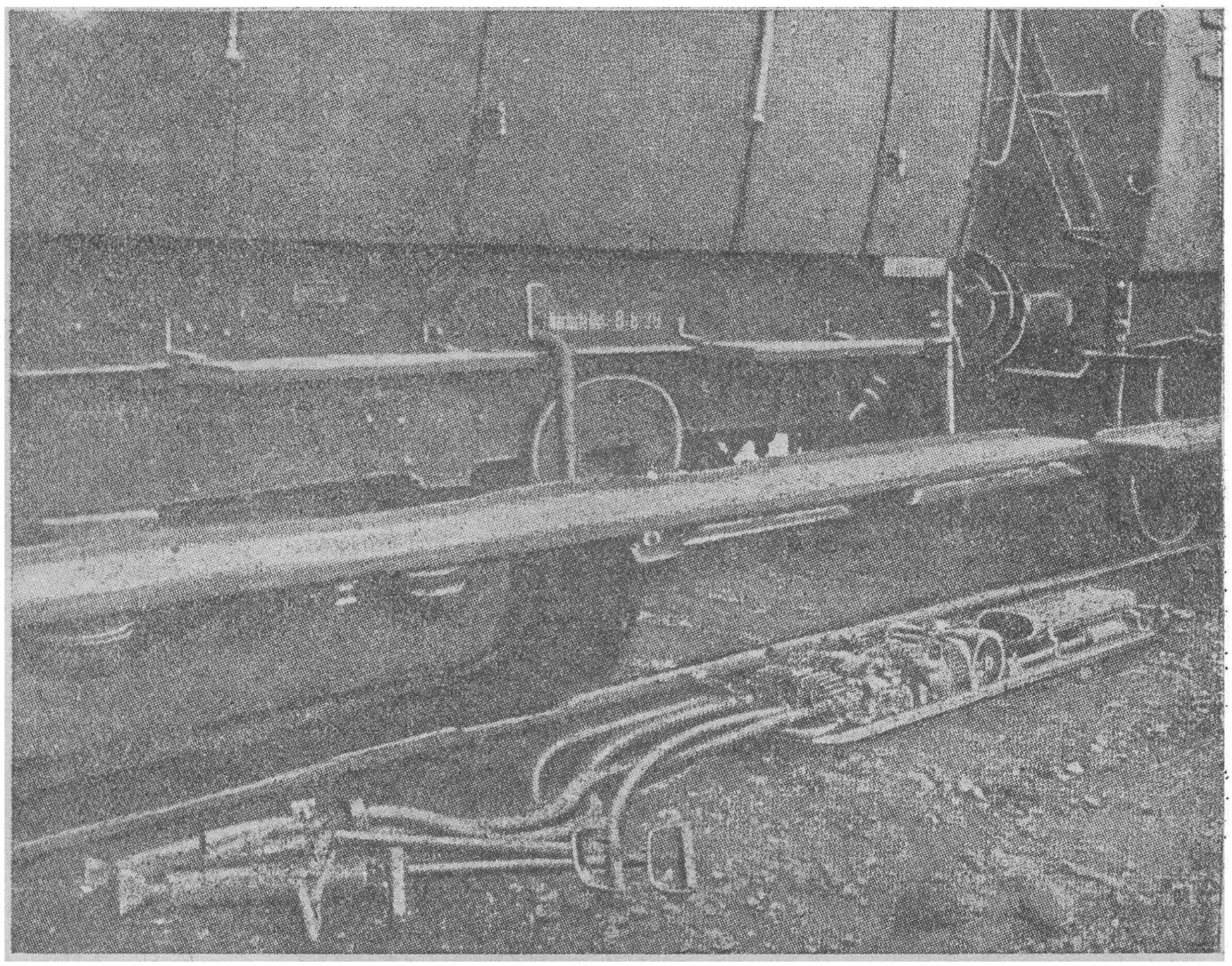
Действие шпалоподбивочной машины в общем следующее. Из топливного бака горючее поступает по трубке в карбюратор, откуда оно всасывается вместе с воздухом в цилиндры мотора, образуя смесь паров горючего с воздухом. Поступившая в цилиндр мотора, в пространство перед поршнем, смесь сжимается при первом его ходе и затем в момент наибольшего сжатия зажигается электрической искрой.

Вследствие воспламенения смеси давление ее увеличивается (до 20 *am*), поршень с большой силой отбрасывается назад; получается второй ход поршня, называемый рабочим ходом, так как в это время совершается полезная работа мотора. При окончании второго хода поршня открывается выхлопное отверстие и сгоревший газ выходит из цилиндра через это отверстие наружу.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

В то же время через другое отверстие сверху поршня свежая смесь поступает в цилиндр из камеры сжатия. Рабочий ход поршня приводит во вращательное движение кривошипный вал и маховичок, сидящий в нем. При дальнейшем вращении вала происходит опять первый ход поршня, т. е. сжатие смеси впереди поршня и засасывание смеси сзади его из карбюратора, затем вспышка смеси впереди поршня, его рабочий ход и т. д.

Во втором цилиндре мотора происходят те же явления, что и в первом, с той лишь разницей, что в то время, когда в первом происходит первый ход поршня, во втором происходит второй ход поршня—рабочий, и наоборот. Кривошипы коленчатого вала поршней расположены, как



Фиг. 125. По ожение шпалоподбойки Круппа на пути при проходе поезда.

указано было выше, под углом в 180°. Сгоревший газ из цилиндра мотора выходит в атмосферу через глушитель, где он сразу расширяется, почему шум мотора значительно заглушается.

Поршень воздушного цилиндра компрессора (фиг. 124а), насаженный на общем штоке с поршнем цилиндра мотора, одновременно с движением поршня мотора также движется взад и вперед в воздушном цилиндре. При движении воздушного поршня вперед—влево, что соответствует первому ходу поршня мотора, воздух впереди воздушного цилиндра сжимается и нагнетается по гибкому нижнему рукаву в верхнюю часть цилиндра подбойки—в пространство над ударным поршнем (фиг. 124б-II).

В это же время по другую сторону воздушного поршня получается разреженное пространство, воздух из цилиндра подбойки, из простран-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ства под ударным поршнем, по верхнему гибкому рукаву высасывается в воздушный цилиндр компрессора.

Вследствие увеличившегося давления воздуха в верхней части цилиндра подбойки над ударным поршнем и разреженного пространства под этим поршнем последний быстро падает вниз и с силой ударяет в шток инструмента. Шток передает полученный удар через боек баласту, в который он упирается, производя уплотнение баласта.

При обратном ходе воздушного поршня вправо (фиг. 124б-III), что соответствует второму (рабочему) ходу поршня мотора; получается обратное явление, т. е. с правой стороны поршня компрессора воздух сжимается и по верхнему рукаву нагнетается в нижнюю часть цилиндра подбойки под ударный поршень. По другую сторону воздушного поршня компрессора— с левой стороны—получается разреженное пространство, и воздух из цилиндра подбойки, из пространства над ударным поршнем, высасывается в воздушный цилиндр компрессора по нижнему рукаву. Вследствие наличия сжатого воздуха в цилиндре подбойки под ударным поршнем и разреженного пространства над ним ударный поршень поднимается кверху, занимая свое крайнее верхнее положение (фиг. 124б-II). При этом поршень не подходит вплотную к крышке цилиндра подбойки, где между поршнем и крышкой образуется воздушный буферный прослоек. При следующем движении воздушного поршня в цилиндре компрессора влево получается описанное выше явление, т. е. воздух нагнетается над ударным поршнем в подбойке и высасывается из-под поршня, почему поршень вновь падает вниз, ударяя о стержень подбойки и т. д.

При каждом обороте кривошипа компрессора получается один удар поршня в стержень подбойки, упирающейся бойком в баласт. Наилучшим числом ударов считается 1 400 ударов в минуту; при этом баласт у бойка приводится в непрерывное движение, вследствие чего он уплотняется под шпалой почти до полного уничтожения пустот.

Если боек подбойки не упирается в баласт (фиг. 124б-I), то ударный поршень воздухом проталкивается вперед дальше обычного положения и сжатый воздух под поршень войти по верхнему рукаву не может, так как поршень закроет собой входное отверстие в цилиндр, почему подбойка в таком положении не работает. Для приведения подбойки в рабочее положение боек подбойки необходимо упереть в баласт, тогда ударный поршень примет положение, указанное на фиг. 124б-II, и начнет работать

Шпалоподбойка при нормальной работе по подбивке пути должна лежать снаружи колеи—на концах шпал вдоль пути (фиг. 125); направляющие горизонтальные ролики, имеющиеся у рамы машины, должны соприкасаться с вертикальной поверхностью головки путевого рельса с наружной стороны пути.

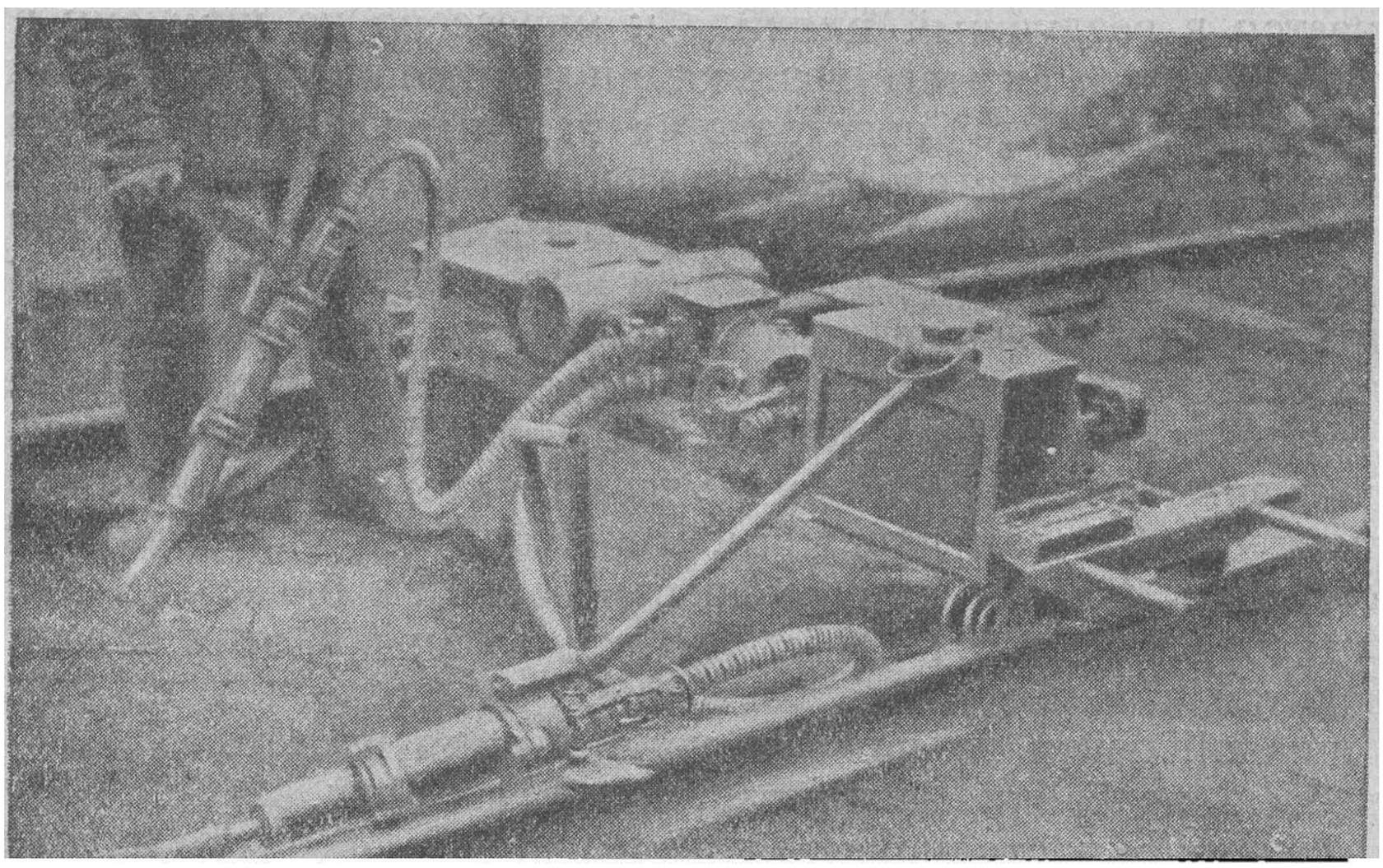
Перемещение шпалоподбойки вперед по шпалам по мере подбивки их производится подтягиванием ее одновременно за две подбойки, для чего каждая подбойка соединена (фиг. 124) цепью с передней частью машины. Указанные цепи несколько короче гибких рукавов, поэтому при натяжении цепей гибкие рукава остаются совершенно свободными. Для переноски шпалоподбойки с переднего и заднего концов рамы имеются по две ручки, за которые двое рабочих могут перенести машину; подбойки, если они привернуты к машине, должен нести третий рабочий. Вес шпалоподбивочной машины с подбойками— 191 *кг*. Вес каждой подбойки с гибкими рукавами—26,5 *кг*. Расход горючего—16 *кг* в 8 часов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Шпалоподбойки Круппа имеют такие размеры, что, находясь на концах шпал, они не выходят из пределов габарита, и потому для пропуска поездов во время работы машину с пути снимать не требуется, а необходимо лишь отнести с пути самые подбойки (фиг. 125) и положить их горизонтально.

Шпалоподбойка «Векс»

Шведская шпалоподбивочная машина «Векс» представляет собою прибор, изображенный на фиг. 126 и 127. Так же, как и в шпалоподбойке Круппа, основной частью ее является машинная установка. Она состоит из одноцилиндрового двигателя внутреннего сгорания мощностью 2,5 *л. с.* и компрессора.



Фиг. 126. Общий вид шпалоподбойки «Векс».

Смонтирована машина на железной раме, имеющей снизу четыре ролика, которыми машина ставится на рельсы и катится по ним. Компрессор имеет два патрубка, к которым прикрепляются на резьбе два гибких рукава, идущих к двум подбойкам. У машины «Векс» к каждой подбойке подходит по одному гибкому рукаву, тогда как у шпалоподбойки Круппа—по два рукава.

Двигатель внутреннего сгорания у машины «Векс»—двухтактный и одноцилиндровый, чем она существенно отличается от шпалоподбойки Круппа, у которой, как известно, мотор двухцилиндровый.

Охлаждение мотора—водяное, для чего имеются радиатор и вентилятор (фиг. 127). Система водяного охлаждения—термосифонная. Зажигание производится от магнето Бош, карбюратор—системы «Зенит».

Мотор работает на смеси бенз на с маслом. Смесь должна составляться в прпорции 1 : 25 по объему, т. е. одна часть масла и 25 таких же частей бензина.

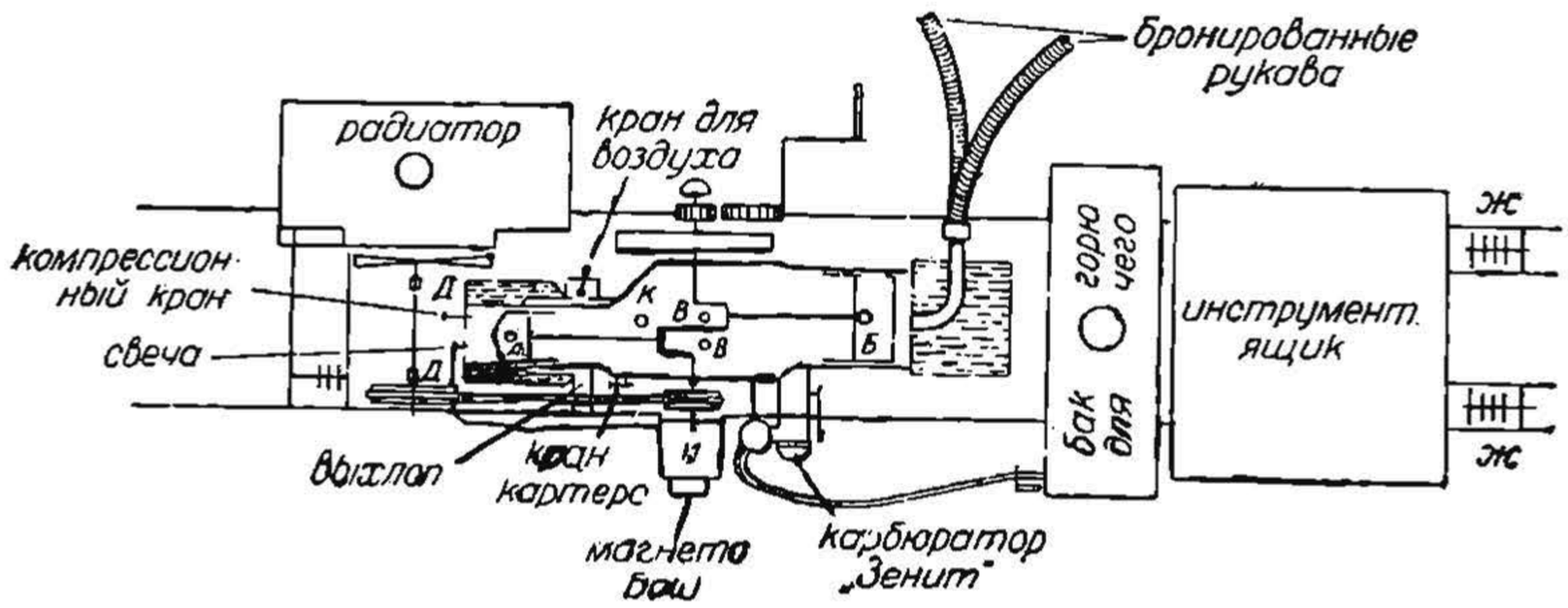
Во время работы по подбивке шпал машина находится на пути (рис. 126)—на рельсах, опираясь на них упоминаемыми выше роликами.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

По отношению к пути шпалоподбойка занимает поперечное положение. Шпалоподбойка может находиться впереди подбиваемой шпалы, а также и сзади нее.

Перемещение машины вдоль пути по рельсам по мере подбивки шпал производится при помощи цепи, которая прикрепляется одним концом к машине, а другим—к одной из подбоек; натягиванием этой цепи и производится передвижение машины вперед. Перемещение машины назад производится простым ее отталкиванием. Усилие для продольного перемещения шпалоподбойки «Векс» требуется весьма незначительное, в то время как для перемещения шпалоподбойки Круппа это усилие довольно большое, что и понятно, так как первая двигается на роликах по рельсам, а вторая—на салазках по шпалам, волоком.

Для пропуска поездов шпалоподбойка «Векс» дожна сниматься с пути и ставиться на бровку земляного полотна. Для снятия машины требуются трое рабочих: двое из них берут с боков за имеющиеся для этой цели рукоятки и третий переносит две подбойки. Вес машины «Векс» с двумя подбойками—около 200 *кг*. Стоимость машины—2 000 руб.



Фиг. 127. Схема шпалоподбойки «Векс».

Для каждой шпалоподбивочной, а также и всякой другой путевой машины, кроме паспорта по установленной форме, необходимо вести журнал ремонта и простоев. Так й журнал дает ясную картину всех простоев машины и причин, вызвавших таковые. В журнале должны записываться: время периодических осмотров машины, ремонт машины, с пояснением, в чем он состоял, смена износившихся частей, простои машины из-за отсутствия горючего, смазки, рабсилы и пр.

На основании анализа журнальных записей выявляются все организационные и другие недостатки работы машины, которые необходимо устранить. Кроме того такая систематическая запись состояния машины поможет выявить слабые стороны машины и способы их устранения.

Журнал необходим также для контроля за тем, насколько полно используется машина для работ и как быстро выполняется ремонт ее и своевременно производится периодический осмотр. Вести журнал ремонта и простоев машины должен механик, на ответственности которого находятся шпалоподбойки. Для того, чтобы обеспечить бесперебойную и правильную работу машины, нельзя допускать обезлички в уходе за машиной: к каждой машине должен быть прикреплен определенный моторист для работы на ней, отвечающий за бесперебойность работы машины и за исправное состояние ее.

РНБ УДУНТ (ДІІТ)

ШПАЛОПОДБОЙКИ ОТ ПЕРЕДВИЖНЫХ КОМПРЕССОРОВ

Подбивка шпал шпалоподбойками от передвижного компрессора, как нами уже отмечено ранее, весьма распространена на многих американских жел. дорогах. На наших дорогах этот вид шпалоподбивочных машин по плану механизации путевых работ второй пятилетки принят за основной. Компрессоры, применяемые для механической подбивки шпал, рассмотрены выше. Компрессоры имеются разных размеров в зависимости от количества подбоек, одновременно работающих от данного компрессора. Так, имеются компрессоры на 4, 8, 12 и 16 шпалоподбоек.

В зависимости от количества одновременно работающих шпалоподбоек соответствующий компрессор дает потребное количество сжатого воздуха в минуту.

Для подбивки шпал применяются передвижные компрессоры железнодорожного типа, т. е. с реборчатыми колесами для рельсовой колеи. В большинстве компрессоры эти самодвижущиеся, т. е. передвигаются по пути, подобно мотодрезине, от собственного мотора. Скорость перемещения компрессора — от 12 до 15 *км* в час.

Несамодвижущиеся компрессоры доставляются к месту работ мотодрезиной; если же компрессор малых размеров, то он может доставляться и усилием рабочих на путевом вагончике или на двух роликах по одному рельсу.

У компрессорных установок, применяемых для подбивки шпал, в качестве двигателей служит мотор внутреннего сгорания. В отдельных случаях при наличии электрического тока в районе работ применяются также компрессоры и с электрическим мотором.

В зависимости от количества обслуживаемых подбоек изменяется и вес передвижного компрессора. Так, компрессор на четыре шпалоподбойки весит около 3 *т*, на восемь шпалоподбоек—около 4,5 *т*, на 12 подбоек—около 7,5 *т* и на 16 подбоек—около 8 *т*. Однако вес компрессорной станции зависит от конструктивной особенности того или другого типа компрессора.

Для того, чтобы во время работы по подбивке шпал компрессор не занимал перегона, т. е. чтобы не прекращалось движение поездов по ремонтируемому пути, компрессор снимается в сторону от пути (фиг. 128).

Для этого, как указано выше, на бровке земляного полотна устраивается шпальная клетка. Высота этой клетки и количество шпал в ней зависят от характера поперечного пути, где устраивается клетка. Верх ее должен находиться на одном уровне с головкой путевого рельса главного пути. На устроенную клетку укладывают из четырех рубок две рельсовых нитки перпендикулярно полотну, одним концом на шпальную клетку, а другим—на оба путевые рельса. По уложенным поперечным рельсовым рубкам компрессор сдвигается с пути на клетку, где и оставляется на все время работы. После установки компрессора на шпальную клетку рельсовые рубки с главного пути должны быть убраны для свободного движения поездов по перегону.

Шпальная клетка для устойчивости скрепляется металлическими скобами, забиваемыми в шпалы. Для установки компресора на клетку поверх нее укладываются два коротких рельса или же два бруса с набитыми на

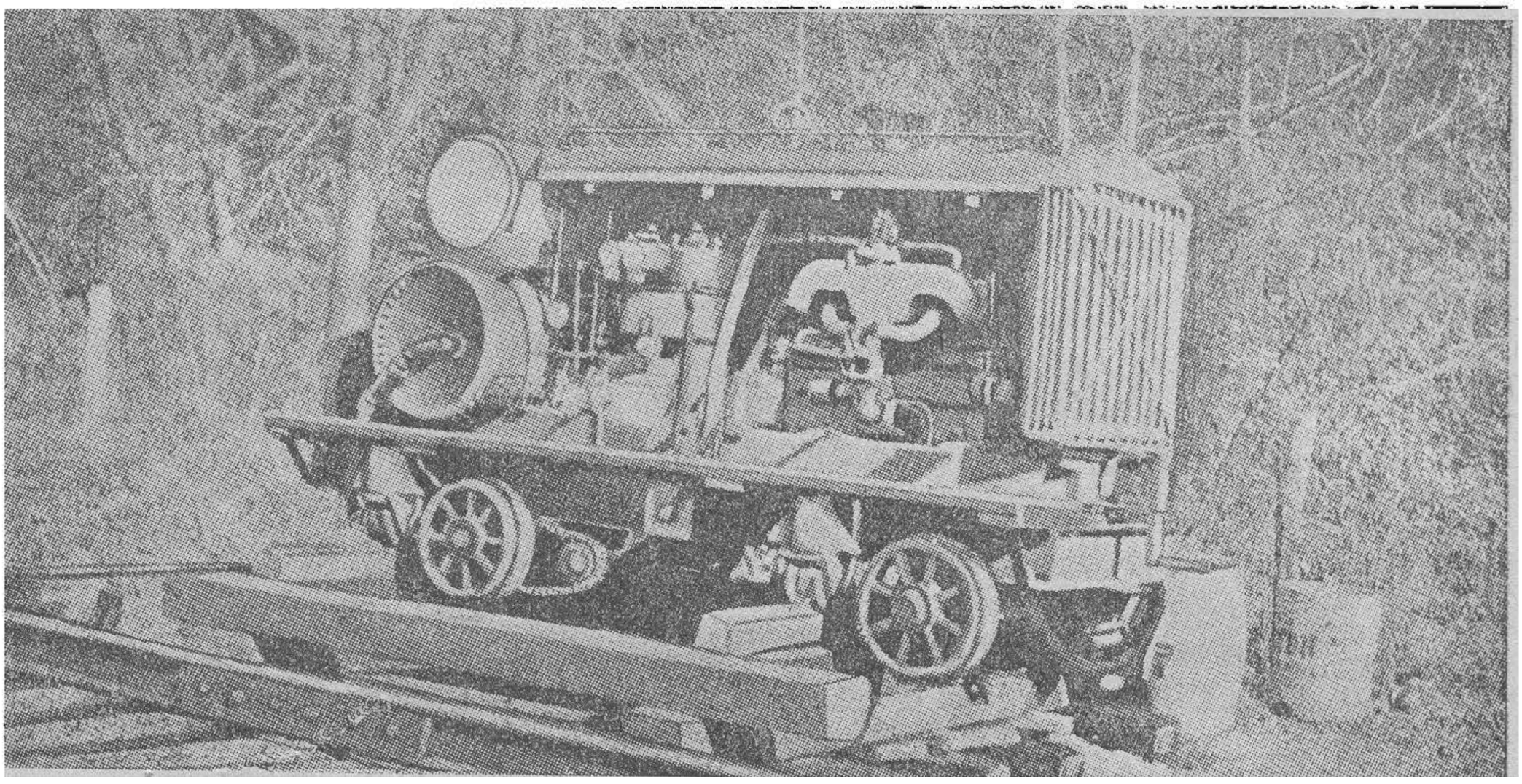
НБ УДУНТ (ДІІТ)

них продольными рейками, на которые и упираются ролики компрессора как на рельсы.

Снятие компрессора с пути производит артель в 6—8 человек, продолжительность поперечной сдвижки компрессора указанной артелью составляет 10—20 мин. Сюда вх дят: подведение рельсовых рубок, поднятие компрессора, поперечная перекатка к мпрессора, установка его на клетке и снятие рельсовых рубок с пути. Устройство шпальной клетки в зависимости от высоты ее требует от 10 до 30 минут; клетка устраивается заранее.

Если компрессор снимается с пути в пределах выемки, то шпальная клетка устраивается над кюветом, оставляя последний обязательно свободным для пропуска воды.

На высоких насыпях шпальную клетку делать несколько сложнее, особенно если имеется на месте узкая бровка земляного полотна. В этом случае для устойчивости шпальной клетки следует в откос насыпи забить



Фиг. 128. Компрессор, снятый с пути на шпальную клетку.

несколько подкосных свай хотя бы из шпал. Снятие компрессора на высоких насыпях следует избегать, что при работах по подбивке шпал почти всегда возможно. Для снятия компрессора следует выбирать выемки, нули и невысокие насыпи. От снятого с пути компрессора проводится по бровке земляного полотна воздухопровод, который нами рассмотрен ранее. Самая подбивка шпал производится, как отмечалось ранее, при помощи пневматического исполнительного инструмента, называемого подбойкой. Общий вид работы по подбивке шпал от компрессора показан на фиг. 129.

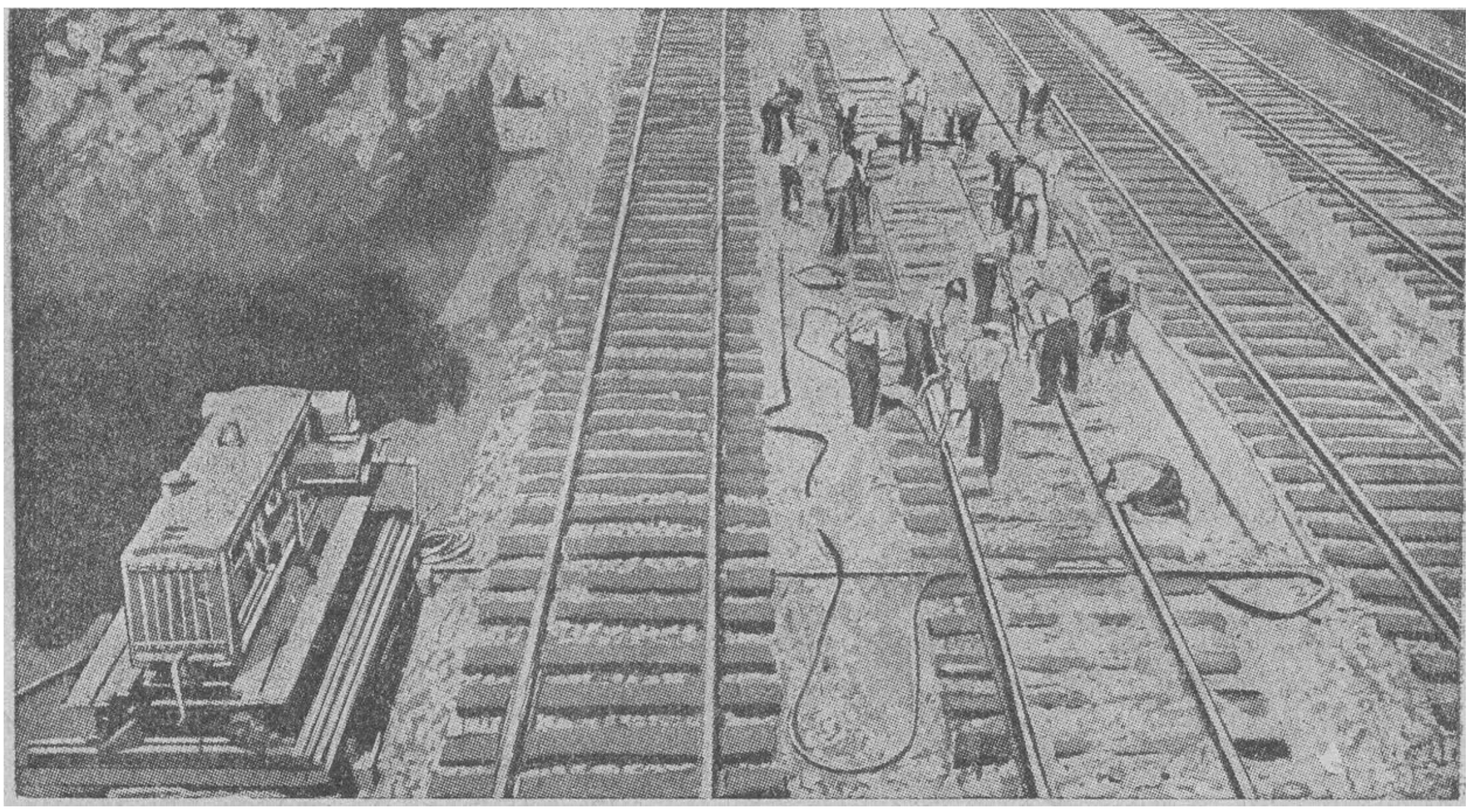
Подбойка относится по принципу работы к типу ударных пневматических инструментов, рассмотренных нами выше.

Подбойки разных заграничных фирм несколько отличаются по своей форме, принцип же работы их один и тот же. На фиг. 130 приведены подбойки разных фирм. У нас в СССР имеются заграничные подбойки «ФМА» (немецкие) и «Брум-Уэйд (английские). Подбойки наши, советские, типа «ПД-4», изготовляемые заводом «Пневматика» (фиг. 25), напоминают

НБ УДУНТ (ДІІТ)

собой подбойки «ФМА». Эта подбойка имеет две ручки *А* и *Б*. Верхняя ручка *А* жестко соединена с цилиндром подбойки, а вторая ручка *Б*, нижняя прикреплена к подбойке на шарнире *Ш* и может отклоняться от цилиндра подбойки в сторону под углом около 45°. Характеристики указанных подбоек приведены на стр. 51.

Для получения подбивки шпалы пневматическими подбойками наивысшего качества и притом с наименьшей затратой мускульной силы со стороны рабочих необходимо правильно держать подбойку в руках и умело подбивать ею шпалу. Поэтому, прежде чем ставить рабочих на работу с пневматическими подбойками, их следует обучить основным приемам по подбивке шпал и правилам обращения с подбойкой. После некоторой тренировки в подбивке шпал под руководством инструктора рабочие приобретают надлежащую опытность через один-два дня работы. Следует отметить, что в начале работы неопытные рабочие прикладывают



Фиг. 129. Общий вид работы на подбивке шпал от компрессора.

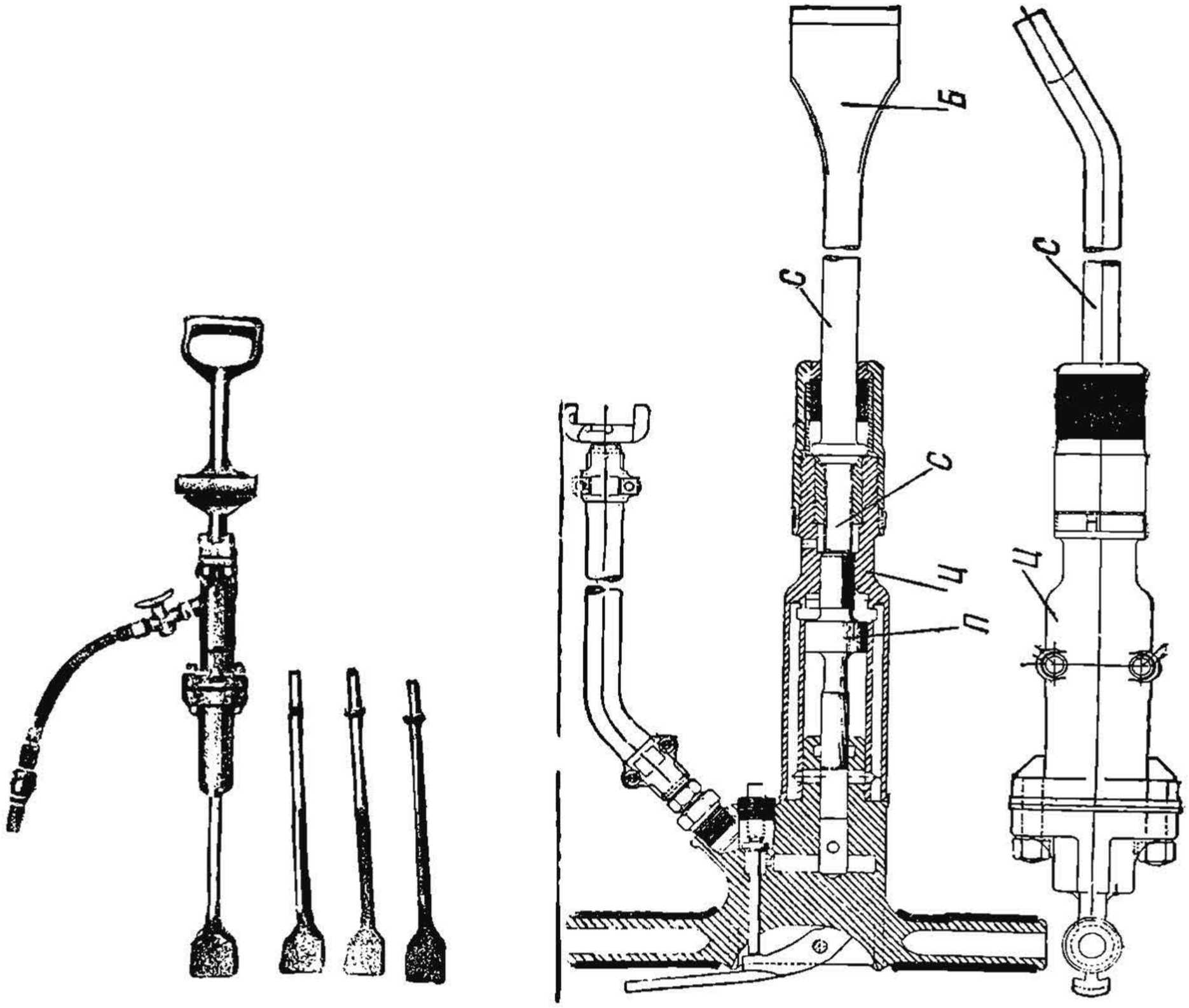
слишком много совершенно излишнего усилия, чрезмерно сжимая в руках подбойки и с силой наваливаясь на подбойку во время ее работы. В результате этого рабочие быстро утомляются и считают, что пневматическая подбивка тяжелее ручной. Качество подбивки шпал получается также невысокое. Все это происходит только до тех пор, пока рабочие не приобретут надлежащий навык в подбивке шпал.

Для того, чтобы правильно держать подбойку при работе, необходимо следующее. Правой рукой взять подбойку за верхнюю ручку так, чтобы ладонь уперлась сверху ручки и четыре пальца обхватили ручку снизу. Большой палец должен лежать на ручке сверху, нажимая курок для пуска воздуха в механизм подбойки, приводя его в рабочее состояние. Левой рукой следует взять за откидную ручку. Подбойку следует держать совершенно свободно, не применяя сильного напряжения мышц как в кисти, так и в остальной части руки,—такое напряжение совершенно бесполезно и даже вредно, так как оно вызывает излишнее утомление рабочего. Положение корпуса рабочего при подбивке шпалы должно быть свободным, без излишнего напряжения мускулов. При нормальном

НБ УДУНТ (ДІІТ)

росте рабочего последний, держа подбойку, должен стоять прямо, не сгибаясь, так как при согнутом положении туловища человеческий организм значительно быстрее утомляется.

Неопытные рабочие считают, что нижняя подвижная ручка во время работы должна находиться в крайнем отведенном положении. В действительности этого не требуется, и излишний наклон вращающейся рукоятки только заставляет рабочего становиться в согнутое положение, вызывая преждевременное утомление.

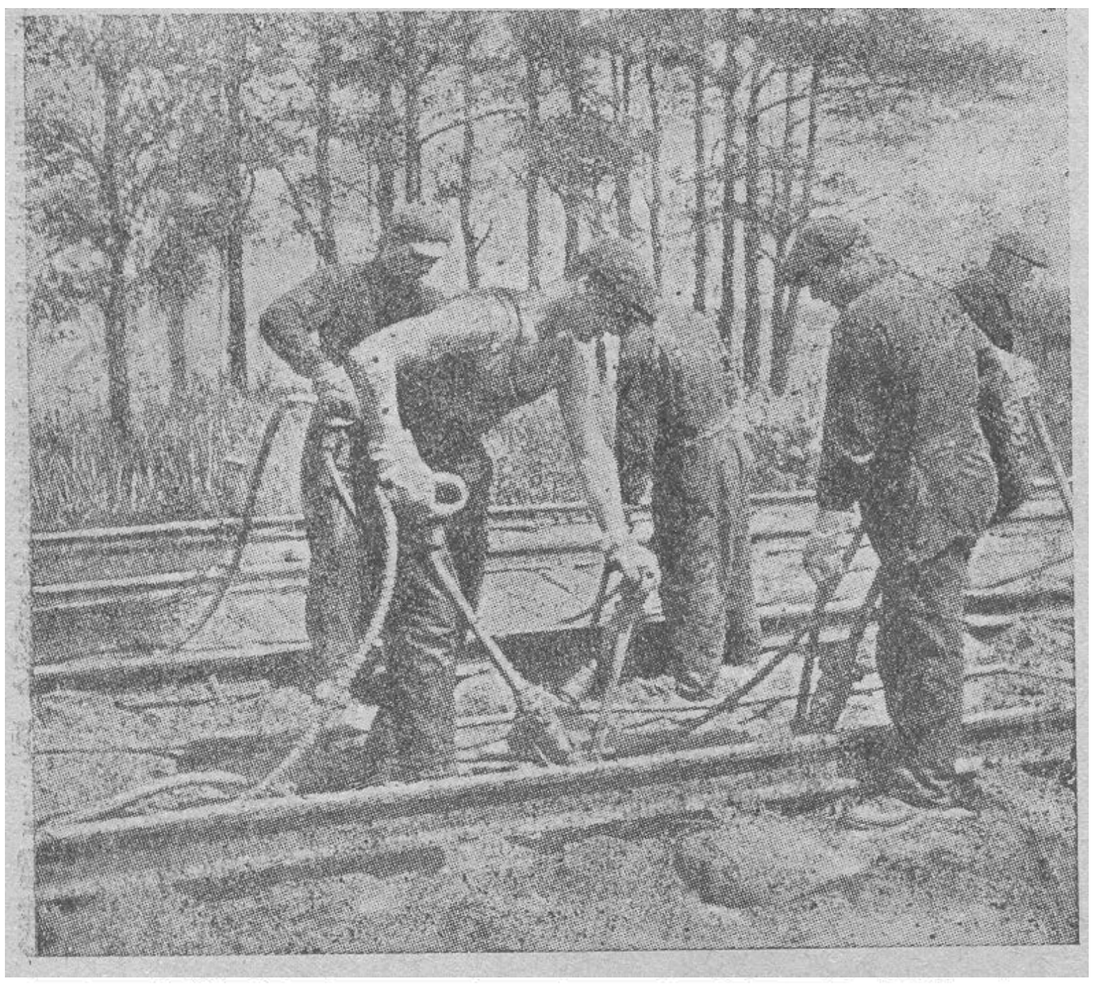


Фиг. 130. Подбойки от компрессора двух разных типов.

При подбивке шпал подбойку приходится перемещать с одной точки в другую; осуществлять это следует, приподнимая за ручку правой рукой, а левой—помогая поднимать, перенося при этом подбивку вправо или влево по мере надобности. На фиг. 131 показана подбивка шпалы четырьмя рабочими. Здесь правый рабочий имеет правильное положение, и подвижная ручка у него не отклонена до предельного положения. Левый рабочий имеет неправильную позу, так как слишком согнулся; при этом подвижная ручка у него отклонена в крайнее положение. Безусловно, правому рабочему будет работать значительно легче левого, который быстро утомляется. Подбойки других фирм—«Чикаго-Ньюматик», «Ингерсол-Рэнд», «Брум-Уэйд» и пр.—имеют обе ручки, закрепленные в неизменном положении. При этом нижняя ручка находится значительно выше и короче чем у шпалоподбойки «ФМА».

НБ УДУНТ (ДІІТ)

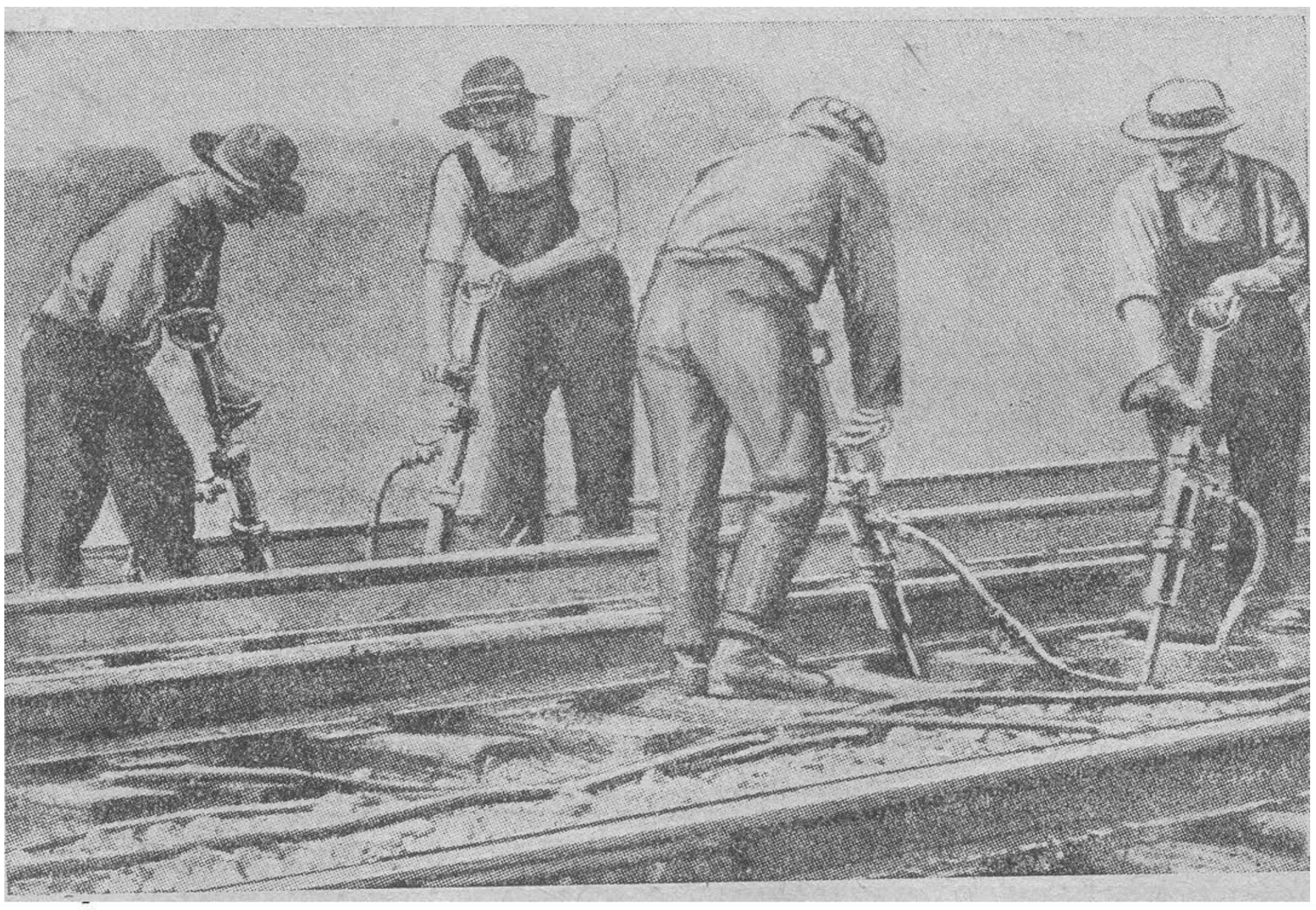
На фиг. 131а показана работа по подбивке шпал подбойками «Брум-Уэйд», которые, как указано выше, получены нами из-за границы и применяются с 1934 г. на наших дорогах. Эти подбойки значительно легче подбоек ленинградского завода «Пневматика». Наши подбойки весят около 22 *кг*, а подбойки «Брум-Уэйд»—16 *кг*.



Фиг. 131. Общий вид работы на подбивке от компрессора в путевой колонке Моск.-Казанской ж. д. (1931 г.).

Расход воздуха этих подбоек также меньше наших и составляет 0,43 $м^3$ в минуту не сжатого воздуха при давлении в 4,9 *ат*. Длина трамбовки со штангой—1143 *мм*, штанга имеет длину 600 *мм*. Диаметр отверстия для впуска воздуха—19 *мм*. Рабочее давление, при котором подбойка работает нормально—от 4 до 5,6 *ат*. Число ударов поршня-бойка в штангу подбойки—2 000 в минуту.

В текущем году дороги должны сравнить в работе наши шпалоподбойки ПД-4 с указанными английскими подбойками и выявить преимущества и недостатки тех и



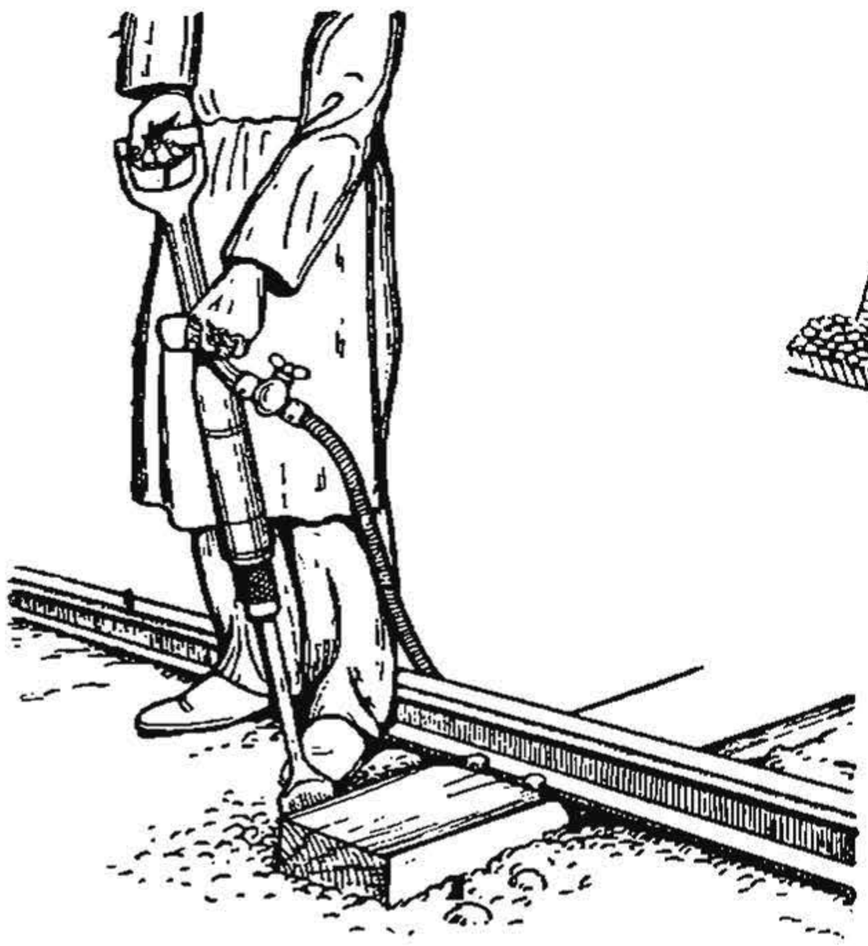
Фиг. 131а. Подбивка пути подбойками «Брум-Уэйд».

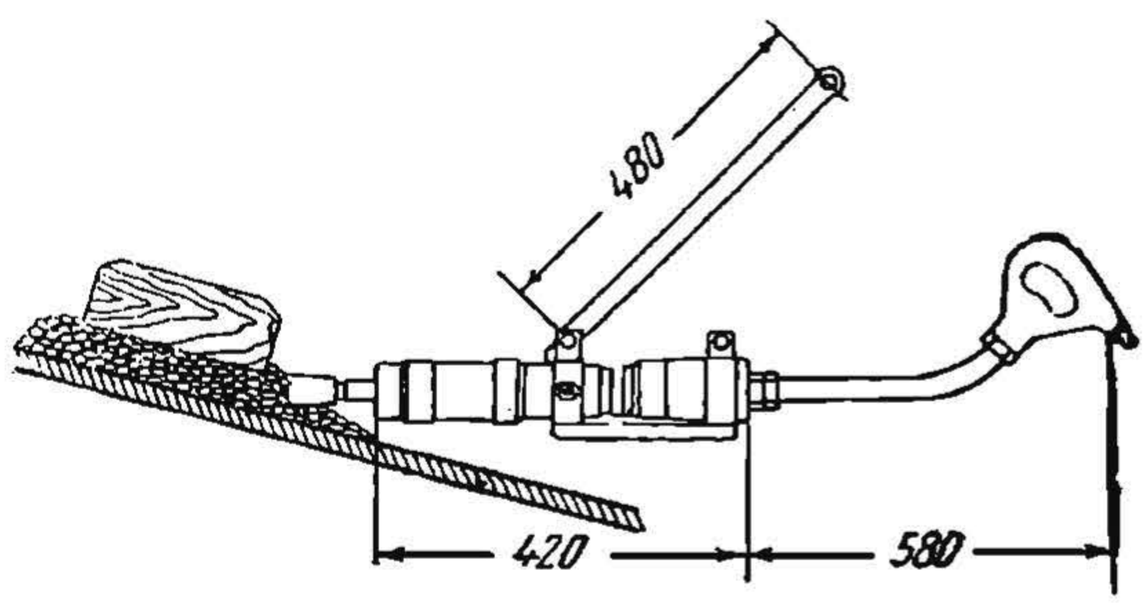
других в отношении силы удара, удобства работы с ними, выносливости в работе и утомляемости с ними рабочих.

При производстве механической подбивки важное значение имеют правильное направление и движение самой подбойки во время работы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

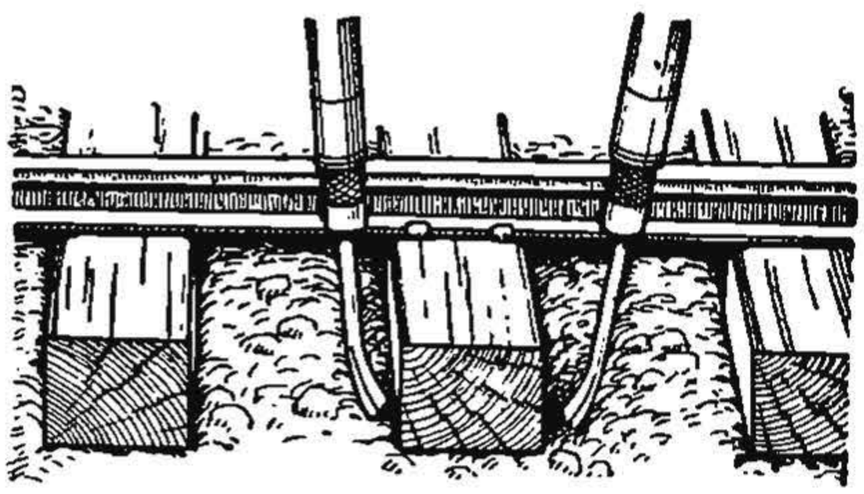
При начале работы, если около боковой поверхности шпалы в ящике имеется баласт (не больше $^3/_4$ по высоте), подбойку следует держать вертикально, повернув длинную сторону бойка вдоль шпалы. Боек должен находиться возможно ближе к боковой поверхности шпалы, но с таким расчетом, чтобы он не уперся в край шпалы, особенно при пластинных шпалах. Правильное положение подбойки во время подбивки шпалы указано на фиг. 132.



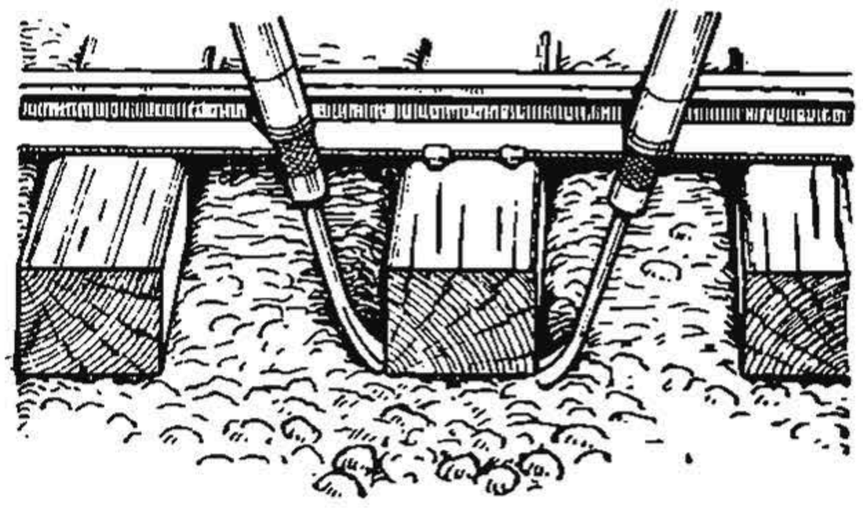


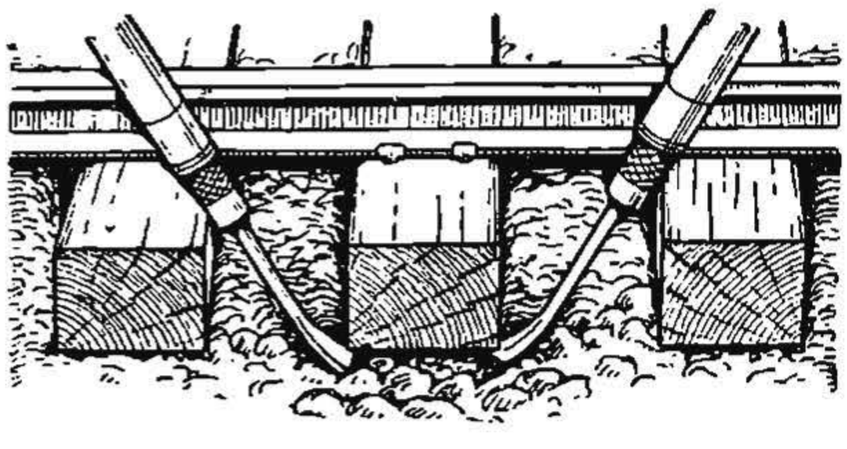
Фиг. 132-I и II. Положение подбойки в начале работы по подбивке шпалы.

В вертикальном положении подбойку требуется держать до тех пор, пока боек не проникнет несколько ниже постели шпалы, после чего подбойку американского типа или «ФМА» следует наклонить назад, не поднимая ее от баласта, пока она не примет положения, при котором



б





Фиг. 133. Постепенное положение подбоек во время подбивки шпалы.

(фиг. 133) баласт загоняется под средину постели шпалы и не упрется в соседнюю шпалу. Постепенное изменение положения подбойки при работе показано на фиг. 133, где видно, что подбойка в конечном положении (133-*в*) составляет угол с горизонтом около 40—50°, что зависит от размера шпального ящика: чем этот угол меньше—тем лучше. Действительно, (фиг. 133), чем угол наклона шпалоподбойки к горизонту меньше, тем сила, с которой баласт сжимается под шпалой, будет больше, а следова-

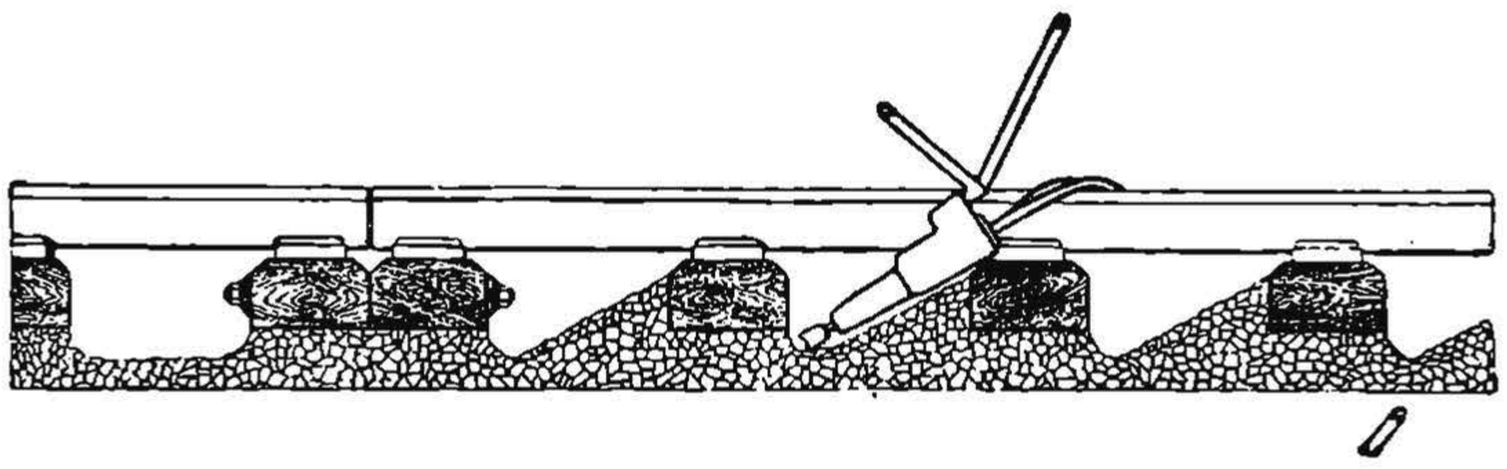
НБ УДУНТ (ДІІТ)

тельно, подбивка шпалы будет успешнее. Подбойку Круппа требуется держать возможно более горизонтально, как только это позволяет соседняя шпала сзади подбиваемой (фиг. 134).

Указанные приемы движения шпалоподбоек относятся к тому случаю, когда шпальный ящик от баласта полностью не открыт и боковая поверхность шпалы покрыта баластом. В том же случае, когда производится значительная подъемка пути и боковая поверхность шпалы свободна от баласта, подбойке сразу придают наклонное положение, как сказано выше, упирая бойком в баласт несколько ниже постели подбивемой шпалы. Перед подбивкой шпалы затвердевший баласт должен быть предварительно разрыхлен киркой или ломом.

При двухсторонней подбивке шпалы подбойки следует обязательно держать попарно—одну против другой (фиг. 133), перемещая их вдоль шпалы одновременно. При подбивке шпалы под самым рельсом подбойки обычно держат накрест, подобно тому, как это делается при ручной работе.

При подбивке шпалы нажимать на подбойку не требуется, точно так же не требуется с силой сжимать рукоятки подбойки. Подбойку в руках следует держать свободно, не наваливаясь на нее, занимая при этом по



Фиг. 134. Правильное положение шпалоподбойки Круппа при подбивке шпалы.

возможности несогнутое положение туловища (фиг. 132). Подбойка имеет такой вес, которого вполне достаточно для надлежащего прижимания бойка к баласту без дополнительного нажатия на нее со стороны рабочего. Приложение рабочим излишнего усилия при работе подбойкой, что часто наблюдается у неопытных рабочих, вызывает неправильную, неравномерную работу подбойки, замедляет работу и, кроме того, влечет за собой преждевременное утомление рабочего.

Держать боек подбойки в одном месте шпалы слишком долго не следует, так как излишняя подбивка в одном месте дает неравномерную постель. Достаточность подбивки определяется силой отдачи подбойки, а также тем, что баласт уже не так легко заводится под шпалу.

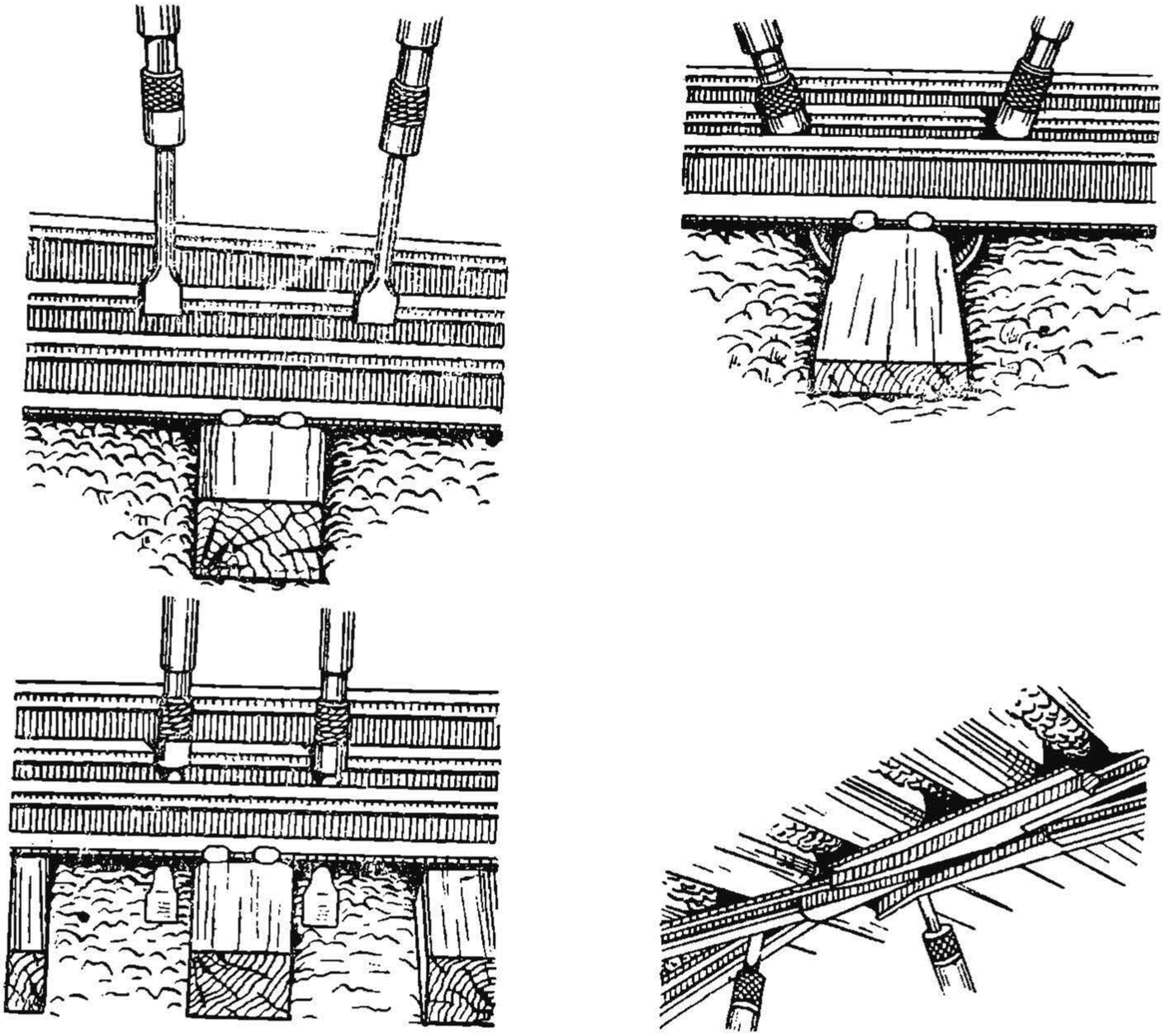
По мере подбивки боек перемещают вдоль шпалы. Излишняя подбивка шпалы может вызвать толчки вследствие поднятия пути (взбугрить путь). Качество подбивки шпал определяется остукиванием их: при недостаточной подбивке шпала издает глухой звук.

Как общее правило, существующее и при ручной работе, производить подбивку шпал слёдует более сильно под рельсом, ослабляя несколько к концам и более значительно к средине шпалы, где подбивку возможно не производить совсем: излишняя подбивка шпалы посредине и недостаточная под рельсами и концами шпал может вызвать излом шпал при проходе поезда.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Подбивка шпал пневматическими подбойками, так же, как и ручная, может производиться при невысокой подъемке пути. Подбивка вновь уложенных путей при баластировке их может производиться лишь при повторной выправке пути по уровню, после того, как путь обкатается поездами, после постановки его на штопки при первоначальной высокой подъемке его на баласт.

Для ускорения работы по пневматической подбивке шпалы последняя должна быть предварительно подштопана, точно так же, как это делается перед ручной подбивкой шпал. Когда пневматической подбивкой подбивается шпала, то баласт отдельными порциями подводится под шпалу; при этом каждая новая порция баласта подгребается самим бойком инструмента из шпального ящика так же, как это имеет место и при моховой подбойке. При недостатке баласта в шпальном ящике свежий баласт подбрасывается туда отдельным рабочим с бровки пути.



Фиг. 135. Подбивки шпал в тесных местах.

Механическая подбивка является особенно ценной при работе в тесных местах, где трудно размахнуться ручной подбойкой.

Такими местами являются стрелочные перья, крестовины (пята), пересечения и пр. В этих случаях боек подбойки следует направить сперва вдоль рельса (рис. 135), просунуть его через узкое отверстие и затем, повернув боек вдоль бруса, производить плотную его подбивку.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Как уже отмечалось выше, для получения механической подбивки надлежащего качества решающее значение имеет правильное и умелое обращение с подбойками рабочих, работающих по побивке пути. При производстве подбивки неопытными рабочими качество работы получается низкое, производительность малая, а самая работа для рабочих кажется утомительной.

Для того, чтобы рабочие в достаточной степени освоились с инструментом и научились правильно им работать, требуется некоторое время на обучение их; кроме того должен быть подбор соответствующих рабочих, наиболее ловких и развитых.

Опыт заграничных и наших дорог показывает, что наилучшие результаты механической подбивки получаются в тех случаях, когда назначается определенная артель для работы с подбойками, которая, обучившись правильно работать, переходит с машинами с одного рабочего участка на другой. Передача машин с одного рабочего отделения на другое с тем, что артель подбирается и обучается на каждом участке, дает гораздо худшие результаты, так как затрачивается значительное время на обучение неопытных рабочих правильному обращению с инструментом, и пока они вполне не освоятся с работой по подбивке шпал—работа получается не вполне удовлетворительная, с низкой производительностью труда.

Для бесперебойной работы пневматических подбоек последние требуют надлежащего ухода за собой и своевременного ремонта. В противном случае шпалоподбойки будут постоянно портиться во время работы и быстро окончательно испортятся.

Наблюдение за исправным состоянием и работой подбоек должно быть возложено на механика компрессорной станции, который в отношении шпалоподбоек должен иметь надлежащую квалификацию.

До начала работ все шпалоподбойки механиком должны быть проверены в отношении их исправного действия и надлежаще смазаны.

Смазку подбоек следует производить два раза в день—до начала работ и тотчас после обеденного перерыва.

Для того, чтобы произвести смазку шпалоподбойки, необходимо отвинтить от ручки шпалоподбойки резиновый шланг, подводящий воздух, и в отверстие для впуска воздуха в подбойку влить смазочного масла, после чего вновь присоединить шланг к подбойке. Масло, которое заводится таким образом в подбойку, увлекается сжатым воздухом во время работы внутрь ее, вследствие чего и произойдет основательная смазка всех трущихся частей подбойки. Масло, применяемое для смазки подбоек, должно быть надлежащего качества и совершенно чистое, без каких-либо механическх примесей, иначе в подбойке произойдет засорение и работа ее прекратится. На качество работы подбойки имеет также большое влияние количество масла, вводимого в нее за один раз. Нельзя заливать как слишком мало масла, так и слишком много. Нормальной порцией при регулярной смазке считается от 0,5 до 0,75 $см^3$ (около одной трети чайной ложки) масла за один раз.

Уход за шпалоподбойкой, кроме ее смазки, заключается еще в своевременном подкреплении болтов, так как ослабление их вызывает ускоренный износ частей подбивки, влечет чрезмерный расход подбойкой сжатого воздуха и ослабление действия подбойки при подбивке шпалы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Естественно, что увеличение расхода воздуха шпалоподбойкой и понижение эффективности работы ее снижает темпы и качество работы по ремонту пути и удорожает стоимость этого ремонта.

Несмотря, однако, на надлежащий уходза подбойкой, она все же имеет естественный износ трущихся частей, между которыми попадает пыль, особенно при работе подбоек на песчаном баласте.

При значительном износе подбойки, когда расход воздуха вследствие пропуска его увеличится против нормального на 25—30% и удары подбойки становятся слабее, необходимо подбойку изъять с работы и отремонтировать.

За отсутствием на месте работ приборов, необходимых для определения расхода воздуха подбойкой, следует определять разработанные подбойки практически. Для этого в подбойку впускается воздух отдельными отрывистыми небольшими порциями, и если подбойки изношены, то вследствие пропуска воздуха наблюдается характерное шипение выходящего отработанного воздуха. Крометого при исправной подбойке и при указанном способе впуска в нее воздуха получается в ней ряд отрывистых сильных ударов, при изношенной же подбойке эти удары будут слабее. Опытный механик, а также квалифицированный рабочий-подбивщик изношенную подбойку узнают опытным путем на основании того, что удары она дает ослабленныепо сравнению с исправной подбойкой.

Наличие на месте работ изношенных подбоек обнаруживается еще и тем, что общий расход воздуха, который потребляют все подбойки, увеличивается. Вследствие этого компрессор, работающий нормально при исправном воздухопроводе и шлангах, оказывается не в состоянии снабдить все изношенные шпалоподбойки воздухом, тогда как при новых подбойках тот же компрессор вполне обеспечивает воздухом все подбойки.

При обнаружении механиком такого явления последний обязан отобрать неисправные подбойки, направив их в ремонт. Во избежание перебоя в работе по ремонту пути необходимо на комплект работающих подбоек в восемь штук иметь запасных одну-две подбойки на случай отправки в ремонт износившихся.

Для нормальной работы подбойки, кроме своевременной смазки и ремонта ее, требуется также бережное и внимательное обращение с нею во время работы.

Если работа по подбивке шпал подбойкой временно прекращается, например для пропуска поезда, на обеденный перерыв и пр., то подбойку следует бережно положить на концы шпал, твердую бровку земляного полотна и пр., но ни в ком случае не бросать ее в песок.

Небрежное бросание подбойки на землю может вызвать поломку подбойки,и, кроме того, при засыпании подбойки песком, особенно мелким, последний проникает внутрь подбойки, в механизм ее. Подбойка, будучи засорена песком,начинает работать с перебоями и с чрезмерным истиранием трущихся частей, в результате чего получается преждевременный износ подбойки с теми последствиями, о которых сказано выше.

Следует еще отметить, что в начале работы подбойки иногда не сразу начинает работать ее механизм и приходится несколько сильнее прижать ее к баласту, а если это не помогает,то—сделать легкий удар подбойки о баласт. Удар этот следует делать весьма легкий и крайне осторожно, так как иначе возможно повредить подбойку. Если несмотря на принятие указанных мер подбойка все же не работает, неследуетс под-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

бойкой проделывать на месте работ различные вредные эксперименты продувания ее, постукивания, сильного сотрясения ударами о шпалу и пр., а необходимо подбойку сдать в ремонт механику компрессора и заменить ее исправной запасной подбойкой.

По окончании работы подбоек осенью последние следует разобрать, прочистить, заменить изношенные части новыми, смазать и хранить в сухом помещении, чтобы подбойки не ржавели.

Организация работ по пневматической подбивке шпал

Пневматическую подбивку шпал целесообразно применять для подбивки пути, когда эта работа производится в массовом количестве, как например:

1) при плановом сплошном ремонте пути, когда путь подбивается на целом километре:

2) при реконструкции пути, особенно когда он ставится на щебень или гравий;

3) при сплошной подбивке переводных брусьев, когда подбиваются все брусья на стрелке;

4) при постановке стрелок на щебень.

Применение шпалоподбоек нецелесообразно при исправлении толчков, особенно при коротких толчках, разбросанных на большом протяжении. Очевидно, в этом случае потребуется частое перемещение машин на значительное расстояние, что вызывает излишний расход рабочего времени и средств.

При пневматической подбивке шпал последовательность выполнения путевой работы остается та же, что и при ручной подбивке. Разница состоит лишь, в том, что, вместо подбивки шпал ручными подбойками, таковая осуществляется машиной.

Сущность подбивки пневматическими подбойками всех систем заключается, как указано выше, в том, что боек инструмента толкает впереди себя баласт, захватываемый рабочей поверхностью бойка; этот баласт постепенно проталкивается подбойкой под средину постели шпалы, где и уплотняется. При этом поршень-ударник наносит удары в торец металлического стержня-штока, на другом конце которого насажен боек, упирающийся в баласт.

Таким образом, при механической подбивке боек инструмента все время прижимается к баласту, подсовывая его под шпалу, не производя на него непосредственных ударов; при ручной подбивке, как известно, маховой подбойкой наносятся удары непосредственно по баласту, в чем заключается основное различие между механической и ручной подбивкой.

Подштопка шпал, как и при ручной подбивке, требуется только при значительной подъемке пути; производится она ручным способом обычным порядком.

Пневматическая подбивка шпал должна производиться двухсторонняя, т. е. шпала подбивается с двух сторон так же, как и при ручной подбивке. Исключение представляет шпалоподбойка Круппа; по немецким инструкциям подбивка этой машиной должна производиться с одной стороны шпалы. Однако здесь возникает такой вопрос: если достаточно производить подбивку шпал с одной стороны на щебеночном ба-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ласте, который имеет в виду немецкая инструкция, то будет ли доста точно устойчив путь при односторонней подбивке на песчаном баласте.

Результаты опытов, производившихся в ремонтно-путевой колонне Моск.-Белорусск.-Балтийской жел. дор. в 1930 г. на протяжении до 20 *км* пути, подбитого машинами Круппа, а также опыты других дорог позволяют сделать вывод, что при сухом песчаном баласте возможно ограничиться односторонней подбивкой. Удары шпалоподбойки Круппа настолько сильны, что баласт, уплотняясь, заполняет собой все пространство под постелью шпалы. При этом ящик с противоположной стороны подбивки должен быть засыпан хотя бы наполовину, иначе баласт будет пробиваться насквозь, вытекая из-под шпалы, и под краем шпалы может образоваться пустота.

Подбивка шпал от компрессорной установки, а также машиной «Векс» должна производиться обязательно двухсторонняя.

Организация путевых работ при подбивке шпал пневматическими подбойками зависит от типа применяемых шпалоподбоек, поэтому ниже мы рассмотрим организацию работ отдельно с различными машинами.

При пневматической подбивке шпал работы по вывеске пути, перегонке шпал, подштопке шпал, засыпке шпальных ящиков и др. производятся вручную обычным способом.

Количество рабочих, выполняющих все эти операции, должно быть таково, чтобы темп работ, выполняемых вручную, соответствовал общему темпу работ по пневматической подбивке шпал. Рациональная организация механизированных работ и заключается в том, чтобы правильно рассчитать и умело расставить на пути необходимое и достаточное количество рабочих для выполнения ими механизированных и немеханизированных отдельных процессов, из которых в целом состоит данная путевая работа. При этом должно быть соблюдено непременное условие полной согласованности в выполнении механизированных и не механизированных процессов, чтобы одни работы другими не задерживались (не тормозились) и не убегали вперед. При большой артели должен быть осуществлен, кроме того, принцип непрерывности производственного процесса, чтобы во время работы не было обратного движения рабочих артели по пути, а все группы ее двигались только вперед, выполняя одну операцию за другой с осуществлением принципа специализации рабочих. Необходимость обеспечения полной безопасности движения поездов, а также охрана труда работающих в артели рабочих здесь также должна быть предусмотрена.

Переходя к вопросу об организации сплошного планового ремонта пути с применением шпалоподбивочных машин, рассмотрим прежде всего организацию работы с машинами Круппа.

Подбивка пути шпалоподбойками Круппа.

Шпалоподбивочные машины Круппа ставятся на концы шпал подбойками вперед — по ходу работы (рис. 136).

Подбивка шпал производится односторонняя. Рабочие располагаются как указано на фиг. 136а; правый рабочий *1* правой машины *А* становится с подбойкой у правого конца шпалы; левый рабочий *2* той же машины—у средины шпалы между рельсами; правый рабочий *3* левой машины *Б*—у средины шпалы между рельсами, а левый рабочий *4* этой машины—у левого конца шпалы снаружи колеи.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

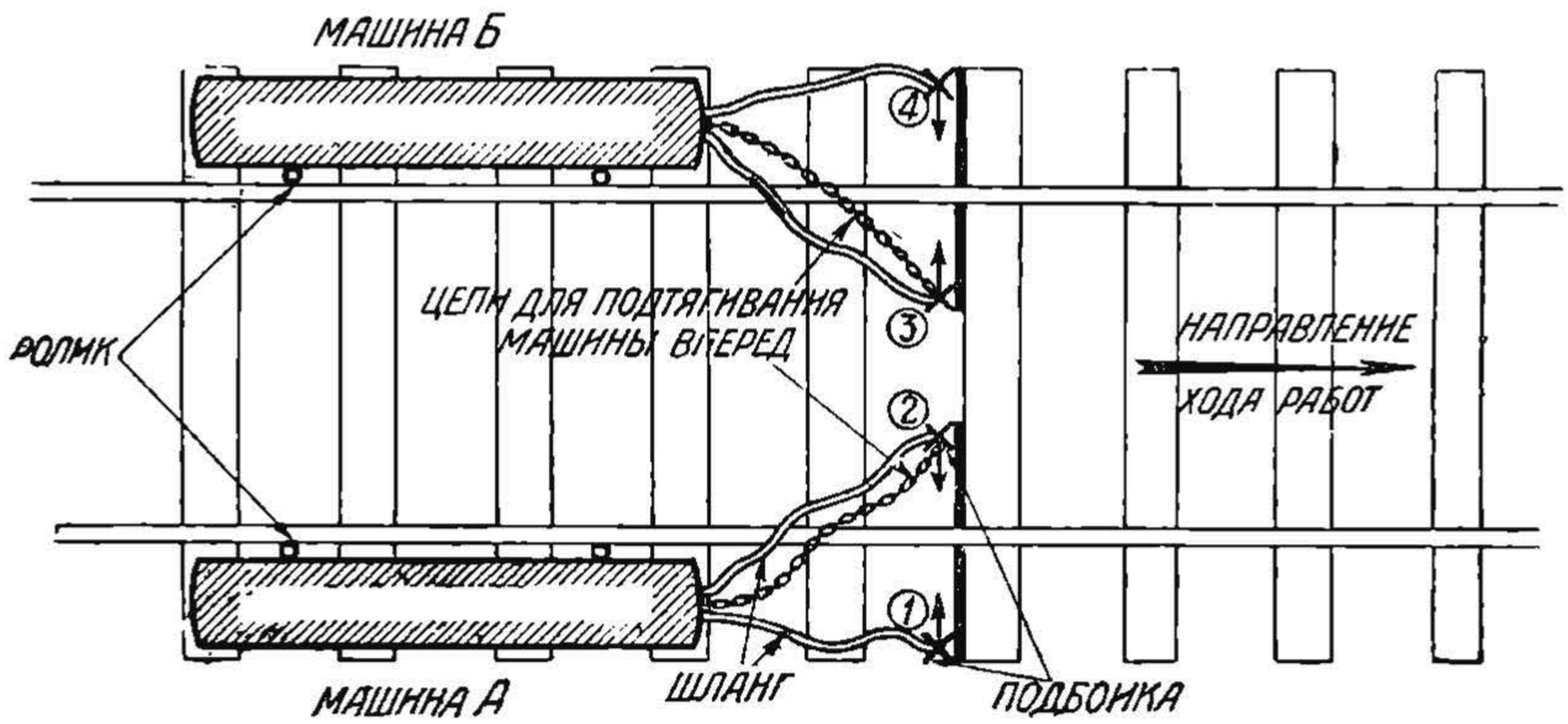
Подбивка шпал начинается одновременно всеми подбойками, причем рабочие *1* и *2* постепенно, перемещая подбойки шпалы, сходятся к правому рельсу, а рабочие *3* и *4*—к левому рельсу, считая по ходу работы. Так же, как и при ручной подбивке, под срединой и по концам шпалы подбивка делается слабее, а под рельсом сильнее. Там, где постель под шпалой должна быть менее подбита, например посредине шпалы, под-



Фиг. 136. Подбивка шпал машинами Круппа.

бойка передвигается быстрее, и, наоборот, где требуется более сильное уплотнение, как под рельсом, там подбойка задерживается дольше.

Шпальный ящик для машинной подбивки должен быть открыт так же, как и для ручной подбивки. Необходимый баласт во время подбивки подбрасывается специальным рабочим со стороны, а частью пододвигается подбойкой из самого ящика.



Фиг. 136а. Схема расположения двух машин Круппа и рабочих при односторонней подбивке шпалы.

Работа всех четырех рабочих должна быть вполне согласована. Начинать подбивку шпалы и кончать ее они должны обязательно одновременно.

Слишком долго задерживаться с подбойками на одной шпале не следует: это, как уже указано, может взбугрить путь вследствие поднятия шпалы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Начинающие рабочие обычно на шпале задерживаются дольше, чем надо, но затем скоро приобретают навык и по отдаче подбойки и степени погружения бойка в баласт под шпалу определяют достаточность подбивки.

При обучении рабочих машинной подбивке полезно вслед за машиной, кроме простукивания шпал молотком, произвести несколько контрольных подбивок шпал ручными маховыми подбойками для скорейшего приобретения рабочими навыка в надлежащей подбивке шпал.

При работе с подбойкой необходимо следить за тем, чтобы боек не ударял по рельсам, шпалам и прочим твердым предметам, так как это вызовет жесткий удар, могущий произвести излом стержня подбойки.

На каждые две шпалоподбойки назначаются обычно пятеро рабочих, из которых четверо работают, а один (по очереди) отдыхает и помогает перемещать машины от шпалы к шпале. Машины должны все время работать. Останавливаются они лишь на обед. При проходе поездов машина Круппа остаются на месте, т. е. на концах шпал. Работа мотора не прекращается, подбойки же рабочие относят и кладут на бровку земляного полотна в горизонтальном положении (фиг. 125).

На две шпалоподбойки, кроме рабочих, назначается моторист, который должен самостоятельно управлять машиной и устранять неполадки в ее работе.

После того, как одна шпала будет подбита, шпалоподбойки передвигаются рабочими вперед.

Перемещение шпалоподбойки Круппа по шпалам на салазках требует значительного усилия рабочих; кроме того машина, находясь на самом баласте, сильно запыляется. Поэтому проделаны опыты перемещения машины Круппа вдоль пути по рельсам на колесах.

Для этого шпалоподбойки помещаются на обыкновенный путевой вагончик или на легкую тележку, перемещающуюся на роликах по рельсам наподобие шпалоподбойки «Векс». Правда, такое перемещение машины Круппа имеет серьезный недостаток, так как в этом случае для пропуска поезда приходится машину с пути снимать и после вновь ставить на путь. Значительное облегчение перемещения шпалоподбойки и сохранение ее от излишнего запыления заставляют мириться с указанным недостатком там, где имеющаяся густота движения поездов позволяет работать без перерыва по 30—40 минут.

Анализ работы шпалоподбоек в наших условиях показывает, что на доставку шпалоподбоек к месту работ утром и обратную отвозку их по окончании работ тратится в среднем 15% всего рабочего времени, т. е. около одного часа. На пропуск одного поезда затрачивается 3—5 минут. На подготовку машины на месте работы с привинчиванием шлангов и заправкой бензином требуется 5—6 минут. Столько же требуется и на уборку машины по окончании рабочего дня. На запускание одной исправной машины требуется 3—4 минуты. Однако нередки случаи, когда вследствие загрязненности шпалоподбойки или недостаточно хорошего бензина и смазки мотор шпалоподбойки сразу не запускается и на это затрачивается по получасу и даже более.

Учитывая время на доставку и отвозку шпалоподбоек, заправку и пуск их, пропуск поезда, подготовку работы для шпалоподбоек и пр., чистая работа машины по подбивке шпал составляет 75% всего рабочего времени, т. е. 6 часов. В случае неисправности машины или неправиль-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ной организации путевых работ, вызывающих простой шпалоподбоек в ожидании работы, продолжительность чистой работы их снижается до 5 час. и даже еще ниже.

Продолжительность односторонней подбивки одной шпалы двумя машинами при песчаном баласте составляет от 0,5 до 0,7 минут. В один час чистой работы двумя машинами подбивается до 100 шпал. Следовательно, за 6 часов чистой работы должно быть подбито 600 шпал, что в действительности шпалоподбойки у нас и давали при правильной постановке работы.

При производстве сплошного среднего ремонта пути с подъемкой его до 6 *см* артель должна состоять из 25 чел. со следующим распределением сил:

Вывеска пути домкратами. . .	5 чел.
Перегонка шпал с добивкой костылей.	2 »
Штопка шпал с подбрасыванием баласта.	9
При машинах (5 рабочих и 1 моторист) .	6 »
Подбрасывание баласта для подбоек. .	1
Сигналисты.	2 »
Всего .	25 чел.

Приведенный состав артели несколько изменяется в зависимости от различных условий работ.

Для удешевления работы и ускорения темпа работ целесообразно увеличить артель и иметь не две шпалоподбойки, а четыре, расположенные попарно. При этом первая пара подбивает только четные шпалы, а вторая, идущая вслед за ней, подбивает нечетные.

В Германии на щебеночном баласте применяются в одной артели даже по 10 машин, расположенных попарно, следующих одна за другой. Каждая пара подбоек подбивает лишь определенные шпалы.

При любом количестве шпалоподбоек в артели, кроме работающих шпалоподбоек, должна иметься одна запасная машина на случай замены испортившейся.

Артель при двух машинах Круппа за одну смену (8 час.) должна пройти со средним ремонтом 0,3 *км* пути, считая 1 800 шпал на 1 *км*. При четырех машинах соответствующая артель должна пройти 0,6 *км* пути.

При двухсторонней подбивке шпал машинами Круппа одна из них должна находиться подбойками вперед по ходу работы, а другая—назад. Двухсторонняя подбивка на 25—30% продолжительнее нежели односторонняя теми же двумя машинами.

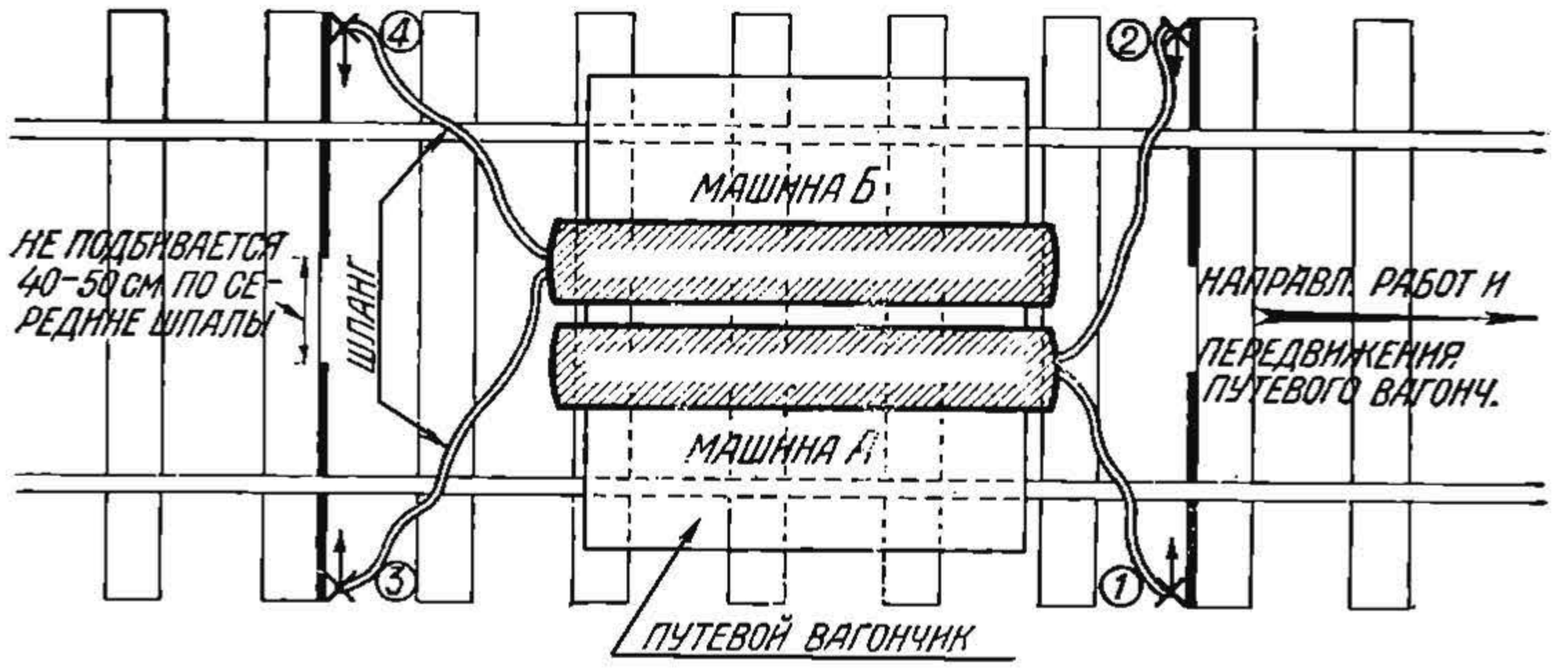
При размещении машин Круппа на путевом вагончике (фиг. 137) одновременно производится подбивка двух шпал с разных сторон. По мере подбивки шпал путевой вагончик передвигается пятым рабочим по рельсовой колее без особых усилий. Такой способ двухсторонней подбивки шпал был испытан в путевой колонне М.-Б.-Б. ж. д. в 1930 г.

Значительно удобнее размещать машины Круппа на специальных тележках, имеющих по два ската с небольшими колесиками (фиг. 138). В этом случае производится двухсторонняя подбивка одновременно одной шпалы (фиг. 139)—и подбойки передней и задней машины работают одна против другой (1—3 и 2—4), чем достигается большая

НБ УДУНТ (ДІІТ)

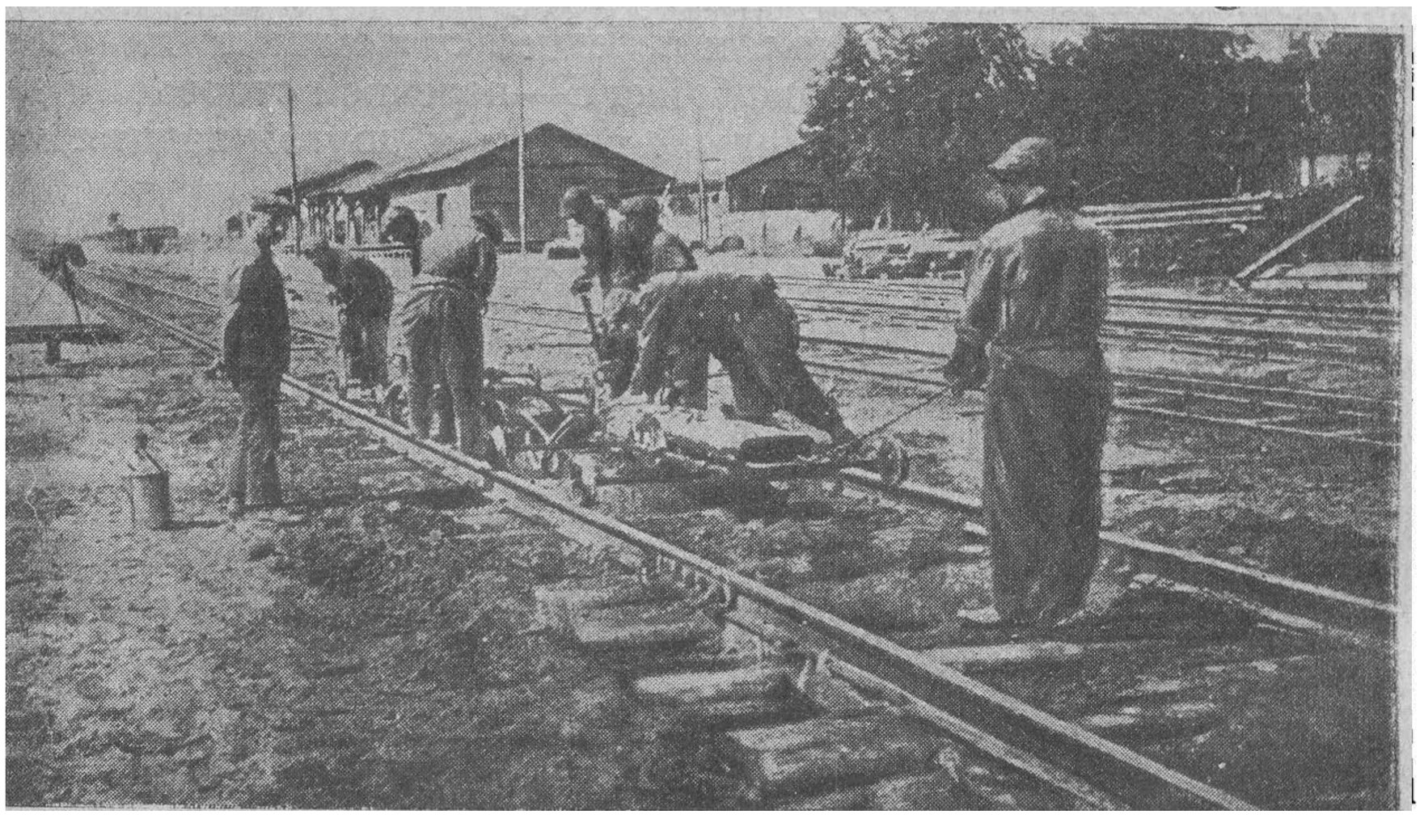
производительность и лучшее качество подбивки по сравнению со схемой фиг. 137.

Оборудование машин Круппа указанными тележками было произведено в путевой колонне Моск.-Казанск. ж. д. в 1931 г.



Фиг. 137. Схема расположения машины Круппа и рабочих с помещением машин на путевом вагончике.

При работе шпалоподбивочных машин на пути серьезное внимание надо уделить вопросу ограждения места работ сигналами, так как машины, создавая сильный шум, лишают возможности услышать приближающийся поезд и даже заглушают сигналы, подаваемые сигналистом,



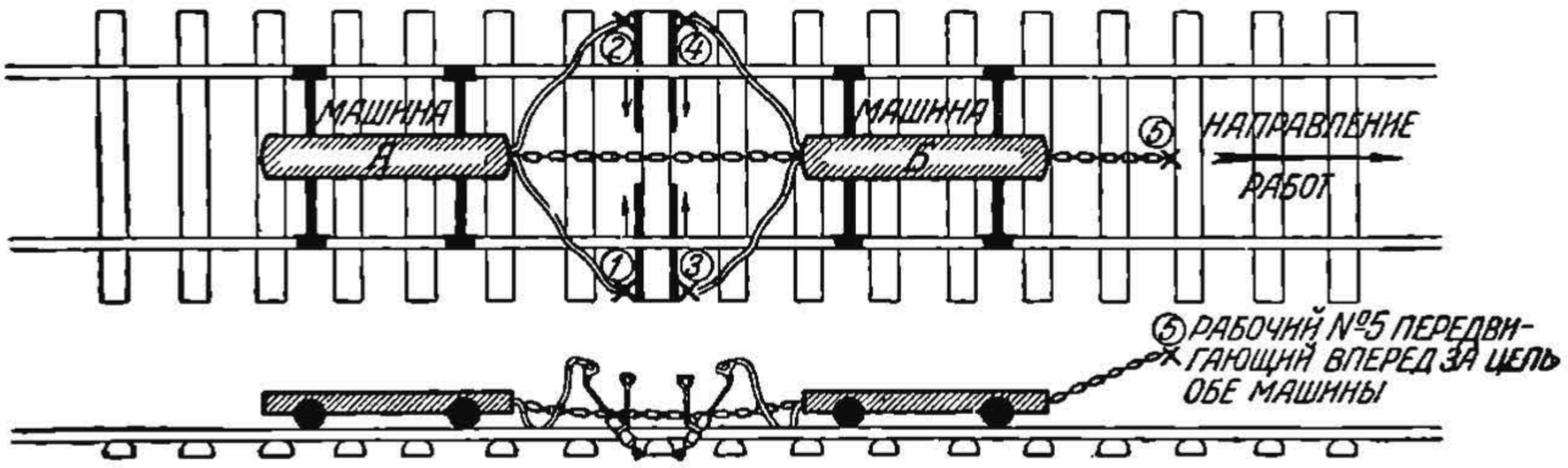
Фиг. 138. Схема расположения машины Круппа и рабочих с помещением машин на тележках.

ограждающим место работ. Необходимо для полного обеспечения безопасности движения поездов на месте работ шпалоподбивочных машин, кроме установленных сигналов, иметь телефон, соединяющий с соседними станциями для информации руководителя работ о движении поездов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Наличие телефона на месте работ уменьшает также простои машин в ожидании прохода поездов, а следовательно, увеличивает темпы работы по ремонту пути и удешевляет стоимость ремонта.

Шпалоподбойка Круппа в смену расходует около 16 *кг* бензина.

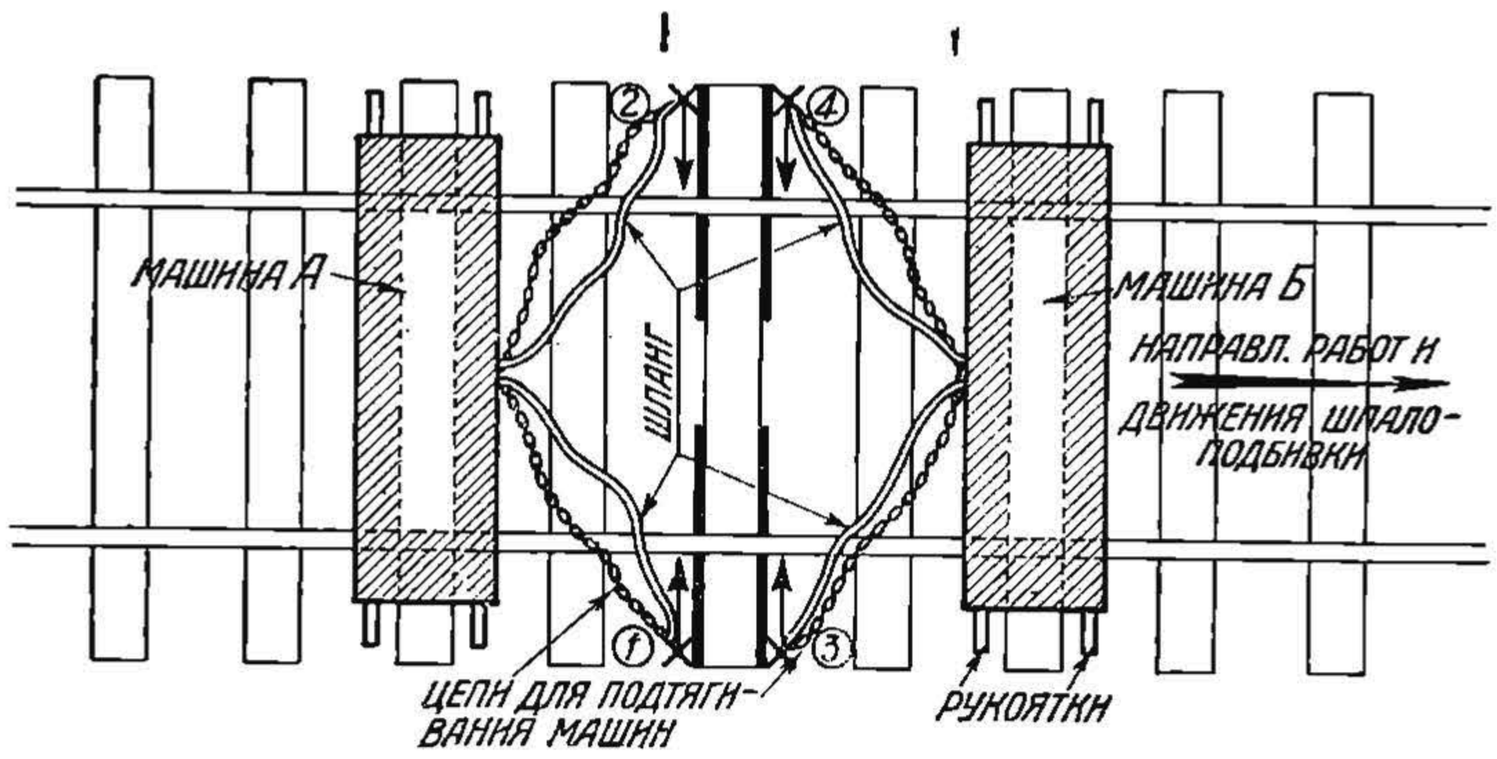


Фиг. 139. Общий вид работы по подбивке шпал машинами Круппа на тележках (путев. колонны М.-Казанск. ж. д.).

Подбивка пути шпалоподбойками «Векс»

При подбивке пути шпалоподбойками «Векс» они располагаются на пути попарно, как указано на фиг. 140.

В артели должно быть не менее двух шпалоподбоек. Каждые две шпалоподбойки подбивают одну шпалу с двух сторон. При этом задняя шпалоподбойка *А* стоит на рельсах передней стороной по направлению хода работы, а передняя шпалоподбойка *Б*—передней стороной назад по ходу работы. При переходе от одной шпалы к другой задняя машина



Фиг. 140. Схема расположения машины «Векс» и рабочих при подбивке шпал.

подтягивается цепями вперед, перекатываясь на роликах по рельсам, а передняя машина проталкивается задним ходом непосредственно рабочими, работающими на ней.

Так же, как и при машинах Круппа, на двух шпалоподбойках «Векс» работают пятьчеловек рабочих, из которых четверо подбивают шпалы, а пятый подменяет их.

Распределение рабочих показано на фиг. 140.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При наличии в артели четырех шпалоподбоек одна пара машин подбивает нечетные шпалы, а другая—четные. Одна пара от другой находится в расстоянии 8—10 шпал.

В виду того, что удары шпалоподбойки «Векс» значительно слабее ударов машины Круппа, подбивка одной шпалы машинами «Векс» продолжается дольше, нежели машинами Круппа. В среднем одна шпала с двух сторон подбивается в течение одной минуты, что дает 50—60 шпал в час чистой работы (при песчаном баласте).

В течение рабочего дня при продолжительности чистой работы в 6 часов (75%) две шпалоподбойки дают 300—360 подбитых шпал.

Артель для сплошного среднего ремонта пути с применением шпалоподбоек «Векс» составляется аналогично тому, как и при работе со шпалоподбойками Круппа.

Для снятия машины при пропуске поезда требуются три человека, из которых двое снимают самую машину за ручки, а третий относит подбойки. Мотор шпалоподбойки на время прохода поезда не останавливается, а работает при меньшем числе оборотов.

Шпалоподбойка «Векс» расходует бензина в среднем 12 *кг* за день работы.

Подбивка пути шпалоподбойками от передвижного компрессора

Организация работ по пневматической подбивке шпал от передвижного компрессора несколько сложнее работы с переносными шпалоподбойками.

Наиболее просто разрешается этот вопрос, если путь, на котором производится подбивка шпал, закрыт для движения поездов, что в эксплоатационных условиях бывает весьма редко, но может иметь место при баластировке пути на новостройке, а также вторых путей. При закрытом перегоне компрессор в течение всей работы находится на пути, передвигаясь по рельсам по мере перемещения места работ. Подбивка шпал обычно производится за несколько звеньев впереди компрессора. Воздух из рессивера компрессора к подбойкам подводится непосредственно гибкими резиновыми шлангами внутренним диаметром 19 *мм* и длиной до 50 *м*. Эти шланги по мере перемещения работ и передвижки компрессора подтаскиваются вперед вместе с подбойками.

В виду того, что такое подтаскивание шлангов довольно сложно и вызывает сильный износ рукавов, возможно применять специальный воздухопровод, аналогичный изображенному на фиг. 83. Этот воздухопровод устроен впереди компрессора над путем, вдоль него, и подвешен к имеющейся консоли компрессора с большим выносом. Очевидно, одновременно с перемещением компрессора будет перемещаться и воздухопровод, находящийся на консоли компрессора.

Указанный воздухопровод в разных точках имеет ответвления, к которым присоединяются гибкие шланги, подводящие сжатый воздух к подбойке. При наличии такого воздухопровода длина гибких шлангов, идущих непосредственно к подбойкам, очевидно, требуется значительно короче, нежели при отводе воздуха шлангом непосредственно из рессивера компрессора.

Наличие более коротких шлангов сильно упростит и ускорит передвижку компрессора и перемещение подбоек со шлангом. Подвесной

НБ УДУНТ (ДІІТ)

воздухопровод может быть устроен на консолях впереди и сзади компрессора для одновременной работы подбоек с двух сторон компрессора, что увеличит фронт работы шпалоподбоек, не увеличивая длины воздухопровода.

В том случае, если перегон, на котором производится подбивка шпал, не закрыт для движения поездов и в течение работы по ремонтируемому пути должны пропускаться поезда, оставлять компрессор на рельсах, очевидно, не приходится.

В этом случае компрессор отправляют на перегон, как поезд, согласно правилам технической эксплоатации, существующим на данной дороге. Компрессор, придя к месту работ на перегоне, снимается рабочими с пути на шпальную клетку, как изложено ранее. Сняв компрессор с пути в сторону, тем самым освобождают перегон для движения поездов.

Сообщение соседней станции о том, что компрессор снят с пути, передается в письменной форме местным агентом пути, посылающим это извещение с нарочным моторной дрезиной. Иногда сообщение о снятии компрессора передается по телефону; при жезловой сигнализации возвращается обратно с нарочным жезл и пр.

При окончании работы, когда компрессор необходимо перевести на другое место или совершенно убрать с перегона, местный путевой агент предварительно сговаривается с соседней станцией о закрытии перегона. Надлежаще оформив закрытие перегона, компрессор ставят обратно со шпальной клетки на путь и отводят на новое место.

Для минимального стеснения движения поездов работу по перемещению компрессора, снятию его с пути с установкой на шпальную клетку и обратно необходимо производить в возможно короткий срок.

В зависимости от дальности перемещения компрессора на эту работу в среднем затрачивается от сорока минут до 1,5 часов.

От компрессора, установленного на шпальную клетку, устраивают по бровке земляного полотна воздухопровод, как описано было ранее. Первоначально воздухопровод укладывается в одну сторону, а затем по окончании подбивки шпал в этой стороне тот же воздухопровод перекладывается на другую сторону компрессора.

Длина воздухопровода, а следовательно, и район обслуживания компрессора с одной стоянки, зависят, как указано выше, от мощности компрессора, числа одновременно работающих подбоек и качества воздухопровода.

Как нам уже известно, при компресоре на 8—12 подбоек длина воздухопровода в одну сторону составляет 400—500 *м*, т. е. район обслуживания с одной стоянки компрессора в данном случае равен 800—1 000 *м*.

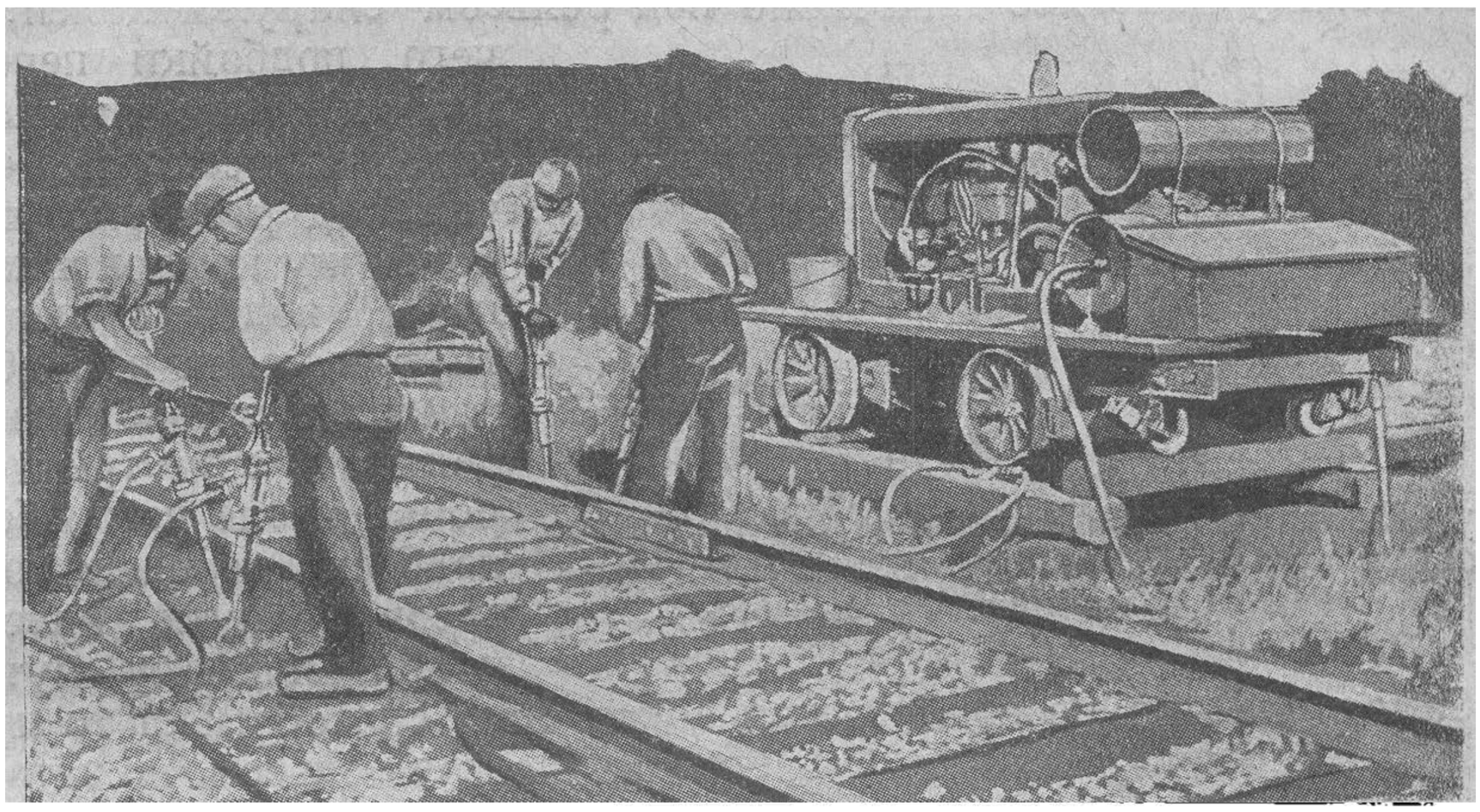
Распределение рабочих, подбивающих шпалы, производится группами по четыре человека. Следовательно, при восьми подбойках будут две группы, а при двенадцати—три. Каждая группа в четыре человека работает самостоятельно и производит подбивку одной шпалы. Группа в четыре человека в свою очередь распределяется на пары.

Каждые двое рабочих, производя подбивку шпалы, указанным ранее порядком (фиг. 141) держат подбойки одну против другой с обеих сторон шпалы.

Что касается движения подбоек вдоль шпалы, то здесь может быть несколько вариантов. Так, шпалоподбойки распределяются в начале работы попарно по концам шпалы (фиг. 142), и затем каждая пара дви-

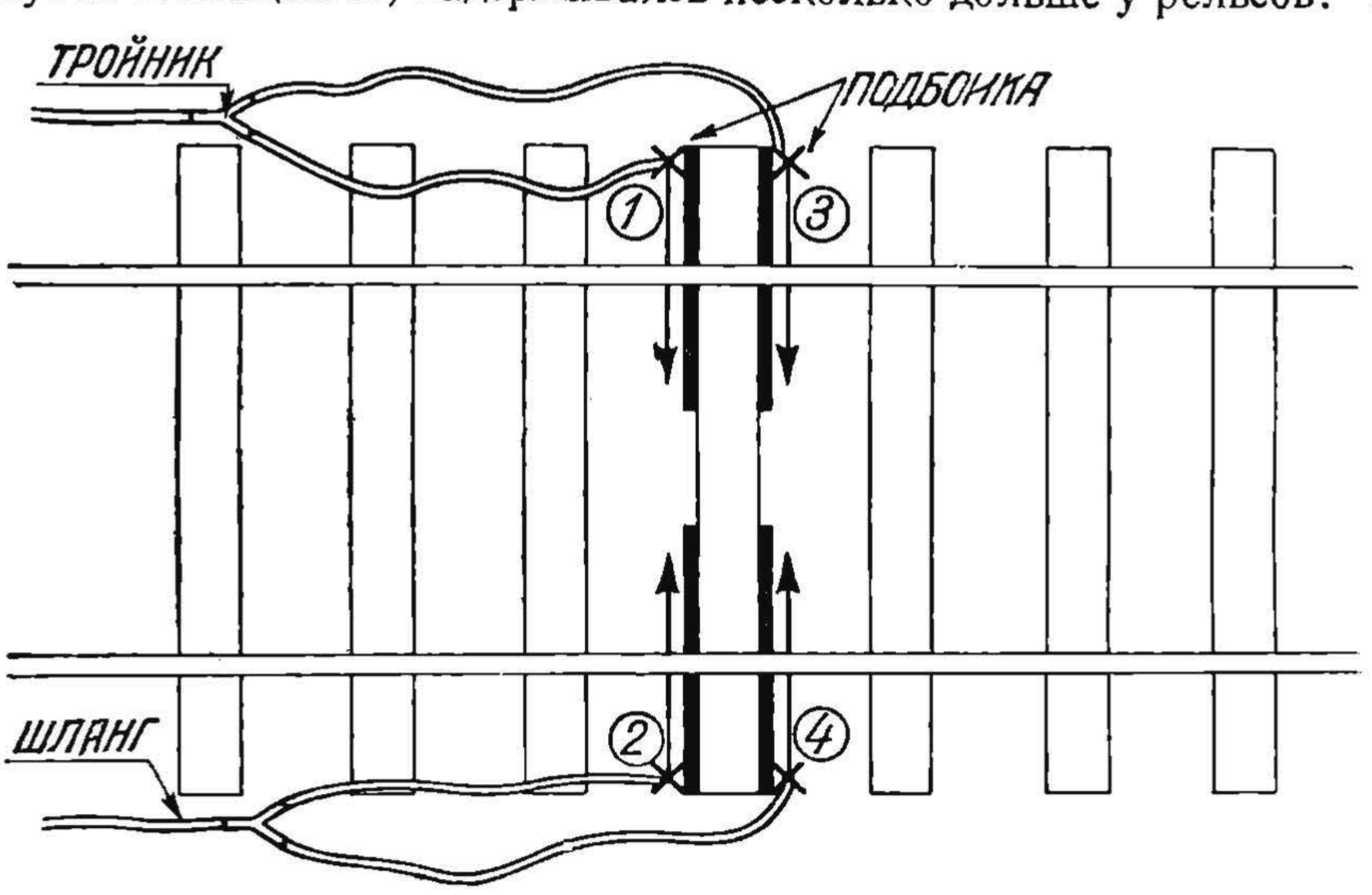
НБ УДУНТ (ДІІТ)

жется к средине пути, задерживаясь несколько дольше у рельсов, где шпала сильнее подбивается; самая средина шпалы при хорошей подштопке не подбивается вовсе на протяжении 400—500 *мм*. Начинать



Фиг. 141. Распределение четырех рабочих попарно при подбивке шпалы пневматическими подбойками.

подбивку шпалы можно не с концов ее, а со средины; при этом обе пары в начале работы становятся внутри колеи (фиг. 143) и от средины шпалы движутся к концам ее, задерживаясь несколько дольше у рельсов. Воз-

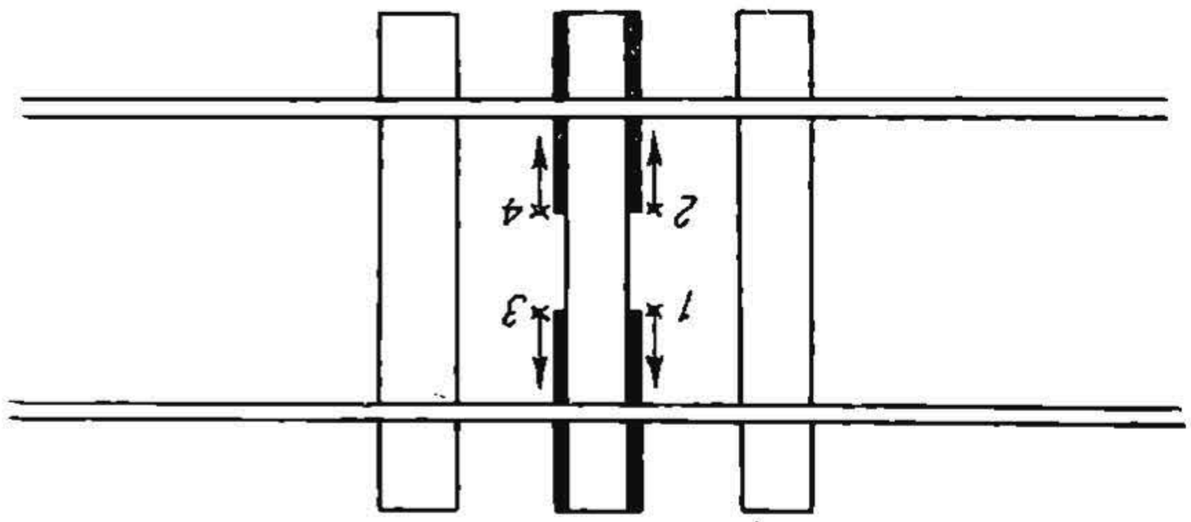


Фиг. 142. Схема расположения четырех рабочих на шпале при подбивке от концов к средине.

можно также подбивать шпалу как показано на фиг. 144. В этом случае одна пара становится на конец шпалы, а другая—в средину колеи, движение обеих пар производится в одну сторону, как показано стрелками. Последний способ расстановки рабочих имеет то преимущество,

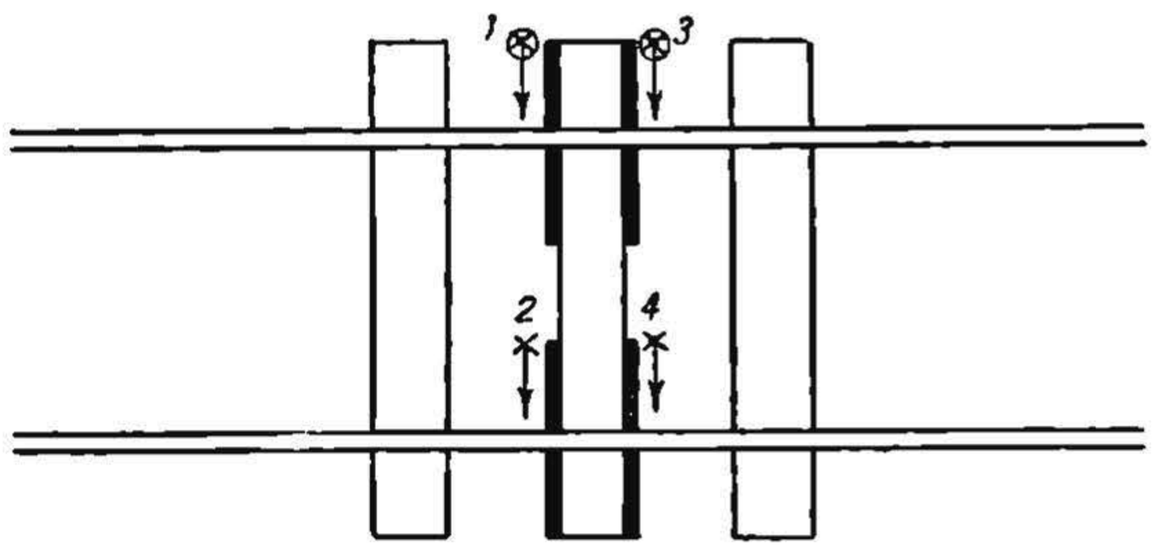
НБ УДУНТ (ДІІТ)

что каждая пара рабочих во все время подбивки не встречается друг с другом на шпале, находясь постоянно на расстоянии полушпалы, не мешая друг другу работать. Кроме указанных способов подбивки шпал применяется несколько иной способ, при котором первоначально подбивают шпалу наиболее тщательно под рельсом снаружи колеи, после чего подбойки перемещаются к концу шпалы, подбивая его несколько слабее, чем под рельсом. Окончив подбивку концов шпал, обе пары подбоек переносят внутрь колеи и подбивают наиболее сильно шпалу под рельсами с внутренней стороны, после чего обе пары подбоек передвигаются к средине пути навстречу, подбивая шпалу внутрь колеи. Самая средина не подбивается вовсе. Этот способ имеет то преимущество, что первоначально подбивается шпала под рельсом, но зато имеет и большой недостаток, так как подбойки имеют холостое движение назад.



Фиг. 143. Схема расположения четырех рабочих на шпале при подбивке от середины шпалы к концам.

Работа всех четырех шпалоподбоек должна производиться согласованно, оканчивать подбивку шпалы необходимо обязательно одновременно. Подбивка стыковых и предстыковых шпал должна производиться более сильно.



Фиг. 144. Схема распо ожения четырех рабочих на шпале при подбивке одной пары от конца к середине и другой пары от середины к концу.

Каждая группа подбивает свои шпалы, равномерно передвигаясь по пути. Так, при восьми подбойках первая четверка подбивает нечетные шпалы. а вторая четные.

Во избежание задержки работы по подбивке шпал необходимо, чтобы впереди идущая артель своевременно поднимала путь и штопала шпалы. Численный состав этой артели зависит, очевидно, от количества групп, идущих с подбивкой шпал, от высоты подъемки и от общего состояния пути и его конструкции.

Продолжительность подбивки одной шпалы четырьмя подбойками с двух сторон при песчаном балласте в среднем составляет 1,0 минут, т. е. подбивается 60 шпал в час чистой работы.

Следовательно, каждая группа за одну смену при продолжительности чистой шестичасовой работы в смену подобьет 360 шпал, а две группы— 720 шпал. При числе шпал на километре в количестве 1 440 две группы подбивщиков подобьют путь на протяжении 0,5 *км*, т. е. на протяжении половины района, обслуживаемого компрессором с одной стоянки.

При подбивке пути на щебеночном балласте продолжительность подбивки одной шпалы больше на 50—100%, чем при подбивке при песча-

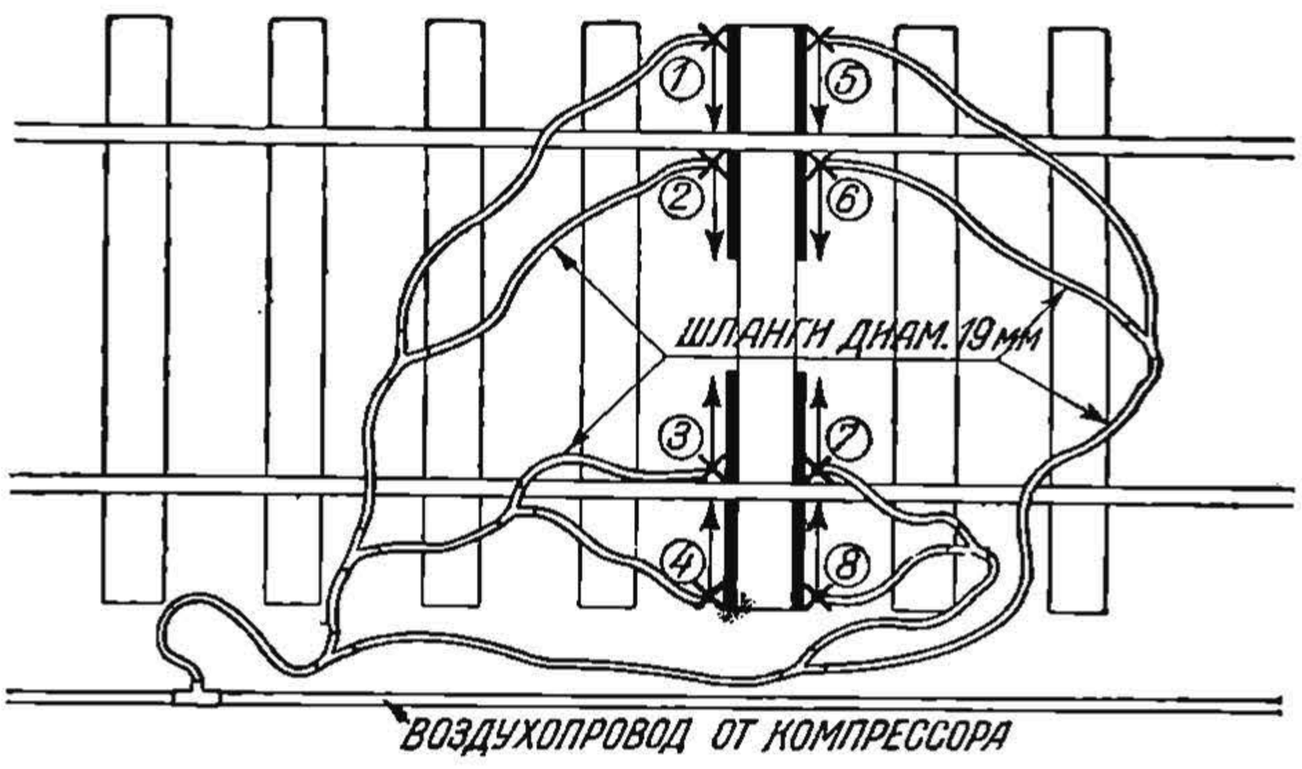
НБ УДУНТ (ДІІТ)

ном баласте, что сильно зависит от крупности щебня. Следовательно, при четырех подбойках продолжительность подбивки одной шпалы, лежащей на щебне, составит 2 мин., а в час чистой работы подбивается 30 шпал. За одну смену продолжительностью в 6 часов чистой работы будет подбито: 30 × 6 = 180 шпал одной группой, а двумя группами, т. е. 8-ю подбойками, будет подбито 360 шпал. На реконструированном пути при 1 840 шпалах на *км* при щебеночном баласте и средней густоте движения поездов 8 шпалоподбоек подобьют путь на протяжении:

$$L = \frac{360}{1\,840} = \sim 0{,}2 \text{ км}$$

Следовательно на реконструированном пути со щебнем район участка, обслуживаемого воздухопроводом с одной стоянки компрессора, подбивается в течение пяти дней при восьми подб йках

Таким образом, при пути на песчаном баласте при 1 400 шпалах на *км* компрессор потребуется переставлять на перегоне на новое место один раз в два дня—лучше всего вечером по окончании работ, а на реконструированном пути при 1 840 шпалах, лежащих на щебне, компрессор потребуется переставлять один раз в пять дней При наличии двухпутного или многопутного участка пути, когда в районе стоянки компрессора производится ремонт не одного, а нескольких путей, переставлять компрессор потребуется еще реже. Воздухопровод в этом случае укладывается на междупутьи.



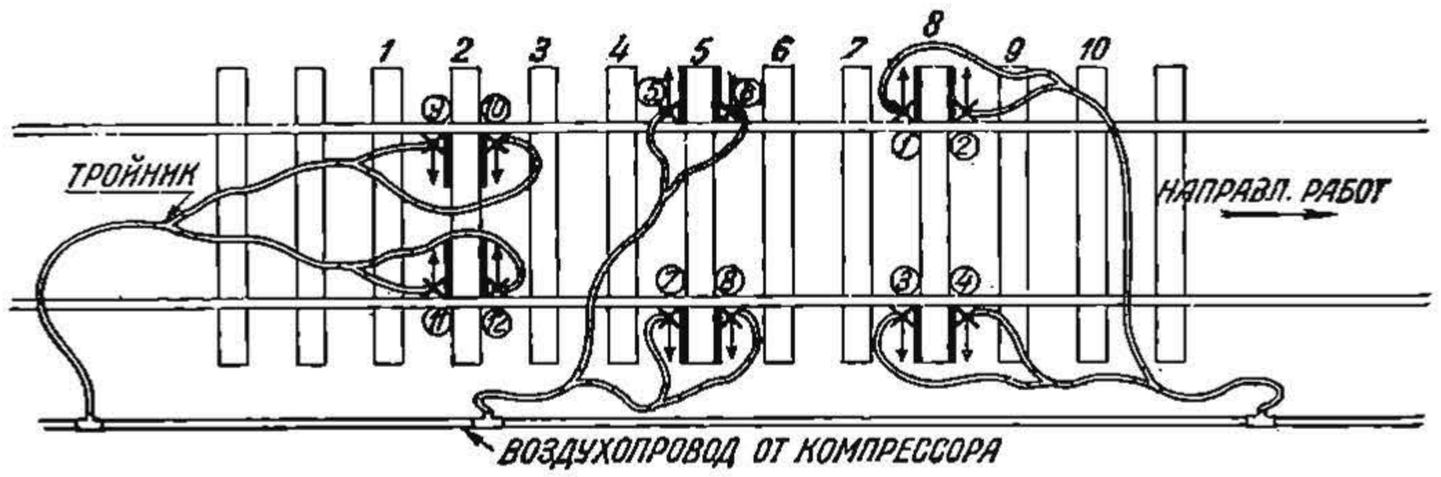
Фиг. 145. Схема расположения рабочих на одной шпале при восьми подбойках.

Для большего удешевления стоимости подбивки пути компрессором необходимо, чтобы было использовано полностью все то количество шпалоподбоек, на которое рассчитан данный компрессор. Так, работа четырьмя подбойками, в то время как применяемый компрессор рассчитан на восемь шпалоподбоек, очевидно будет нерентабельной, так как мощность компрессора полностью не используется и стоимость содержания его ляжет накладным расходом на подбивку шпал, почти в два раза большим, нежели при работе полного количества шпалоподбоек.

Распределение восьми рабочих при подбивке шпал можно произвести несколько иначе, чем указано выше, а именно: две пары рабочих становятся по концам шпалы (фиг. 145), а остальные две у рельсов внутри колеи на той же шпале; при этом первые четверо рабочих подбивают

РБ УДУНТ (ДІІТ)

концы шпал, начиная от концов шпалы, а остальные четверо подбивают ту же шпалу, начиная от рельса к средине ее. Таким образом, на одной шпале находятся восемь человек: четверо по концам шпалы и четверо между рельсами. Этот способ имеет тот недостаток, что рабочие работают все на одной шпале скученно, вследствие чего создается теснота при подбивке этой шпалы. Применять этот способ следует при густом движении поездов, когда фронт работы по подъемке пути небольшой и прихо-



Фиг. 146. Схема расположения рабочих на пути при подбивке 12-ю подбойками.

дится подбивку шпал производить в кратчайший срок для пропуска поездов.

При двенадцати работающих подбойках распределение рабочих производится, как указано на фиг. 146. На двух шпалах через две размещаются две группы—по четверо рабочих по концам подбивки шпалы, попарно от рельса к концу шпалы. Первая четверка подбивает нечетные шпалы, вторая—четные. Остальные четверо рабочих находятся на две-три шпалы позади и производят подбивку шпал от рельса к средине.



Фиг. 147. Общий вид работы по подбивке шпал 12-ю подбойками.

В виду того, что первые две группы, подбивая концы шпал, подбивают и шейки их (под рельсом), сзади идущей третьей группе остается небольшой объем работ по подбивке шпал внутри колеи, почему эта группа и успевает одна за двумя передними. При нестесненном фронте работ по подъемке пути двенадцать рабочих с подбойками могут быть разбиты на три четверки, из которых каждая работает самостоятельно на своей шпале. При этом 1-я четверка подбивает шпалы за №№ 1, 4, 7, 10, 13 и т. д., 2-я четверка—2, 5, 8, 11, 14 и т. д., 3-я четверка—3, 6, 9, 12, 15 и т. д. Каждая группа работает не ближе как через 3—4 шпалы одна от другой (фиг. 147).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для подбрасывания баласта ставится специальный рабочий—один на четыре или на восемь подбивщиков в зависимости от количества баласта, которое необходимо подать.

Рабочие, подбрасывающие баласт при подбивке шпал, постепенно подменяют рабочих, работающих с подбойками. Точно так же периодическая смена подбивщиков для отдыха последних может производиться группой рабочих, производящих подштопку или другие операции.

Прекращать работу по механической подбивке шпал специально для предоставления отдыха рабочим-подбивщикам не следует, так как это вызывает непроизводительный простой подбоек и бесполезную работу компрессора во время отдыха рабочих. Отдых и курение рабочих, как правило, должно совмещаться с моментом пропуска поездов по месту работ.

Следует отметить, что принятый нами выше коэфициент использования подбоек в 0,75 в течение рабочего дня (шесть часов чистой работы) будет иметь место в действительности только при условии, чтобы работа была организована вполне рационально, без излишних простоев в работе и при безотказной работе как подбоек, так и компрессора. Кроме того рабочие-подбивщики должны быть надлежащей квалификации, для чего основные рабочие-подбивщики, а также подсменщики их должны быть предварительно обучены приемам по подбивке шпал, специализировавшись на данной работе на весь сезон, не допуская частых смен рабочих новыми.

Утром при начале развертывания работ должно быть затрачено минимальное время на заправку компрессора, пуск его, на привинчивание шлангов к воздухопроводу, к подбойкам и проч.

Кроме того наименьшее время должно быть затрачено на подготовительные путевые работы по вывеске пути, перегонке шпал, подштопке шпал и пр. Необходимо добиться, чтобы время, затрачиваемое на подготовку компрессора и подбоек к работе совпадало с тем временем, которое затрачивается на подготовительные путевые работы.

К началу работ магистраль воздухопровода должна быть обязательно заранее подготовлена, а компрессор установлен на такое место, чтобы обеспечить работу не менее как на всю смену.

Если к началу работ воздушная магистраль проложена от новой установки компрессора на полную длину (500 *м*), то к концу этой магистрали присоединяется последнее ответвление с резиновыми шлангами и подбивка шпал производится по направлению к месту стоянки компрессора. После подбивки всех шпал на протяжении 40—45 *м*, т. е. в районе, который возможно обслужить резиновыми шлангами с конечной части воздухопровода, следует эту гибкую часть воздухопровода перенести на 30 *м* ближе к компрессору.

Для этого перекрывается кран у рессивера компрессора, через который поступает воздух в магистраль сети; прекратив доступ воздуха в воздухопровод, закрывают кран 18 (фиг. 84а и 84д), чтобы не выпустить имеющийся воздух из магистрали. После этого выключается последнее (считая от компрессора) жесткое звено и конечное разветвление воздухопровода переносится и включается в следующие гибкие соединения магистрали

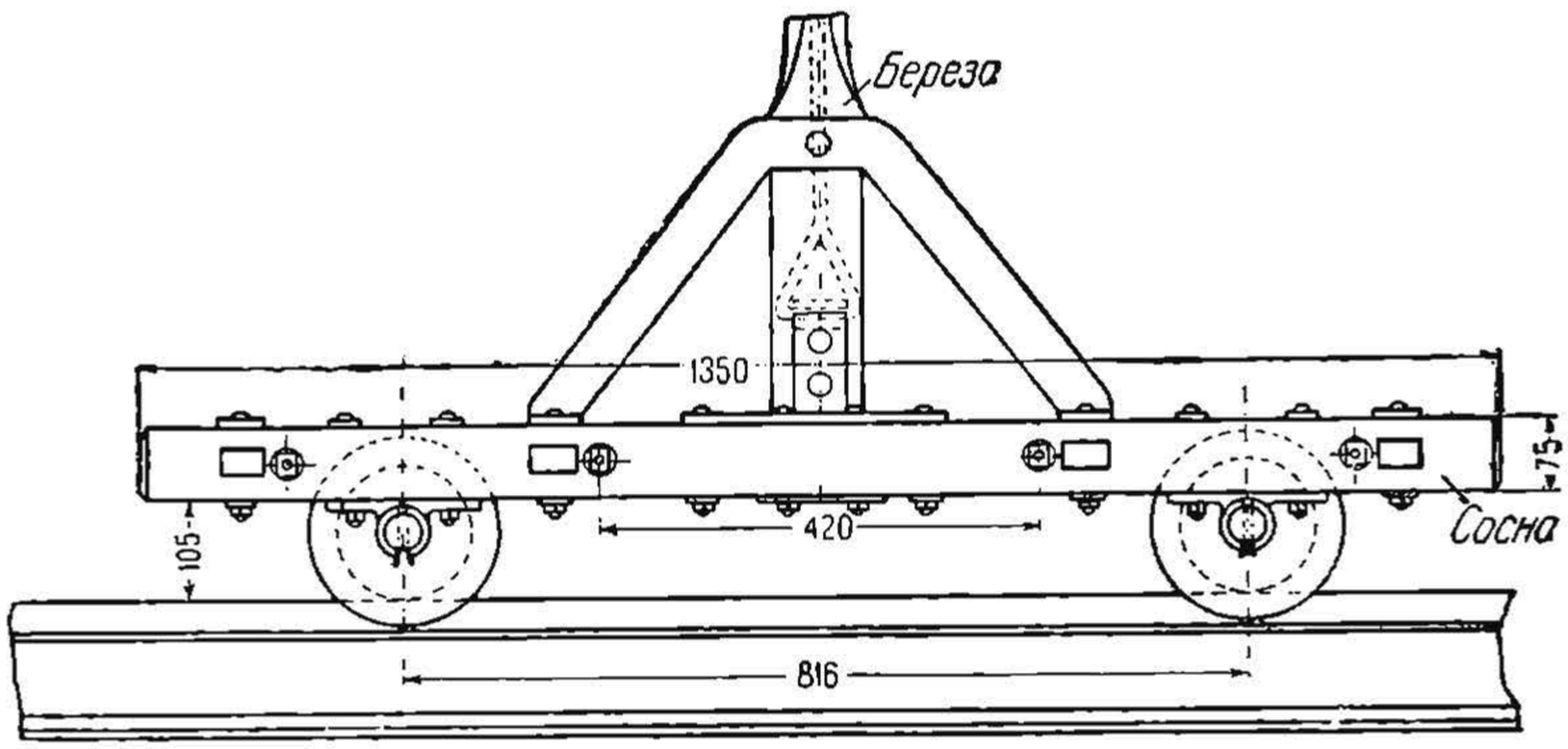
Переставив ответвление воздухопровода на 30 *м* вперед, считая по ходу подбивки пути, работа продолжается дальше тем же порядком.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Затем точно так же выключается второе жесткое звено, третье, четвертое и т. д., пока группа подбивщиков не подойдет вплотную к месту стоянки компрессора. Окончив подбивку пути с одной стороны компрессора на протяжении 400—500 *м*, где будет сделано переключение конечной части воздухопровода 12—16 раз, приступают к перемещению и раскладке магистрали воздухопровода жесткими звеньями (по 30 *м*) по другую сторону компрессора вдоль пути.

Перемещение жестких звеньев, состоящих из труб, соединенных газовыми муфтами, может осуществляться простой переноской этих звеньев рабочими или же перевозкой их по пути.

Ручная переноска звеньев магистрали требует слишком много рабсилы и времени, а поэтому рациональнее звенья перевозить. Перевозка может производиться на обыкновенных путевых вагончиках, которых требуется ставить на путь не менее трех штук во избежание провисания звеньев, укладываемых на путевые вагончики. Указанный способ перевозки звеньев магистрали безусловно является весьма громоздким способом и не всегда применимым, особенно при густом движении поездов.



Фиг. 148. Схема однорельсовой тележки—модерона (вид сбоку).

Наиболее просто осуществляется перевозка звеньев магистрали на однорельсовых вагончиках (фиг. 148 и 148а), называемых модеронами. Такие вагончики рекомендуется применять при перевозке небольшого количества путевого инструмента и материалов одним рабочим (фиг. 149 и 150). Вагончик этот имеет два двухребордчатых колеса *А* диаметром около 120 *мм*, оба колеса катятся по одной рельсовой нитке *Р*.

На указанные колеса *А* опирается клепаная платформа *П*, на которую ставится съемный ящик *Я* для перевозки мелких предметов. Перемещение вагончика вдоль пути осуществляется рукояткой *Б*, за которую держит и толкает рабочий, перевозящий модерон. Рабочий этот идет рядом с вагончиком внутри рельсовой колеи и в случае появления поезда может быстро опрокинуть за рукоятку *Б* весь вагончик на бровку земляного полотна с материалом, который находится в нем. Такое сбрасывание вагончика с пути делается быстро, в течение 10—15 секунд, что весьма ценно при наличии густого движения поездов; это является характерной особенностью и преимуществом модерона перед другими вагончиками. Указанный модерон имеет ножки *Н*, которые, опираясь в шпалу с обеих сторон рельса придают устойчивость вагончику и дают

НБ УДУНТ (ДІІТ)

возможность стоять ему на рельсе, не опрокидываясь без поддерживания его рабочим. При передвижении вагончика эти ножки принимают горизонтальное положение, располагаясь вдоль рельса, что осуществляется рычагом *б*, имеющим цепную передачу к ножкам *Н*.

При необходимости перевозки более крупных предметов ящик снимается за рукоятки *а* и остается одна платформа *П*, на которую непосредственно и кладутся перевозимые предметы. На двух таких вагончиках можно перевозить рельс, например, для одиночной смены. Подъемная сила такого вагончика—около 500 *кг*. Модерон, изображенный на фиг. 148 и 148а, несколько отличается по своей конструкции от только что рассмотренного (фиг. 149 и 150), но принцип работы его тот же самый. Модероны, распространенные весьма широко на заграничных дорогах, особенно в Германии, у нас надлежащего применения в путевом хозяйстве, к сожалению, еще не нашли.



Фиг. 148а. Схема однорельсовой тележки (вид с торца).

Возвращаясь к вопросу о перевозке звеньев магистрали воздухопровода описанными модеронами, следует иметь в виду, что для этой цели их требуется иметь три штуки. За один раз на трех вагончиках три рабочих перевозят 3—4 звена труб. При этом вагончики располагаются так, чтобы один находился посредине звеньев, а два других по краям в расстоянии 4—5 *м* от концов их. При поднимании звена его следует брать не менее как в трех точках во избежание провисания труб и расстройства их соединений. С той же целью нагрузку и выгрузку звеньев с вагончиков при перевозке магистрали следует производить крайне осторожно, не бросая трубы на землю. При разборке и сборке воздухопровода работу следует производить так, чтобы в трубы отнюдь не попадали песок и пыль, так как все это попадет в дальнейшем в подбойки, которые будут засоряться и быстро износятся. Исходя из тех же соображений перед присоединением подбоек к воздухопроводу, последний должен быть предварительно продут воздухом, как отмечалось уже выше, для удаления из воздухопровода различного мусора и песка.

Окончив перевозку и раскладку звеньев магистрали воздухопровода, но не соединяя их между собой, приступают к подбивке пути по другую сторону компрессора, начиная от места стоянки его. Для этого поворачивается на 180° отросток воздухопровода, идущий от компрессора, и привинчивается к нему первое звено магистрали, на конце которого присоединяется гибкое ответвление воздухопровода с подбойками. Произведя подбивку в пределах первого звена, тем же порядком включают постепенно второе звено, третье и т. д. Для быстроты сборки звеньев необходимо при перевозке магистрали звенья укладывать на бровке в том же порядке, как они были смонтированы ранее, для облегчения чего полезно каждое звено занумеровать в последовательном

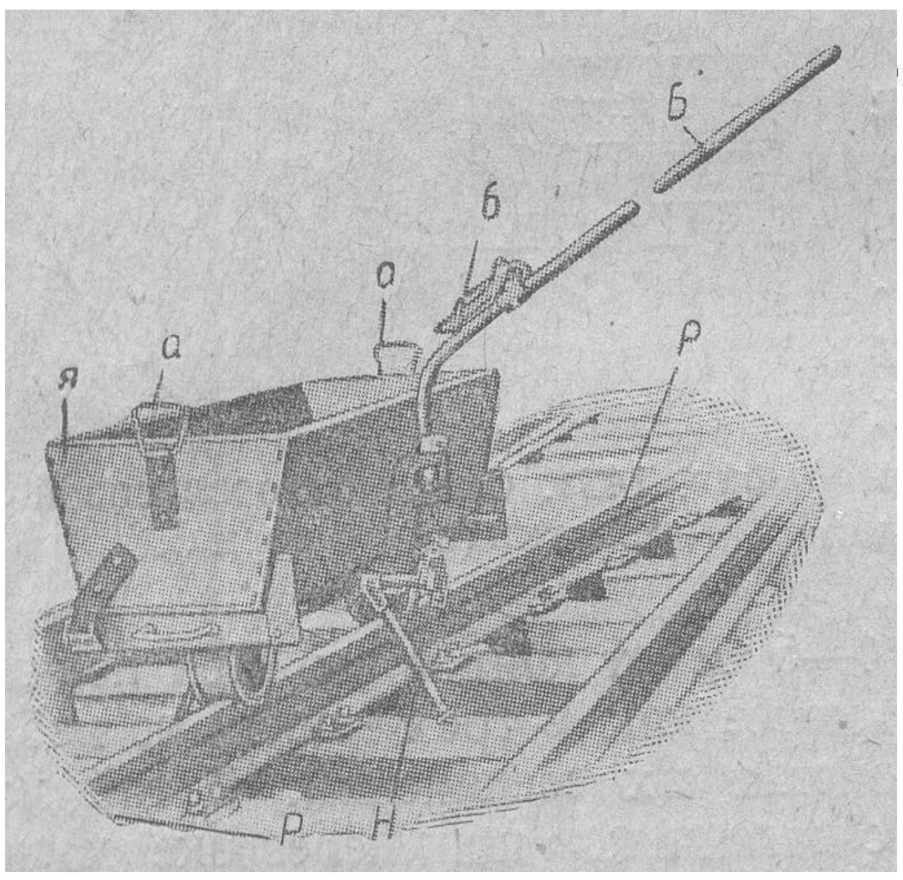
РБ УДУНТ (ДІІТ)

порядке, сделав надпись на трубе масляной краской или каким-либо другим обозначением.

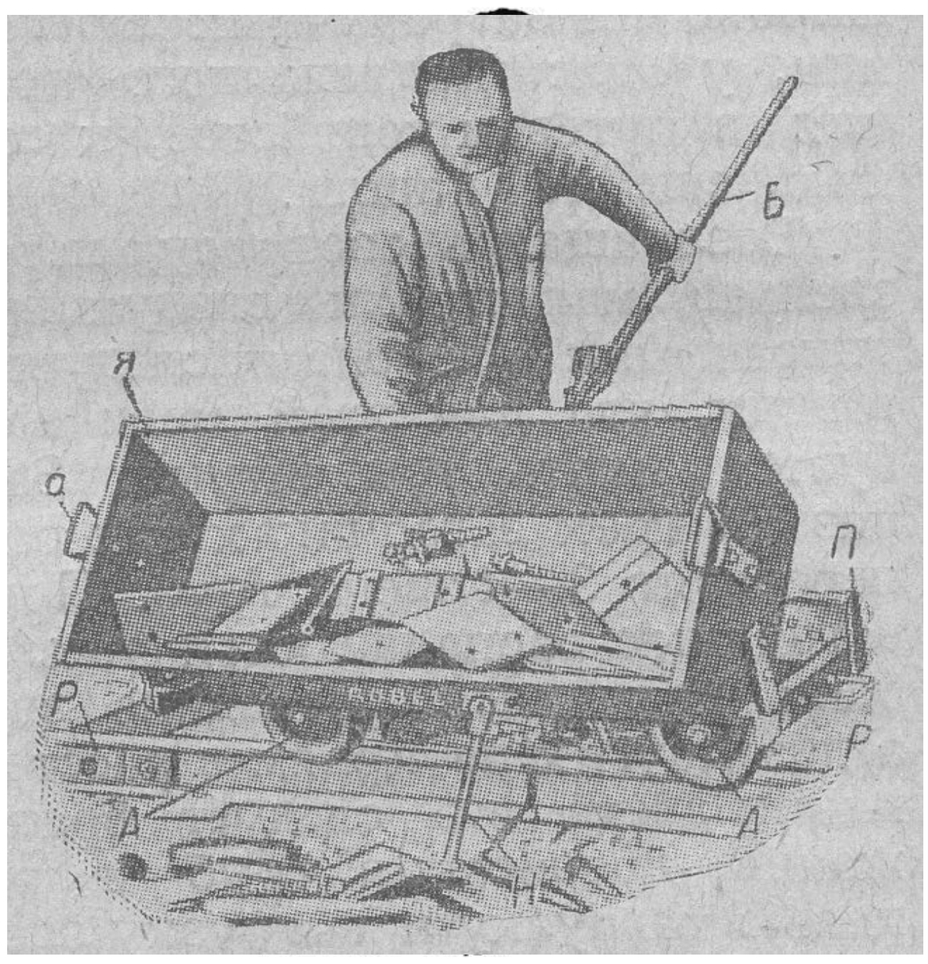
По окончании подбивки пути по другую сторону компрессора на всем протяжении воздухопровода компрессор следует переместить на другое место в расстоянии 900—1 000 *м* по ходу работы и переложить на новое место воздухопровод. Перестановки компрессора и перекладки воздухопровода производятся описанным ранее способом.

При всякой перекладке воздухопровода необходимо следить за тщательным монтированием всех соединений его во избежание бесполезной утечки воздуха.

Для обслуживания компрессора и шпалоподбоек следует иметь на работе одного механика и помощника механика. Первый обслуживает компрессор, а второй ведает воздухопроводом и шпалоподбойками. Он же производит во время подбивки переключение при переходе от одного жесткого звена магистрали к другому, а также помогает подта-



Фиг. 149. Однорельсовый вагончик фирмы Робеля.



Фиг. 150. Опрокидывание вагончика Робеля.

скивать по мере надобности в процессе подбивки железные отростки труб, от которых ответвляются резиновые шланги для подбоек. Помощник механика должен следить также за исправностью подбоек, своевременно их смазывая, подтягивая болты, и инструктировать рабочих в правильном обращении с подбойками.

Квалификация и внимательное отношение к делу механика, а также его помощника имеют решающее значение для бесперебойной работы подбивочных машин, приостановка работы которых в процессе подъемки пути влечет замешательство во всей этой работе, понижая производительность ее и качество ремонта пути.

Для того, чтобы определить общий состав артели по подъемке пути при подбивке шпал подбойками от компрессора следует прежде всего установить протяжение пути, на котором пневматическими подбойками будут подбиты шпалы в течение одной смены, с учетом местных условий, т. е. высоты подъемки пути, качества баласта, густоты движения, количества шпал на *км* и проч.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Допустим на работе будут находиться 8 шпалоподбоек типа «ПД-4», при этом баласт—песчаный, шпал на 1 *км*— 1 440 штук, высота подъемки 10 *см* и поезда по месту работ приходят через 50—60 минут.

При этих условиях подбивка одной шпалы четырьмя подбойками будет производиться в течение 1 мин., следовательно — в течение часа подбивается одной группой 60 шпал, а за одну смену $60 \times 8 \times 0{,}75 = 360$. Восемь подбоек подобьют 720 шпал за смену, что составит 500 *м* пути.

Теперь, зная количество пути, подбиваемое пневматическими подбойками в течение смены, определяется количество рабочих, которое необходимо, чтобы за тот же промежуток времени произвести вывеску пути, перегонку шпал, подштопку шпал, засыпку шпальных ящиков, оправку балластного слоя, рехтовку пути, перешивку и пр.

Главнейшие из этих работ должны вестись отдельными группами рабочих по принципу специализации и непрерывного производственного процесса.

Численный состав каждой группы артели определяется по формуле:

$$K = \frac{A \cdot a}{П \cdot 60 \cdot б},$$

где K—искомое количество рабочих в группе.

A—объем работы в смену; в нашем случае $A = 500$ *м* пути.

a—количество человеко-минут, которое затрачивается на выполнение единицы работы, например *чел./мин* на вывеску домкратами *пог. м* пути, подштопку шпал 1 *пог. м* пути и пр.

$П$—число часов в смену.

60—число минут в 1 час.

$б$—коэфициент полезной работы в течение смены; в зависимости от густоты движения и других местных условий принимаем $б = 0{,}75$.

Если одна и та же группа в течение рабочего дня будет выполнять не одну операцию, а несколько, то указанную формулу следует написать так:

$$K = \frac{A_1 \cdot a_1 + A_2 \cdot a_2 + A_3 \cdot a_3 + \ldots}{П \cdot 60 \cdot б}$$

Здесь A_1, A_2, A_3 и т. д.—объемы различных работ, подлежащих выполнению в течение смены, a_1, a_2, a_3—затрата рабочего времени в *чел./мин* для выполнения соответствующей единицы работы.

Подсчитав таким способом необходимое количество рабочих для каждой группы, тем самым определится и общая численность всей артели.

Когда эта артель будет поставлена на работу, то необходимо за ней в первый же день установить наблюдение путем общего хронометража с целью внести некоторые коррективы и уточнения, которые окажутся необходимыми при производстве работ соответственно местным условиям.

Окончательный состав артели определится после работы ее в течение трех-четырех дней, когда все неувязки в работе будут устранены. Эту артель и можно тогда будет считать стандартной для данных условий работы, составив для нее график распределения рабочих по отдельным операциям и по времени.

Серьезным вопросом при подъемке пути с пневматической подбивкой является пропуск поезда. Действительно, если к проходу поезда по месту работ подбивка шпал отстанет от подштопки, допустим, на несколько

НБ УДУНТ (ДІІТ)

звеньев, то на этом протяжении после прохода поезда, как правило, получится просадка пути, в результате чего эти звенья окажутся ниже соседних, где шпалы были подбиты. Для выправки получившейся просадки приходится возвращаться назад с домкратами и вновь вывешивать звенья, затрачивая непроизводительно рабсилу.

Во избежание таких явлений работа должна быть так организована, чтобы подштопка шпал шла вслед за вывеской пути, а за подштопкой, без отставания, шли пневматические подбойки, которыми при появлении поезда могли бы быть подбиты все шпалы на поднятом участке, кроме отводов.

При наличии на месте работ телефона, кроме обычных сигналов, установленных правилами сигнализации, значительно упрощается вопрос о своевременной подбивке всех шпал к проходу поезда, так как по телефону узнается точное время выхода поезда на данный перегон.

Для предупреждения подбивщиков о приближении поезда, что лежит на обязанности путевого бригадира, последний должен иметь свисток или рожок, так как из-за сильного шума подбоек команда голосом может быть рабочими не услышана; по той же причине подбивщики сами могут и не заметить приближения к ним поезда.

При наличии щебеночного баласта в условиях американской практики при работе 12 подбоек артель рекомендуется в 22 человека, из которых:

Артельный староста. . .	1 чел.
Моторист у компрессора	1 »
Сигналист	1 »
Рабочих на подбойках.	12 »
» по подбрасыванию баласта и разравниванию его	4 »
» на подъемке пути	2 »
» на подноске воды и перетаскивании шлангов .	1 »
Итого .	22 чел.

Сравнение ручной подбивки шпал с пневматической

Сравнивая ручную подбивку с пневматической, следует отметить, что качество пневматической подбивки получается значительно выше ручной работы. Пневматические подбойки дают ровную и однообразную подбивку шпал, а следовательно, и спокойный путь.

Кроме того при пневматической подбивке получается более плотная постель под шпалой, нежели при ручной, вследствие чего путь, подбитый механическими подбойками, получается гораздо устойчивее и не требует так скоро повторного ремонта, как при ручной подбивке.

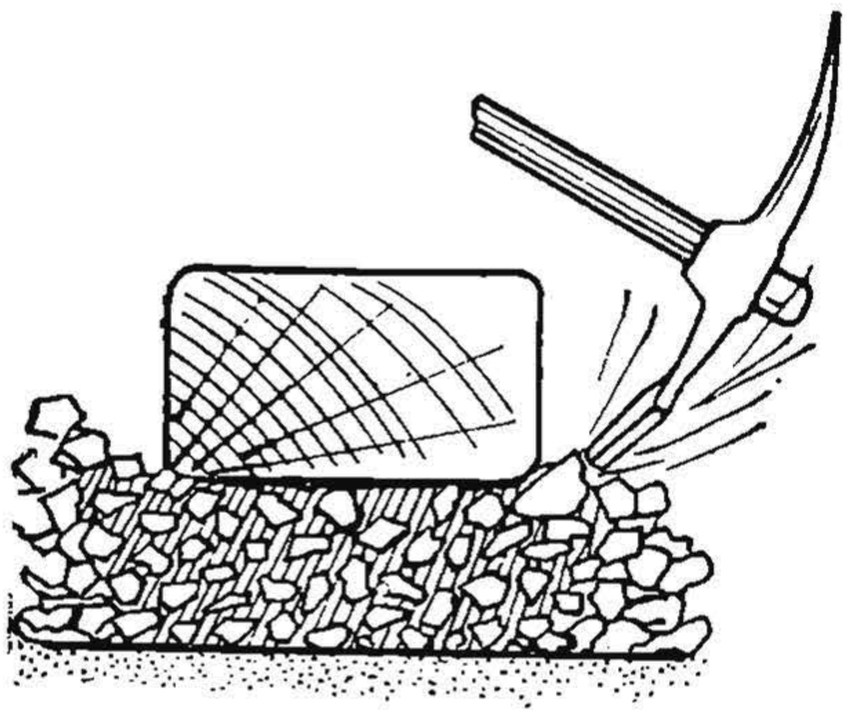
Повышение качества подбивки пути пневматическими машинами по сравнению с ручной подбивкой особенно заметно при щебеночном балласте, который ручной подбивке поддается значительно хуже песчаного. При щебеночном балласте нередко наблюдаются такие случаи, когда крупная щебенка попадет под край шпалы (фиг. 151) и заклинится под ней, в результате чего маховая подбойка не в состоянии пробить эту щебенку дальше под шпалу, в то же время под срединой шпалы остается пустота, а постель шпалы оказывается неравномерная.

При пневматической подбивке такого случая быть не может, так как боек этой подбойки легко проникает в толщу баласта (фиг. 152) и производит равномерное уплотнение постели под весй шпалой.

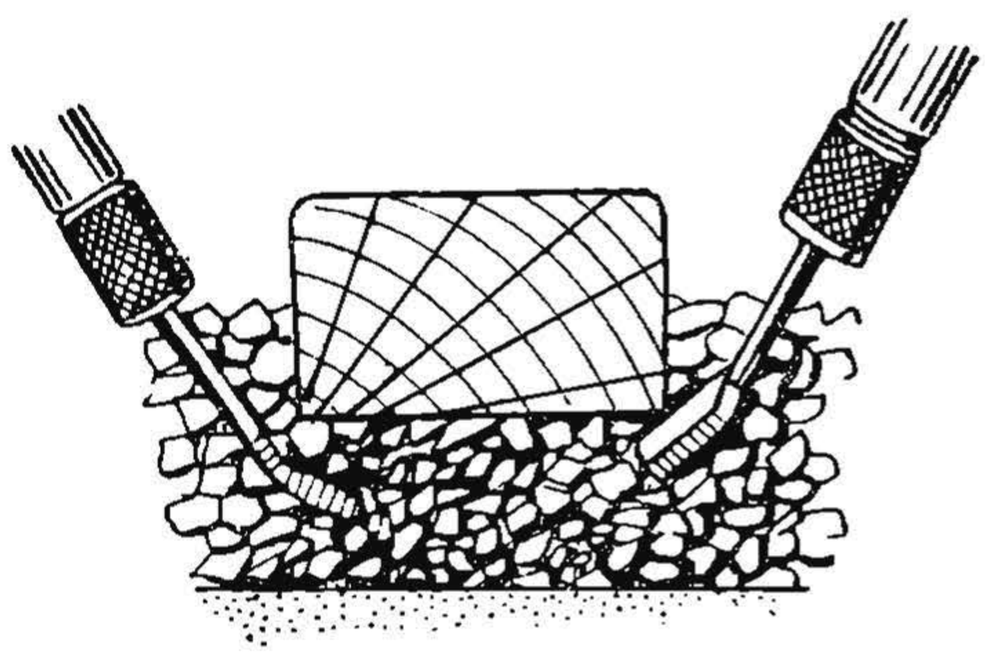
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Пневматическая подбивка шпал по сравнению с ручной имеет также то преимущество, что баласт, как песчаный, так и щебеночный, значительно меньше портится в отношении его размельчения (превращения в пыль) при пневматической подбивке, чем при ручной. Объясняется это тем, что, как отмечено выше, пневматическая подбойка при подбивке шпалы упирается своим бойком в баласт; при этом никаких ударов бойка о баласт не происходит, так как удары, происходящие в цилиндре подбойки, производятся ударником в стержень подбойки, и этот стержень, восприняв все эти многократные удары, передает их через боек баласту в виде сжимания баласта и вдавливания его под шпалу.

При ручной маховой подбойке мы имеем совершенно иное положение; в этом случае боек маховой подбойки за каждый взмах с силой ударяется в баласт, подсовывая отдельные порции его под шпалу. Очевидно, при ударе бойка о баласт размельчение зерен баласта будет происходить гораздо больше, нежели при пневматической подбивке, при которой



Фиг. 151. Ручная подбивка при щебеночном баласте (заклинилась крупная щебенка).



Фиг. 152. Подбивка щебеночного баласта пневматической подбойкой.

непосредственного удара бойка о баласт не имеется, а есть только нажатие бойка на баласт.

Указанное преимущество является особеннно важным при наличии в пути щебеночного и гравийного баласта, так как размельчение зерен этого весьма дорогого баласта превращает его в плохой, а затем и в негодный баласт, требующий смены.

При ручной подбивке наблюдается не только порча баласта, но при недостаточной квалификации подбойщиков нередки случаи и порчи шпал вследствие ударов маховой подбойкой непосредственно в шпалу вместо баласта. Удары бойка в шпалу вызывают ранения последней в виде смятия волокон древесины, откола кромки шпалы у нижней постели, сдирания пропитанного слоя древесины и пр.

Все это влечет более быстрое загнивание шпалы, а следовательно, уменьшение срока службы ее.

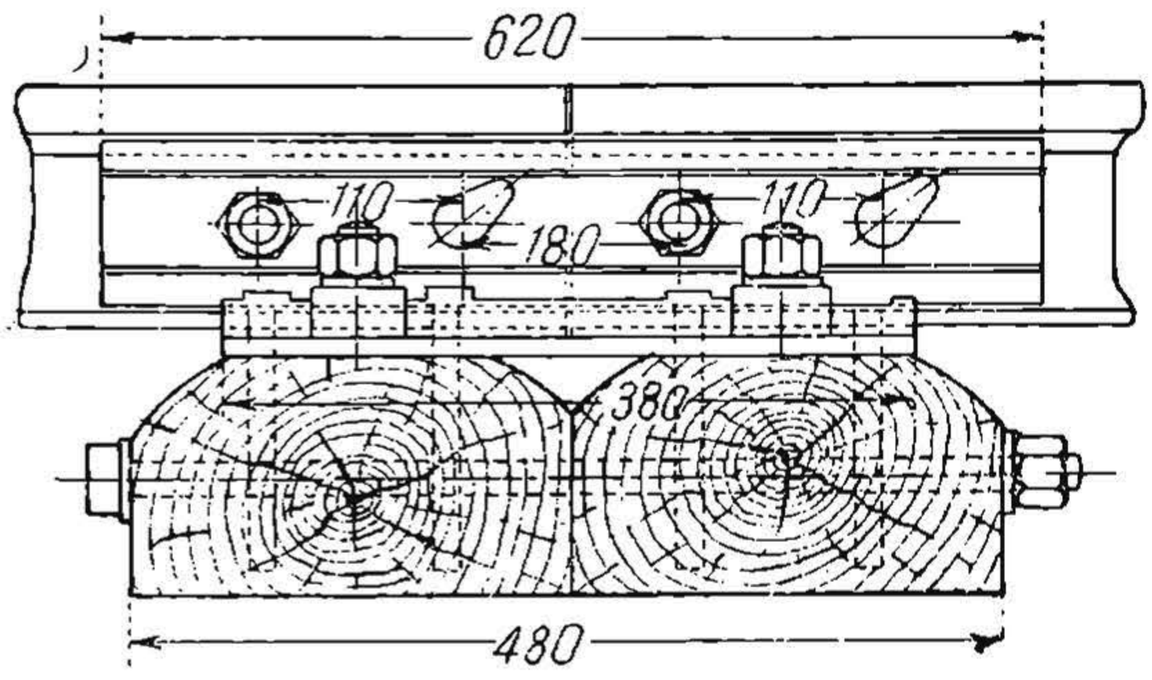
При пневматической подбивке уже при незначительном навыке рабочих указанных повреждений шпал совершенно не бывает.

Выше было отмечено, что пневматическая подбойка дает возможность производить уплотнение баласта в тесных местах. Это преимущество пневматической подбивки имеет важное значение не только

РБ УДУНТ (ДІІТ)

для получения более высокого качества подбивки стрелочных переводов, но также и для подбивки стыков на сдвоенных шпалах.

Как известно, стыки на сдвоенных шпалах (фиг. 153), являющиеся наиболее устойчивыми стыками, вводятся теперь на дорогах СССР. Эти стыки требуют тщательной подбивки стыковых шпал. Между тем в порядке широкого опыта стыковая шпала, являясь сдвоенной (составлена из двух шпал), имеет широкую постель, которую пробить маховыми подбойками значительно труднее пневматической, во-первых вследствие того, что наносить сильные удары маховой подбойкой затруднительно вследствие узкого шпального ящика между стыковой и пред-стыковой шпалой, и, во-вторых, вследствие того, что пневматическая подбойка, подбивая значительно сильнее ручной, проникает внутрь баласта под шпалу и уплотняет постели широкой шпалы под самой ее срединой.



Фиг. 153. Стык на сдвоенной шпале.

Очевидно, применение пневматической подбивкой шпал наряду с реконструкцией пути является весьма важным мероприятием для более успешного разрешения проблемы стыка, который, как известно, является самым слабым местом рельсового пути. Вопрос повышения темп работ по ремонту пути, как и в других областях социалистическог строительства, имеет для нас решающее значение. Применение пневматической подбивки при ремонте пути—при правильной организации этой работы—должно дать повышение производительности работы подбивке шпал.

Действительно, на основании изложенного ранее восемь подбоев, работающих от компрессора при наличии песчаного баласта, подбивают за смену 720 шпал. На этой работе находятся восемь рабочих-подбойщиков, один механик и один помощник механика, т. е. всего 10 человек. Эти же 10 человек при ручной подбивке в смену подобьют $64 \times 10 = 640$ шпал, принимая при этом, что один рабочий за одну смену подобьет 64 шпалы.

Таким образом видим, что компрессорная подбивка шпал при песчаном баласте дает повышение подбивки пути на 10—15%.

Что касается повышения темпа подбивки пути шпалоподбивочными машинами «Векс», то для выяснения этого вопроса автором, в бытность его руководителем путевой колонны М.-Б.-Б. ж. д. в 1930 году, было произведено изучение этого вопроса при укрупненной артели, где работали четыре машины «Векс», находясь по две машины на шпале (фиг. 140). Подбивка производилась двухсторонняя. Испытание шпалоподбоек производилось при сплошном среднем ремонте с подъемкой пути от 4 до 6 *см*. Баласт на месте работ был песчаный, среднего качества. На каждой шпалоподбойке «Векс» работали трое рабочих, из которых двое на подбойках, а третий на подбрасывании баласта с бровки для подбивки; этот же рабочий подменял по очереди рабочих для отдыха и помогал

НБ УДУНТ (ДІІТ)

передвигать машину. На две машины имелся один моторист. Артель, вследствие нахождения в ней шпалоподбоек, вызывающих сильный шум, ограждалась красными сигналами с двух сторон. Каждая пара шпалоподбоек «Векс» за час непрерывной работы подбивала 55 шпал, затрачиая на одну шпалу 1,1 минуты.

Более быстрая подбивка хотя и возможна, но является недостаточно плотной подбивкой.

Каждая шпалоподбойка за час работы расходовала бензина 1,8 *кг*.

Для определения производительности ручной подбивки шпал были поставлены на том же месте на ручную подбивку обычными маховыми подбойками четыре человека, работавших на машинах «Векс». Подбивка производилась четырьмя рабочими одной шпалы крестообразно. Хронометражные наблюдения показали, что на ручную подбивку одной шпалы в среднем затрачивается чистой работы 1,51 минуты, что составляет $1{,}5 \cdot 4 = 6{,}04$ человеко-минут.

Прибавляя 25% на отдых рабочих, так же, как и при машинной подбивке, получим полную затрату рабочего времени на одну шпалу в размере: $6{,}04 \times 1{,}25 = 7{,}55$ человеко-минут.

В один час рабочий подбивает:

$$\frac{60}{7{,}55} = 8{,}0 \text{ шпал},$$

а в смену—64 шпалы.

На двух машинах «Векс», подбивавших одну шпалу, работало 5 человек, в том числе один моторист. Эти рабочие в течение смены вручную подобьют

$$64 \times 5 = 320 \text{ шпал},$$

где 64—количество шпал, подбиваемых одним раб. в день, 5—колич. рабочих.

Те же рабочие, работая на двух машинах «Векс», в продолжение смены подобьют

$$55 \times 8 \times 0{,}75 = 330 \text{ шпал},$$

где:

55—количество подбиваемых шпал в час чистой работы,

8—число часов в смену,

0,75—коэфициент использования машины в смену.

Сравнивая количество шпал, подбиваемых за одну смену вручную, с количеством шпал, подбиваемых шпалоподбойками «Векс», видим, что механическая подбивка этими машинами дает незначительное повышение производительности работы по подбивке шпал, всего на 3—4%.

Если вместо машины «Векс» подбивку шпал производить машинами Круппа, то, как уже было отмечено выше, две машины Круппа при односторонней подбивке подбивают в час чистой работы 100 шпал, принимая продолжительность подбивки одной шпалы 0,6 минуты при песчаном баласте. В течение смены этими машинами будет подбито 600 шпал. На этих машинах работает то же количество рабочих, что и на двух машинах «Векс», т. е. 5 человек, из которых 4 с подбойками и один моторист.

На основании приведенного выше подсчета пять человек за смену вручную подбивают 320 шпал, следовательно—при работе машин Круппа получается повышение производительности труда на 87%.

Следует иметь в виду, что применение пневматической подбивки шпал, кроме только что указанного повышения производительности работы

РБ УДУНТ (ДІІТ)

речислены выше, необходимо, чтобы организация всей путевой работы с применением компрессора для подбивки шпал была надлежаще продумана и рационально организована, со своевременным обеспечением квалифицированной рабсилой и техперсоналом, материалом (бензином), запасными частями для машин, баластом для подъемки пути и проч.

Переход дорог главнейших направлений на щебеночный баласт согласно плану реконструкции пути настоятельно требует скорейшего изучения и широкого применения пневматической подбивки шпал как при работах по реконструкции пути, так и при сплошном плановом ремонте.

Летом 1934 г. на ряде дорог СССР производилась пневматическая подбивка пути, лежащего на щебеночном баласте. Работа эта делалась в процессе реконструкции пути при постановке его на щебень.

Для пневматической подбивки применялся компрессор Брум-Уэйд. Одновременно работало 12 подбоек, а в отдельных случаях—по 8 подбоек. Воздухопровод в одну сторону устраивался до 400 *м*.

Норма подбивки шпал на одну шпалоподбойку была установлена (Моск.-Курск. ж. д.) 15,5 шпал за 8-часовую смену при проходе поездов по месту работ через 10—15 минут и наличии довольно крупного щебня. Указанная норма перевыполнялась на 40—50%. Двенадцать подбоек при 1 840 шпал на 1 *км* фактически подбивали путь на протяжении 150—200 *м*. Для подбивки шпал вручную торцевыми подбойками в тех же условиях была установлена норма 13,5 шпал в смену на человека; перевыполнялась эта норма на 50% и более. Оплата производилась по 23 коп. за подбитую шпалу, вручную, а при пневматической 22,5 коп. за шпалу, не считая стоимости компрессора и горючего.

Опыт первой половины лета показал, что компрессор на подбивке шпал (М.-Курск. ж. д.) в течение рабочего дня работает 49%, а 51% не работает. Столь значительный простой машины происходит вследствие неподготовленности пути для подбивки, переустройства воздухопровода, пропуска поездов, отдыха рабочих, ремонта компрессора и пр. Низкий коэфициент использования компрессора в течение рабочего дня и является причиной того, что установленная НКПС норма для компрессора с 12 подбойками—подбить 600 шпал за 8 часов (0,3 *км*)—на М.-Курск. ж. д. не выполнялась.

Пневматическая подбивка шпал на щебне на наших дорогах еще недостаточно освоена, и требуется дальнейшее изучение этой работы и ее рационализация.

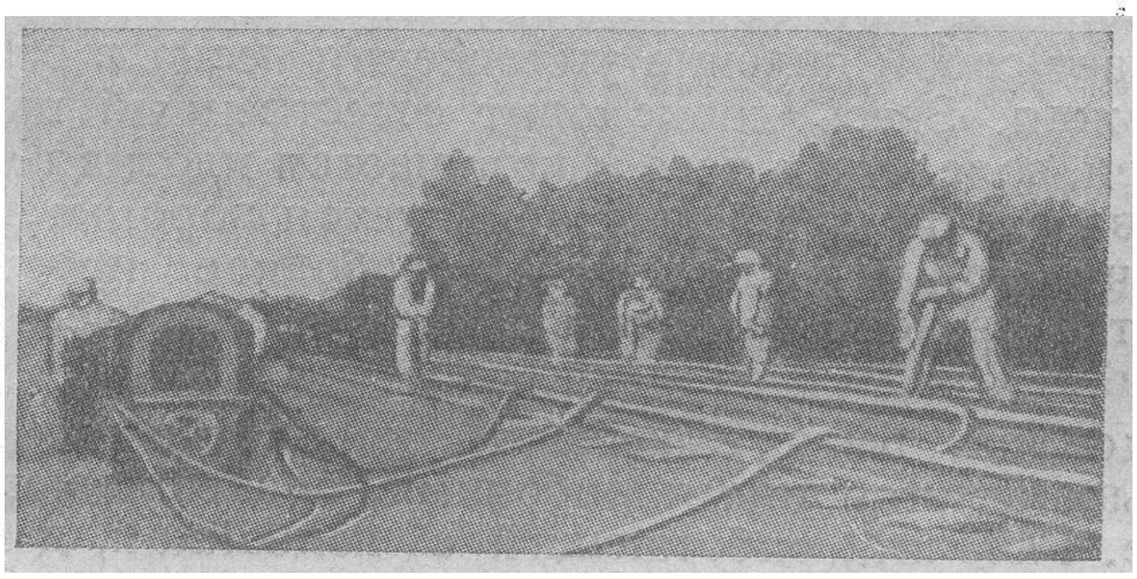
ВОЗДУХОСТРУЙНЫЕ ШПАЛОПОДБОЙКИ

Воздухоструйная шпалоподбойка применяется на американских жел. дорогах и работает совершенно по иному принципу, нежели пневматические шпалоподбойки, рассмотренные выше. Оборудование при воздухоструйной подбивке шпал состоит из машины (фиг. 154), нагнетающей воздух, самих подбоек (фиг. 155) и резиновых шлангов, подводящих воздух от машины к подбойкам. Машина, имеющая ту же роль, как компрессор при пневматической подбивке, в данном случае состоит из компрессора низкого давления, приводящегося в движение двигателем внутреннего сгорания (бензиновым). Смонтирована установка на раме и закрыта металлическим кожухом. Вес машины—273 *кг*, длина ее— 1,2 *м*, ширина—

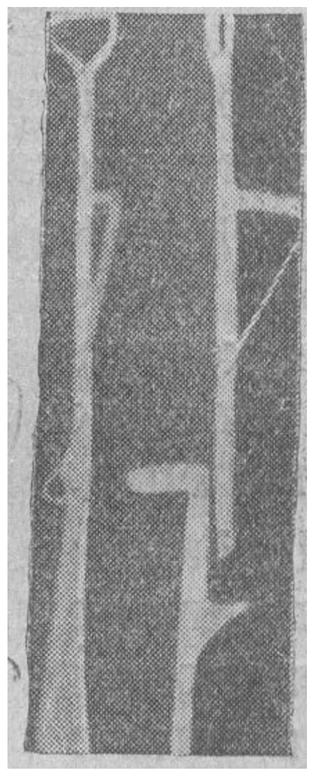
НБ УДУНТ (ДІІТ)

0,7 *мм* и высота 1,1 *м*. Под рамой машинной установки, поперек ее, имеются два ролика-катка длиной 0,64 *м*, т. е. почти на всю ширину машины. На этих роликах машина, опираясь на доски, рельсы и пр., передвигается рабочими вдоль пути.

Компрессор подает воздух в подбойки под давлением около 1,5 *ат*, в минуту подается до 20 $м^3$. При машинной установке имеются три подбойки, к каждой из них от воздуходувки идут отдельные резиновые шланги диаметром 51 *мм*, длина шлангов—8—9 *м*.

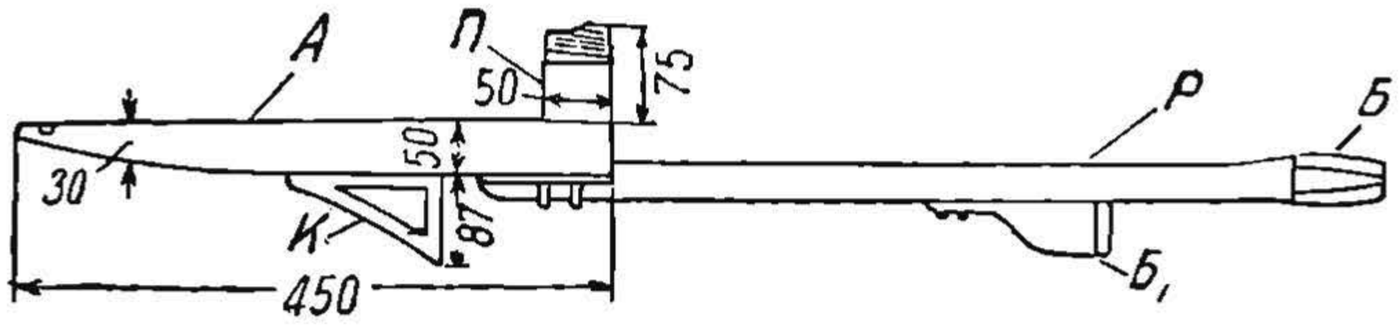


Фиг. 154. Общий вид работы по подбивке шпал воздухоструйной шпалоподбивочной машиной «Вольф».



Фиг. 155. Воздухоструйные шпалоподбойки.

Воздухоструйная подбойка (фиг. 155) состоит из трубки *А* (фиг. 156) длиной 0,45 *м*, наружным диаметром 50 *мм* и внутренним 33 *мм*. Верхний конец этой трубки заварен электросваркой, и к нему прикреплена болтами деревянная рукоятка *Р* длиной около 0,8 *м* и толщиной 38 *мм*. Рякоятка *Р* имеет две ручки *Б* и $Б_1$, за которые рабочий держит подбойку во время работы; при этом рукоятка $Б_1$ служит для нажатия рукой подбойки вниз. Нижняя часть трубы *А*, начиная от ее средины, несколько



Фиг. 156. Схема воздухоструйной шпалоподбойки.

сплюснута и имеет вид лопатки шириной в самом конце 100 *мм*. Этот конец трубы *А* также заварен электросваркой. В пределах сплюснутой части трубы *А* имеется прорез в виде щели длиной 76 *мм* и шириной 5 *мм*. Прорез этот от нижнего конца трубы находится в расстоянии 13 *мм*.

Указанная щель служит для выхода из подбойки воздуха, который поступает в нее по патрубку *П*, приваренному к верхнему концу трубы *А*. К патрубку *П*, имеющему нарезку, присоединяется резиновый шланг воздуходувки. К трубе *А* с обратной стороны прореза приварен кронштейн *К*, на который рабочий нажимает ногой для погружения подбойки в баласт.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Вес подбойки—7,5 *кг*, общая длина ее—1,15 *м*.

Принцип работы указанной подбойки заключается в том, что подбойка сплюснутым концом своим вставляется в баласт рядом с боковой поверхностью шпалы так, чтобы прорез подбойки дошел до подошвы шпалы. При этом воздух, выходящий из щели трубы *А*, идет под шпалу и увлекает туда баласт, заполняя им пространство под шпалой, создавая для нее плотную постель. Указанный процесс происходит в течение в 8—10 секунд, после чего подбойка должна быстро переноситься на следующее место вдоль шпалы. Образование при помощи вдувания плотного слоя песка под шпалой напоминает собой явление уплотнения песка в лужах и других местах после дождя. Здесь происходит естественный подбор песчинок по крупности зерен, вследствие чего и получается плотная маса. Вокруг подбойки при вдувании песка обычно образуется воронка в баласте, которая указывает, что под шпалой имеется свободное пространство. Воронка забрасывается свежим баластом с бровки, для чего ставится специальный рабочий.

Подбиваемая шпала должна быть вывешена и плотно прижата к подошве рельсов, что выполняется двумя рабочими, подвешивающими шпалу ломами с торцов ее. Рабочий, работающий с подбойкой, должен иметь очки с сеткой для предохранения от попадания пыли и частиц баласта в глаза.

Для подбивки шпал воздухоструйными подбойками машинная установка помещается на бровку земляного полотна (фиг. 153)—на доску. От машины идут три резиновых шланга к трем подбойкам, подбивающим одну шпалу. При этом две подбойки подбивают концы шпалы, начиная от рельса, а третья подбойка подбивает шпалу между рельсами. При подъемке пути на 30—50 *мм* одна шпала подбивается одной подбойкой в течение 80—90 секунд. Три подбойки подбивают ее в течение 30—35 секунд. По мере подбивки шпал машинная установка передвигается одним рабочим по указанной выше катальной доске на роликах рамы машины. Катальных досок имеется две, каждая длиной 4,5 *м*. Доски эти постепенно перекладываются вперед машины одна за другой, как только с задней доски машина будет сдвинута на переднюю.

При необходимости перевести машинную установку на значительное расстояние она своими роликами ставится на рельсовую нитку, по которой поддерживается и толкается 4—6 рабочими.

Для перевозки на большие расстояния машина должна грузиться на дрезину или вагончик. Для подбивки шпал указанным способом требуются семь рабочих, из которых трое—подбивщики, один—моторист (он же и передвигает машину по доскам), двое рабочих для подвески шпал и один рабчий для подбрасывания баласта.

Применяться эта подбивка, очевидно, должна при сплошном плановом ремонте пути. Одна машина в час чистой работы подбивает путь на протяжении 45—50 *м*, а в течение смены (6 часов чистой работы) до 300 *м* пути, что при 2 000 шпал на *км* дает 600 подбитых шпал. Следовательно, в один час подбивается до 100 шпал.

При данном способе механизации подбивки шпал все операции по сплошному ремонту пути остаются те же, как и при ручной подбивке, кроме подштопки, надобность в которой в данном случае отпадает.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

На механической подбивке шпал воздуходувными подбойками всего работает шесть человек (не считая рабочего, подбрасывающего баласт). Эти рабочие, работая вручную, подштопают и подобьют в течение часа:

$$\frac{60\times 6}{3+5}=45 \text{ шпал.}$$

Здесь: 3,0—продолжительность подштопки одной шпалы в *чел/мин.* 5,0—то же подбивки шпалы при высоте подъемки пути в 50 *мм*; 6—количество рабочих и 60—минуты в час.

Таким образом, подбивка шпал воздухоструйными подбойками дает повышение темпа работы в два раза.

Очевидно, подбивка шпал воздухоструйными подбойками при щебеночном баласте непригодна и применять ее следует при песчаном и шлаковом баласте, что в Америке и имеет место.

У нас на дорогах воздухоструйные подбойки не применялись вовсе, между тем, имея в виду, что часть наших дорог останется на песчаном баласте еще продолжительное время, крайне желательно изучить этот способ и в условиях СССР.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ШПАЛОПОДБОЙКИ

Оборудование при электрической подбивке шпал состоит из передвижной электросиловой станции, нескольких шпалоподбоек и изолированных проводов, подводящих электрический ток от электростанции к подбойкам.

Электросиловые станции, которые применяются для подбивки шпал, аналогичны тем, которые рассмотрены нами уже ранее в отделе передвижных электросиловых станций для путевых работ. В зависимости от мощности электросиловой передвижной станции к ней присоединяется и соответствующее количество шпалоподбоек. Так, имеются электросиловые станции на 4, 6, 8, 12 и более шпалоподбоек.

Подбивка шпал электрическими шпалоподбойками производится на американских жел. дорогах, которые для этой цели применяют электростанции различных фирм, несколько отличающихся по своей конструкции.

Электросиловые станции фирмы «Синтрон», получившие распространение в Америке, имеются двух типов. Первый тип—переносный; эти машины по внешнему виду напоминают электросиловые станции немецкой фирмы Круппа (фиг. 93), рассмотренные нами ранее. Второй тип электросиловых станций «Синтрон» представляет собою электрическую станцию, смонтированную на мотодрезине, и в этом отношении напоминает нашу передвижную электросиловую станцию постройки Можереза. Переносные электросиловые станции фирмы «Синтрон» имеются на 4, 6, 8 подбоек. Электросиловая станция на 4 подбойки состоит из двигателя внутреннего сгорания мощностью 17 *л. с.* и генератора, вырабатывающего трехфазный переменный ток 25 циклов 110—125 вольт мощностью в $7^1/_2$ *квт*. Вес такой установки—600 *кг*. На восемь шпалоподбоек элек. тросиловая станция имеет двигатель в 35 *л. с.* и генератор на 15 *квт*-мощности. Вес всей установки —1 000 *кг*.

Рама электростанции имеет ролики, которыми машина ставится на рельсовую нитку и перевозится вдоль пути усилием трех-четырех ра-

РБ УДУНТ (ДІІТ)

бочих. Во время работы машина ставится на бровку земляного полотна или же на кювет, на который предварительно кладут две шпалы.

Электростанция, смонтированная на мотодрезине, перемещается по рельсовому пути со скоростью 30—35 *км/час*, во время работы находится на рельсах, если ремонтируемый путь закрыт для движения поездов, или снимается с пути на бровку подобно тому, как снимается с пути компрессор. Эти станции имеются на 6, 8 и 12 подбоек.

Электросиловая станция на двенадцать шпалоподбоек имеет мотор внутреннего сгорания с водяным охлаждением мощностью 50 *л. с.* и трехфазный генератор на 20 *квт*. Общий вес такой установки—6 000 *кг*. Электрошпалоподбойка «Синтрон» имеет две электромагнитные катушки (фиг. 120), помещающиеся в алюминиевом цилиндрическом корпусе подбойки. Действие такого электрического ударного инструмента нами было рассмотрено выше. Здесь имеется поршень, который под влиянием электромагнитных катушек поднимается вверх и опускается вниз и при этом с силой ударяется в стержень исполнительного инструмента—боек, который, будучи все время прижат к баласту, и сжимает его, подсовывая под шпалу, т. е. точно так же, как это происходит при пневматической подбивке шпал.

При работе указанной подбойки в ней выделяется большое количество тепла, поэтому во избежание чрезмерного нагревания в верхней части ее под электромагнитами имеется специальный электромотор (фигура 157), вращающий вентилятор. Этот вентилятор всасывает из атмосферы через сетку воздух и гонит его внутрь подбойки, охлаждая на своем пути электромагнитные катушки, поршень, цилиндр, стержень и другие части подбойки. Из подбойки воздух выходит через отверстия, имеющиеся в нижней части цилиндра подбойки. Вес указанной подбойки—около 50 *кг*, общая длина с бойкой—0,89 *м*. Число ударов поршня в стержень подбойки—1 500 в минуту. Ток, вырабатываемый электрогенератором, поступает не непосредственно в подбойку, а пропускается в особый прибор — контроллер, где имеется выпрямитель тока. Контроллер, представляющий собою ящик, соединяется с электросиловой станцией трехжильным кабелем длиной 76 *м*.

Этот контроллер имеет соответствующее количество штепселей для включения подбоек. К каждой подбойке от контроллера идет кабель длиной 9 *м*.

Для приведения в действие в шпалоподбойке электромотора с вентилятором электросиловая станция имеет специальный электогенератор, вырабатывающий трехфазный ток 180 циклов; этот ток подводится к мотору шпалоподбойки по тому же кабелю, проходя предварительно через выпрямитель контроллера.

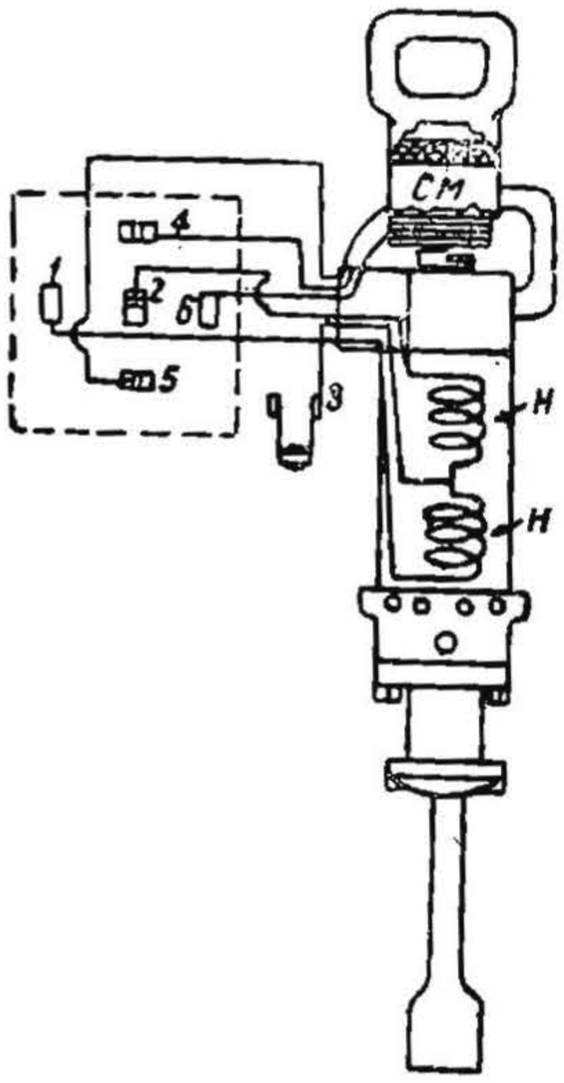
Приемы работ по подбивке шпал электрическими шпалоподбойками аналогичны тем, которые применяются и при подбивке шпал пневматическими подбойками, о чем нами было сказано ранее.

В зависимости от характера подбиваемого баласта следует применять соответствующий размер бойка подбойки (фиг. 158). Так, для крупного щебня и шлака рекомендуется размер бойка 15×25 *мм*; для песка — 15×76. Организация работ по подбивке пути электрическими подбойками аналогична подбивке пути пневматическими подбойками от компрессора. Электросиловая станция, снятая с пути на бровку, обслуживает участок пути от 80 до 400 *м* в одну сторону, а в обе стороны—от 160 до

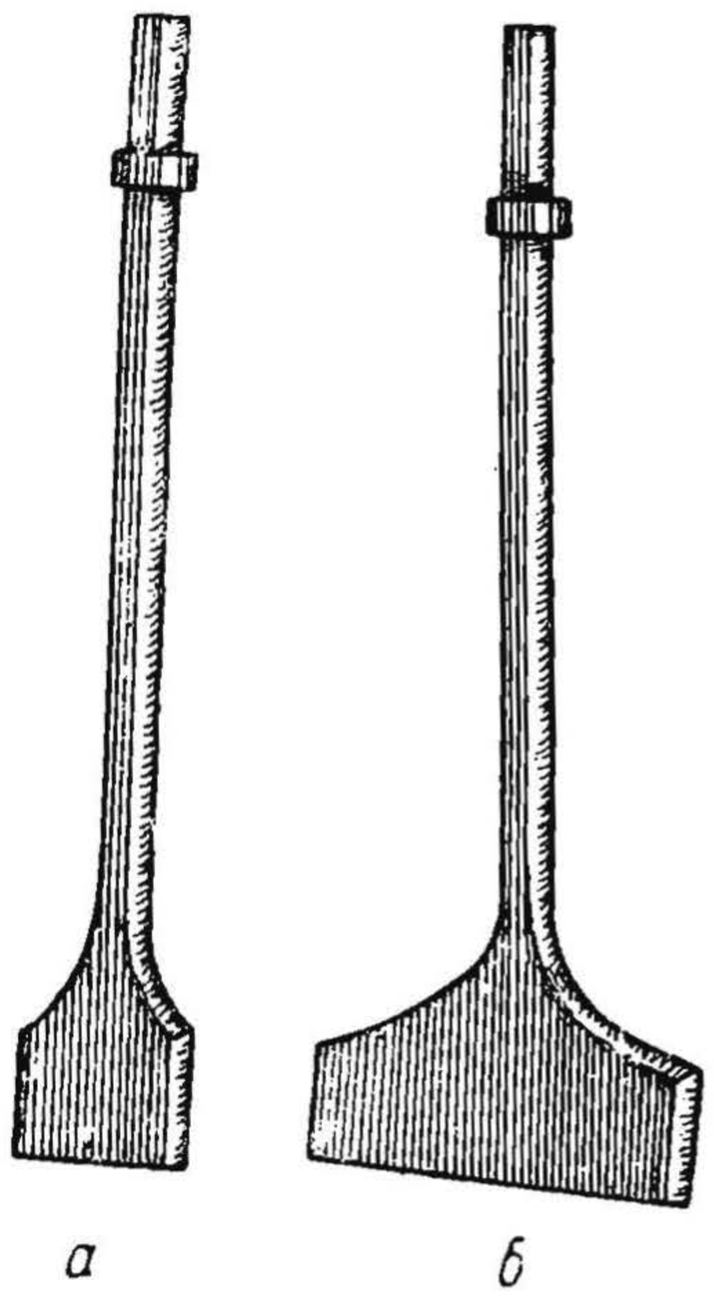
НБ УДУНТ (ДІІТ)

800 *м* и более. После подбивки пути в этом районе электростанция переставляется на другое место, что производится значительно легче, чем с компрессором, так как последний обычно намного тяжелее электростанции. Кроме того при пневматической подбивке приходится все время разбирать и собирать воздухопровод; при электрической подбивке вопрос перемещения электропроводов (кабеля) разрешается значительно проще.

Электрические шпалоподбойки во время работы обычно размещаются по четыре штуки на шпалу (фиг. 159)– так же, как и пневматические. При шести электроподбойках, приводящихся в движение от электростанции, они размещаются на одной шпале: четыре по концам шпалы (по две на конец) и две между рельсами. При подъемке пути на 40 — 50 *мм* шесть



Фиг. 157. Схема электрической шпалоподбойки «Синтрон».



Фиг. 158. Бойки к электрошпалоподбойкам для разных баластов.

шпалоподбоек подбивают одну шпалу на щебне в течение около 2,5 минут, следовательно—по сравнению с пневматической подбивкой электроподбивка подбойками Синтрон имеет производительность, несколько меньшую, что следует объяснить более слабыми ударами в электрических приборах по сравнению с пневматическими. За час чистой работы электрические подбойки, работая с указаной скоростью, подобьют 24 шпалы. За это же время 7 рабочих, занятых на электрической подбойке (6 рабочих и 1 моторист),. ручным способом подобьют:

$$\frac{60\times 7}{16} = 26 \text{ шпал.}$$

При этом продолжительность ручной подбивки одной шпалы на щебне принята в 16 человеко-минут. Таким образом, при электрических

РБ УДУНТ (ДІІТ)

подбойках темп работы не только не повышается, а понижается почти на 8%.

По данным Пенсильванской ж. д., шпалоподбойки указанной фирмы, работая в течение четырех летних месяцев в 1929 году в количестве до 20 установок, подбивали в среднем за один рабочий день не свыше 90 метров пути, или около 180 шпал в день.

На одной электроустановке работает артель в 12 человек, из которых

1—артельный староста,
1—механик,
6—работают с подбойками,
2—подбрасывают баласт,
2—вывешивают путь.

Указанная артель при ручной подбивке произведет эту работу на протяжении $11 \times 9 = 99$ *м*, где 11 рабочих и 9 *м*—норма выработки



Фиг. 159. Общий вид работы по подбивке шпал электроподбойками.

на одного рабочего за смену, взятая применительно к типовым нормам выработки НКПС на 1933/34 г.

Следовательно, и такое сравнение показывает, что артель с электроподбойками дает несколько меньшую выработку (на 10%) по сравнению с ручной работой такой же по численности артели.

Преимущество качества подбивки здесь остается на стороне электрической подбивки.

Недостатком шпалоподбойки «Синтрон» является утомительность работы с ней, так как она тяжела, весит 50 *кг*; кроме того она при работе имеет сильную вибрацию. Несмотря на наличие в шпалоподбойке указанного выше вентилятора для охлаждения подбойки, она во время работы все же значительно нагревается.

Шпалоподбойка «Синтрон» является довольно сложной и недостаточно выносливой подбойкой. Для бесперебойной работы по подбивке пути на случай порчи подбойки необходимо иметь следующие запасные части:

а) два поршня, б) два бойка, в) вентилятор и одну запасную подбойку.

Подбойка нуждается в регулярной очистке и смазке.

Когда подбивка шпал не производится, например при пропуске

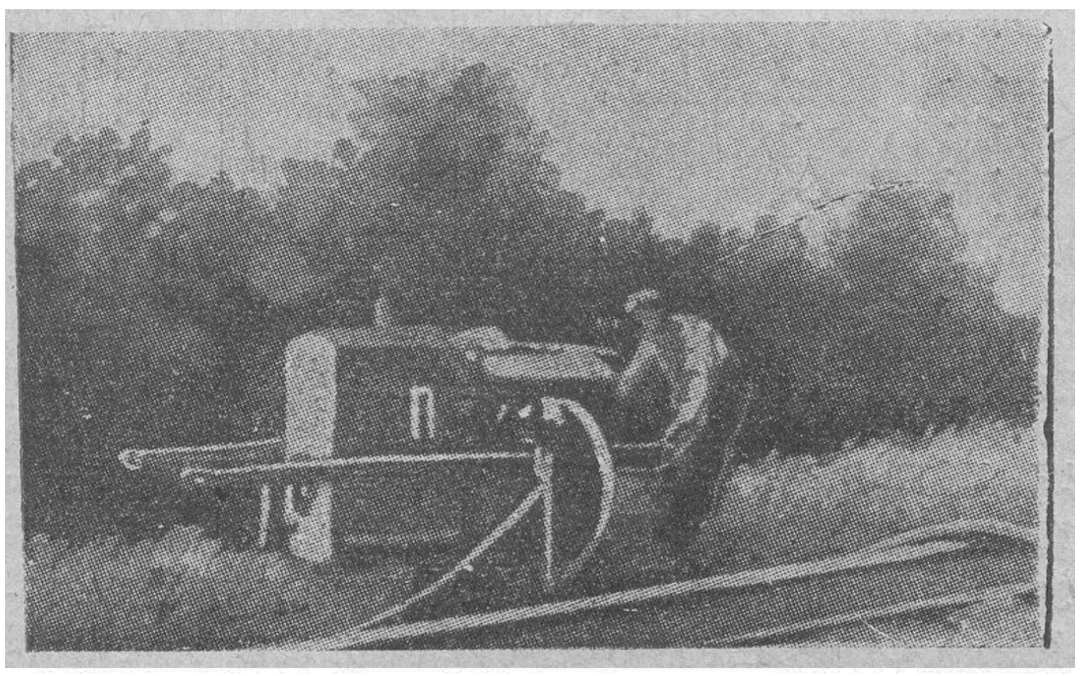
НБ УДУНТ (ДІІТ)

поезда, мотор электросиловой установки должен работать вхолостую, а генератор должен быть предварительно выключен.

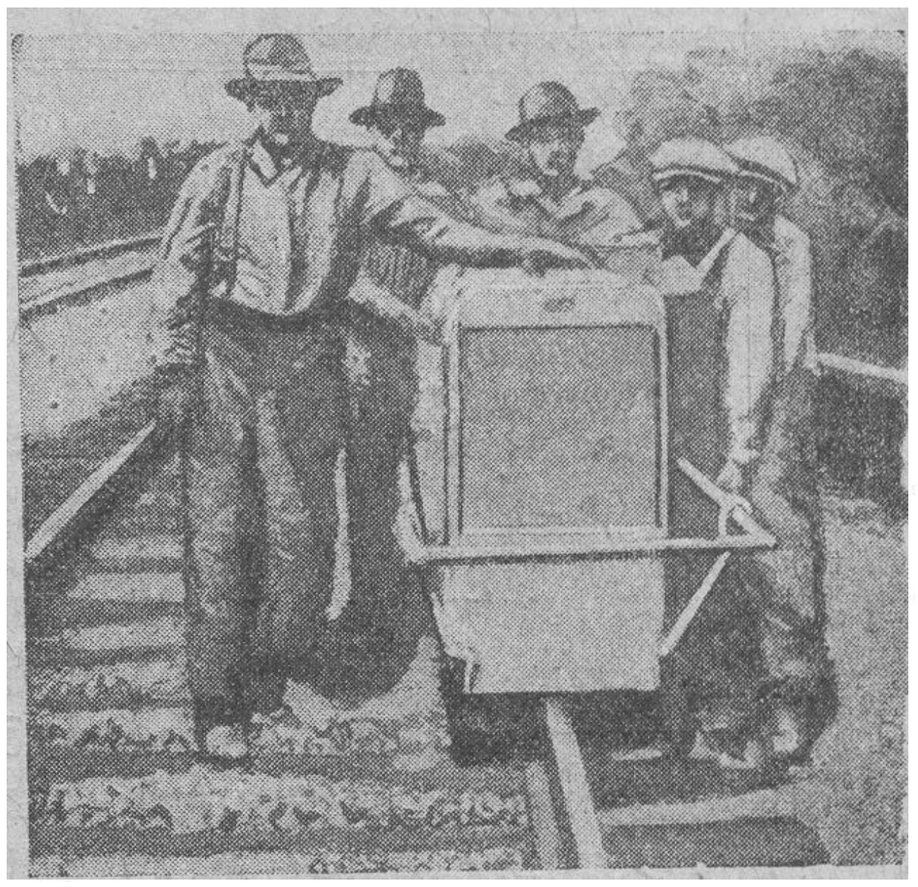
При нагрузке установки подбойками следует постепенно включать генератор до полного числа оборотов. Включение это следует делать, когда двигатель работает на полном числе оборотов.

По окончании работы электроустановку на ночь следует убирать в закрытое сухое помещение или покрывать ее брезентом в том случае, если она остается на перегоне. Самые подбойки по окончании работы необходимо очищать от грязи и пыли.

Кроме рассмотренных подбоек «Синтрон» на американских жел. дорогах применяются электроподбойки также других фирм и конструкций. Так, применяются подбойки, работающие по принципу электроударных инструментов, рассмотренных выше (фиг. 121), где электромагнитов не имеется, а подбойки приводятся в действие электромотором. Такие шпалоподбойки имеются с мотором 0,75 HP, работающим на трехфазном токе 110 вольт в 60 периодов; в минуту делают 1 800 ударов.



Фиг. 160. Переносная электростанция с двумя шпалоподбойками.



Фиг. 161. Перевозка по рельсовой нитке малой электросиловой станции.

Электросиловые установки имеются переносного типа на две шпалоподбойки (фиг. 160) и передвижные на 4, 8 и более подбоек. Электроустановка на 8 шпалоподбоек весит 600 *кг*, имеет четырехцилиндровый мотор внутреннего сгорания 20 HP и электрогенератор на 6 киловатт. На 4 шпалоподбойки электросиловая установка весит 420 *кг* и имеет мотор 10 HP и электрогенератор на 4 киловатта. Подбойки соединяются с электроустановкой кабелями длиной 100 *м*, что дает возможность обслужить подбойками с одной установки 200 *м* пути.

На фиг. 161 показаны перевозки небольшой электростанции рабочими по рельсовой нитке, на которую машина опирается двумя поперечными роликами.

Заканчивая вопрос об электрошпалоподбойках, следует отметить, что они являются еще новыми, технически не усовершенствованными путевыми машинами. Применяются электроподбойки на американских дорогах совершенно в незначительном количестве по сравнению с пневматическими подбойками. Электрошпалоподбойки считаются более

РНБ УДУНТ (ДІІТ)

сложными по своей конструкции и менее выносливыми, нежели пневматические. Подвергаются они более часто порче и требуют дорогого и сложного ремонта.

По американским данным, стоимость подбивки шпал электроподбойками выше пневматической подбивки, так как первые чаще портятся.

Рассмотренная нами выше электростанция «Синтрон» на американских железных дорогах используется не только для подбивки шпал, но и для других весьма разнообразных работ в путевом хозяйстве. Ниже приводится наименование этих исполнительных электроприборов, которые работают от электростанции. Здесь же указано то количество отдельных приборов, которое электроустановка может приводить в действие.

№№ п/п	Наименование электроприборов / Тип электростанции	Переносная мощность		На мотодрезнине мощность	
		7,5 *квт.*	15 *квт.*	12 *квт.*	20 *квт.*
1	Шпалоподбойки . .	4	8	6	12
2	Костыльные молотки	—	—	1	4
3	Путевой ключ	2	6	4	10
4	Сверильн. маш. Д-30 *мм* .	2	6	4	10
5	Рельсорезки	4	8	6	12
6	Карборундов. круг 150 *м*	2	6	6	12
7	Прожекторов для освещения 500 ватт	15	30	20	40

МЕХАНИЧЕСКАЯ ШПАЛОПОДБОЙКА-БАЛАСТЕР

В Америке в последнее время появились механические шпалоподбойки, которые не только подбивают шпалы, но одновременно и подштопывают их. Принцип работы этой шпалоподбивочной машины, имеющей вид мотодрезины (фиг. 162 и 162а), совершенно иной, нежели пневматических и электрических подбоек. На фиг. 162а схематически изображен механизм баластера.

Основной частью машины является тяжелая чугунная вертикальная рама (фиг. 163), которая, находясь внутри машины, поперек пути (вдоль шпал), поднимается цепями особым механизмом (фиг. 164) на высоту до одного метра и с силой падает вниз. При падении рамы вниз она попадает в шпальный ящик, при этом прикрепленные шарнирно к нижнему ребру рамы подбойки в количестве 40 штук раздвигаются (фиг. 165) и подсовывают баласт под соседние две шпалы, вследствие чего и происходит уплотнение постели шпал. После нескольких ударов рамы в один шпальный ящик, машина подвигается вперед на один ящик и производит подбивку шпал во втором ящике и т. д.

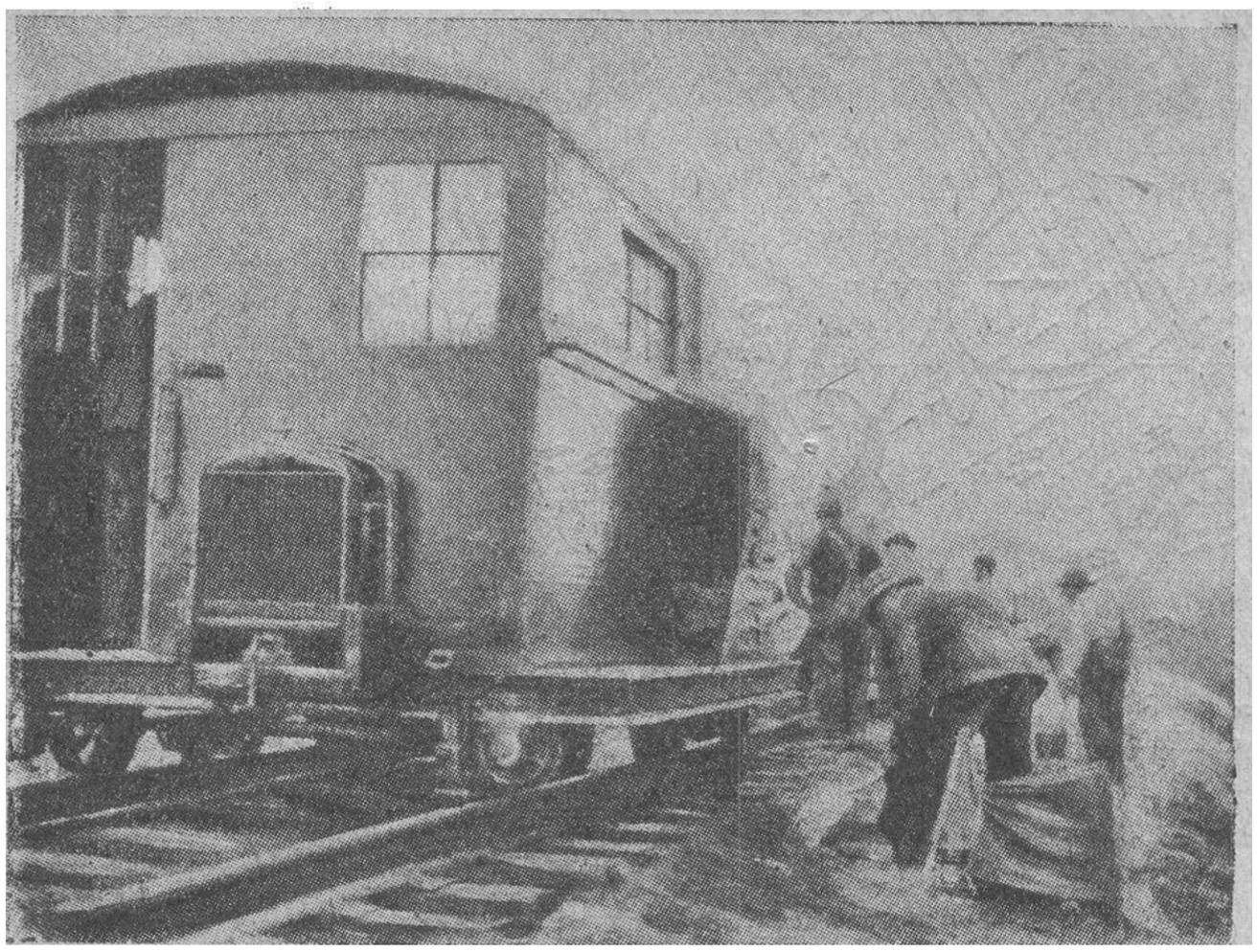
Таким образом, главное отличие этой машины от описанных ранее шпалоподбоек заключается в том, что механическая шпалоподбойка (баластер) производит подбивку баласта сразу вдоль всей шпалы, а не в одном месте, как при пневматической и электрической подбойках. При этом подбивка производится вдоль шпалы с одной стороны не у одной, а сразу у двух соседних шпал одного ящика. Подбойки, прикрепленные к раме, расположены в виде пяти секций (фиг. 163), из которых три секции расположены внутри рельсовой колеи и по одной секции по кон-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

цам шпал. Каждая секция состоит из четырех молоточков-подбоек; следовательно, с одной стороны рамы имеется двадцать молоточков и столько же с другой; таким образом, рама имеет всего 40 молоточков.

Между крайними и средними секциями имеются промежутки для путевых рельсов, чтобы молоточки при падении рамы вниз не ударялись о рельсы. Для более сильной подбивки шпалы под рельсом крайние молоточки, ближайшие к путевым рельсам, сделаны более широкие, вследствие чего шпалы под рельсами уплотняются несколько сильнее. Средина шпалы, как известно, должна подбиваться несколько слабее, что достигается в указанной шпалоподбойке тем, что молоточки средней секции несколько короче (на 75 *мм*) всех остальных, вследствие чего постель под средней частью шпалы уплотняется не так сильно, как в остальных местах.

Для подбивки шпал при баласте из смеси гравия с песком, что до некоторой степени напоминает наш хороший крупнозернистый песчаный



Фиг. 162. Общий вид механической шпалоподбойки (баласт).

баласт, требуется пять ударов в шпальный ящик. В одну минуту машина делает 36 ударов; принимая в среднем продолжительность удара в 2 секунды, один ящик подбивается в 10 секунд. Передвижка машины от ящика к ящику продолжается 2—3 секунды. Таким образом, подбивка одной шпалы, считая и передвижку машины, продолжается всего 12 секунд, а в одну минуту подбивается до 5 шпал.

В час чистой работы будет подбито 60 ×5=300 шпал, т. е. 160—170 *м* пути при 1 800 шпалах на километр.

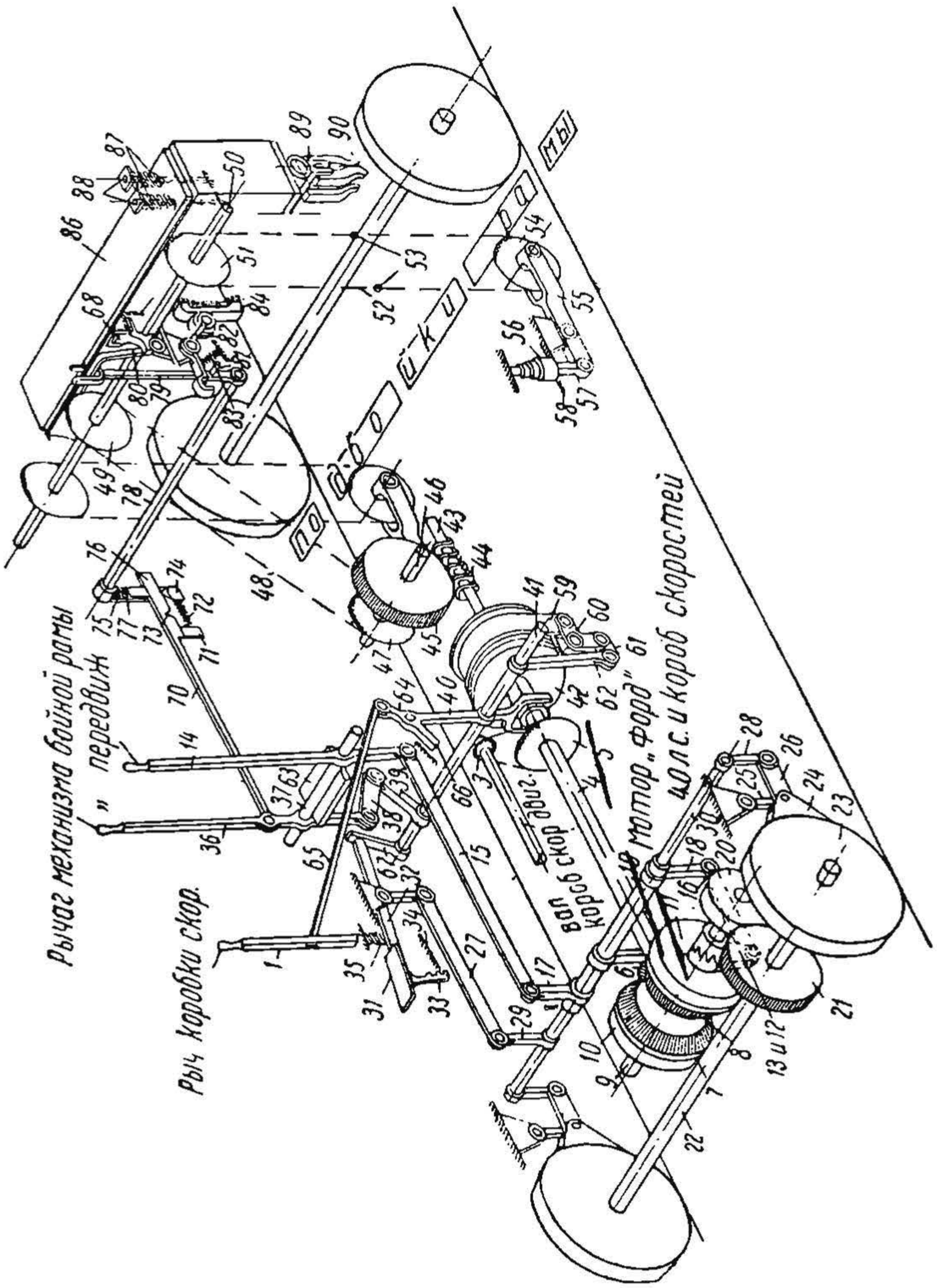
Работой машины управляет один человек—моторист. Машина имеет бензиновый четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания мощностью 25 *л. с.*

Так как во время работы машина стоит на пути, то, следовательно, она занимает перегон и для пропуска поездов ее следует снимать с пути на бровку земляного полотна, на шпальную клетку. Снятие с пути баластера производится подобно тому, как и компрессора, для чего у баластера

НБ УДУНТ (ДІІТ)

имеются четыре боковых ролика для бокового перемещения машины на шпальную клетку.

По данным американского опыта, еще сравнительно небольшого, в день машина подбивает пути около 500 *м*. Стоимость работы машины в день в американских условиях составляет 12,0 руб. из них горючее и смазка 2,0 руб. и оплата мотористу 10 руб. Учитывая накладной расход на ремонт машины и амортизацию ее, стоимость подбивки одного пог. метра



Фиг. 162а. Схема механизма шпалоподбивочного баластера.

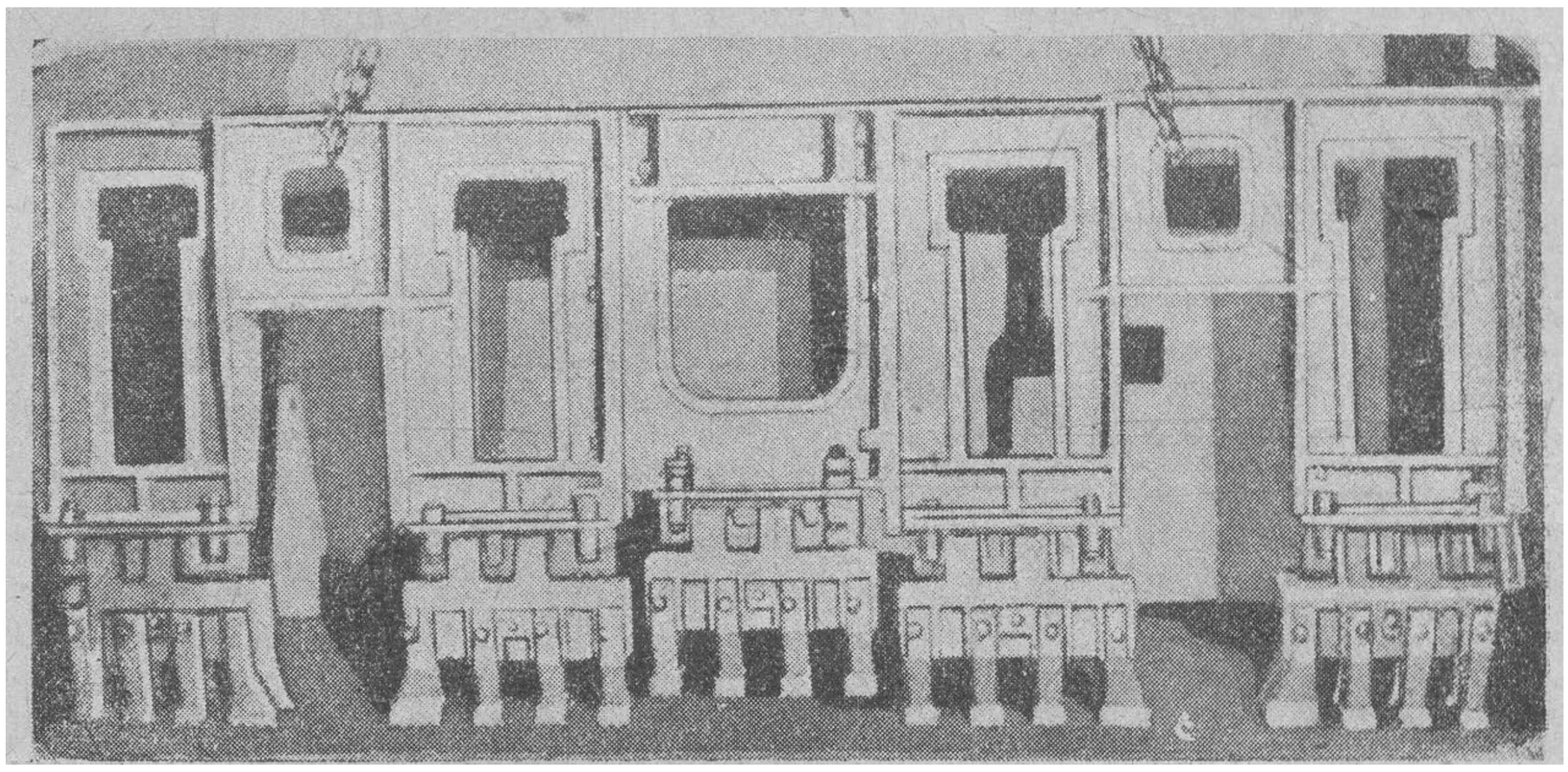
пути определяется в размере около 5 коп., что в четыре раза дешевле ручной работы (в американских условиях).

Считая, что машина подбивает в час чистой работы 250—300 шпал и что эту машину обслуживают два человека (моторист и артельный), найдем, что эта машина дает повышение темпа работы против ручной в 15—20 раз. При этом принимаем, как и раньше, продолжительность ручной подштопки и подбивки одной шпалы 8 минут при подъемке в 50 *мм*, следова-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

тельно, два человека за час чистой работы подобьют 15 — 16 шпал. Таким образом, баластер, как дающий большое повышение темпа в работе по ремонту пути, для нас является весьма интересной машиной, и необходимо возможно скорее изучить работу его в условиях дорог СССР, после чего широко применить в путевом хозяйстве. Эта машина нам особенно ценна для работ по реконструкции пути, при постановке пути на щебень, смягчении профиля, переустройстве станций, а также при баластировке вновь укладываемых путей и вообще в тех случаях, когда производится большая подъемка пути.

Следует, однако, иметь в виду, что для окончательной отделки пути на эксплоатируемых линиях эта машина не годится, так как она не дает надлежаще правильного пути, чтобы после нее могли проходить поезда со скоростью 80 — 100 *км* в час. После машины требуется ручная работа для точной выправки пути. Таким образом, баластер следует применять для работы черной, грубой, при различных больших подъемках пути,



Фиг. 163. Рама балаастера.

при ремонте, реконструкции и укладке пути, где она заменит собой большое количество рабочих.

Общая организация указанных путевых работ при применении баластера остается почти та же, как и при ручной работе. Рассмотренная машина для подбивки шпал имеет и свои недостатки, главнейшие из которых ледующие.

1. При неточной установке машины над шпальным ящиком при опускании рамы подбойки ударяются в шпалу и портят ее, сбивая кромки шпалы и пр. Кроме того при ударе о вывешенную шпалу последняя может оторваться от рельсов вследствие выдергивания костылей.

2. Подбивку шпалы машина производит одностороннюю, вследствие чего нет надлежащего сжатия баласта под шпалой, а кроме того, последняя при одностороннем ударе несколько сдвигается вдоль рельсов. Правда, при подбивке этой же шпалы из другого ящика, шпала обычно передвигается назад на свое место, чем и достигается ее нормальное положение.

3. Шейка шпалы, т. е. часть ее, приходящаяся под рельсами, где требуется более сильное уплотнение постели шпалы, подбивается машиной несколько слабее соседних участков шпалы. Действительно, часть шпалы,

РБ УДУНТ (ДІІТ)

находящаяся под рельсом, не может быть так плотно подбита указанными подбойками машины (хотя и более широкими у рельсов), как это достигается при крестообразной встречной подбивке маховыми подбойками или пневматическими.

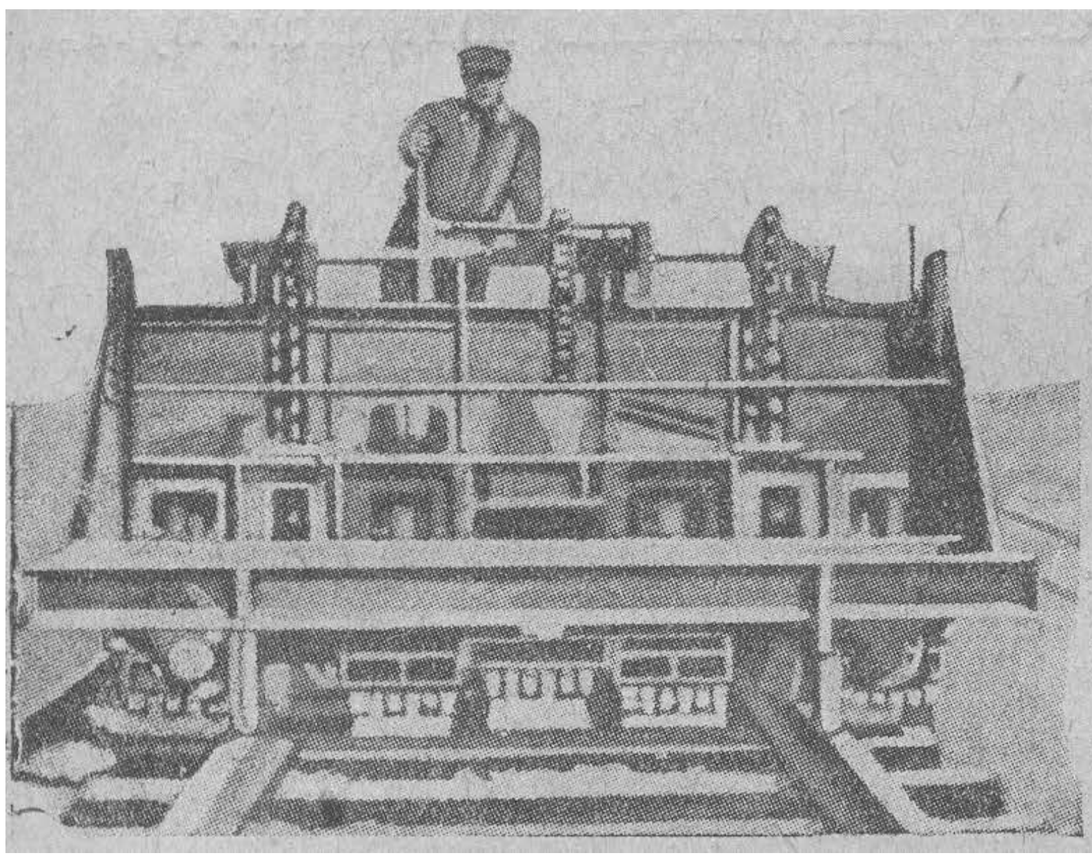
4. Нахождение машины во время работы на пути, что требует ее снятия для пропуска поезда.

Несмотря на перечисленные недостатки указанная машина нам крайне необходима для крупных путевых работ, для уменьшения потребности в рабочих.

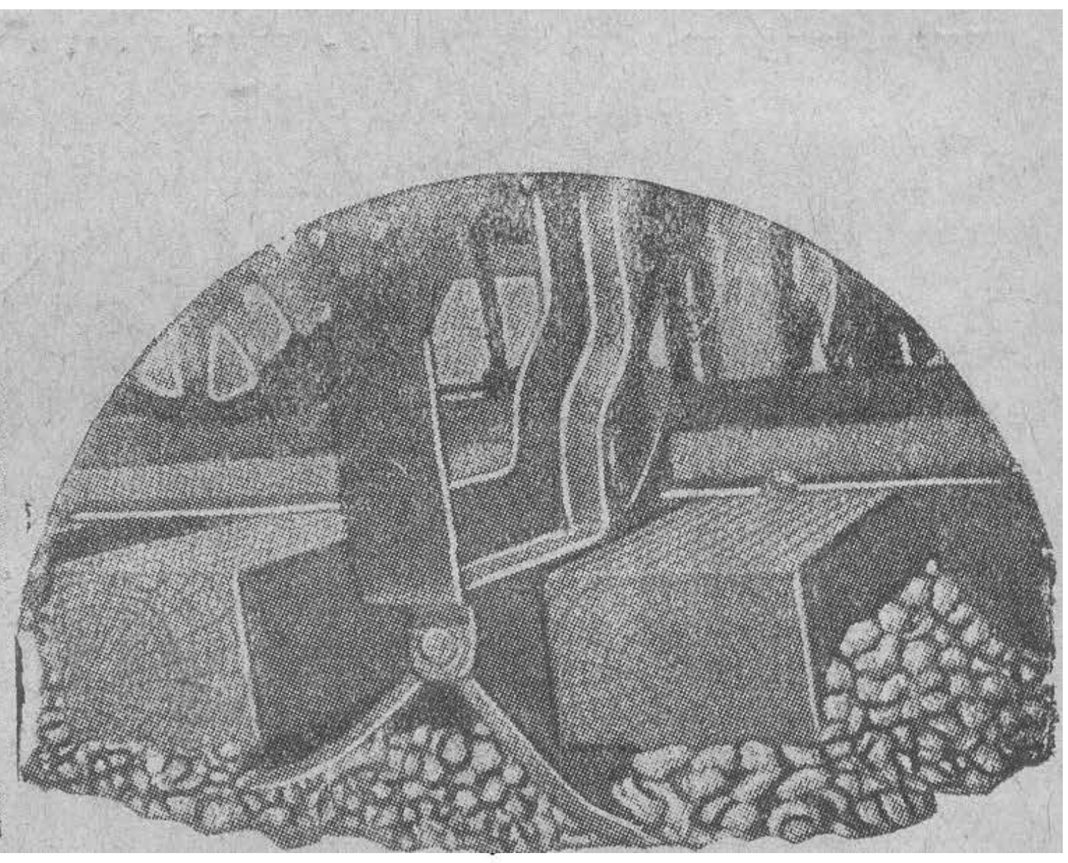
В настоящее время разработан проект советского баластера, который и строится на заводе Можерез.

После постройки и испытания опытного образца будет приступлено к серийному изготовлению советских баластеров.

Чтобы закончить о механической подбивке шпал, следует еще упомя



Фиг. 164. Общий вид механизма баластера.



Фиг. 165. Вид подбоек сбоку в момент подбивки шпал.

нуть о изобретенном у нас в 1929 г. ручном станке по подбивке шпал системы Квитко и Тараненко.

Станок этот изображен на фиг. 166. Представляет он собою тележку, передвигающуюся по рельсовому пути на колесах. Кузов станка тележки состоит из двух деревянных швеллерных брусков, соединенных двумя поперечными брусками, расположенными поперек швеллеров. К каждому концу швеллерных брусков прикреплено по две железных полосы, образующих вилки, в которые вставляются отдельно для каждого колеса оси с насаженными на них двухребордчатыми колесами.

На швеллерные бруски установлены вертикальные стойки, на которых укреплены насадки, расположенные поперек пути. К насадкам с двух сторон прикреплены две горизонтальные трубки диаметром 25 *мм*, длиной, равной длине шпалы. На каждой трубке, напоминающей собою поручни, надето по четыре кольца, к каждому из которых подвешена при посредстве крючка и цепи подбойка. Всего подвешено восемь подбоек, по четыре штуки с каждой стороны тележки. Каждая подбойка напоминает собой лодочное весло, на конце которого прикреплена чугунная отливка, представляющая собою боек подбойки. Подвешена подбойка на цепочке в центре тяжести. Такая подбойка относится к типу торцовых,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

а не маховых подбоек, и производит одновременно подштопку и подбивку шпалы подобно только-что рассмотренному американскому баластеру.

Указанный прибор ставится точно над шпалой, требующей подбивки, и закрепляется в этом положении при помощи ленточного тормоза. У каждой подбойки становится по одному рабочему, — всего восемь человек—по четыре с каждой стороны тележки. Рабочие размещаются один против другого попарно и, держа за рукоятки подвешенные на цепях подбойки, отводят их от станка, поднимая боек подбойки на высоту 0,5 *м* над шпалой, после чего подбойка опускается вниз, причем рабочий направляет боек под шпалу, где и уплотняет баласт. Падение подбойки вниз производится под влиянием веса подбойки, а также усилия рабочего, которое он прикладывает к рукоятке подбойки, направляя ее вниз. Вес подбойки составляет 10—12 *кг*. Подбойками все рабочие должны работать одновременно, в один такт. Каждая пара подбивает на протяжении четверти шпалы с обеих сторон.

Во избежание затраты рабочими мускульной силы необходимо следить, чтобы подбойка раскачивалась на цепях, а не поднималась руками, как ручная трамбовка. Для правильного положения трамбовок цепи должны быть соответственной длины в зависимости от ширины шпального ящика и роста рабочего. Длина цепи может укорачиваться или увеличиваться посредством зацеления соответствующего звена цепочки за крючек в месте подвеса ее. Нормально длина цепочки равна 700 *мм*.

Для пропуска поездов станок снимается с пути. Вес станка без подбоек — 80 *кг*, что дает возможность снимать его с пути двум рабочим.

При плохой видимости место работ должно обязательно ограждаться сигналами остановки; при хорошей видимости возможно ограничиться зелеными сигналами.

Работа станков Квитко-Тараненко в ремонтно-путевой колонне Моск.-Б.-Б. жел. дороги, где ими было подбито в 1930 г. с целью испытания около 10 *км* пути при среднем сплошном ремонте, показала, что эти станки наряду с некоторыми недостатками имеют определенные достижения.

Главным недостатком такого станка является неудобство подбивать им шпалы в самом ответственном месте работы, т. е. под рельсом. Подбивка шпал под рельсом, как правило, получается неудовлетворительная. Чтобы устранить этот недостаток, приходилось ставить вслед за станком двух рабочих, которые подбивали шпалы под рельсом.

Хронометражные наблюдения за работой станка Квитко-Тараненко показали, что продолжительность подбивки одной шпалы с одновременной их подштопкой при подъемке пути до 10 *см* составляет 40 секунд чистой работы. Учитывая отдых в 25% и переход с одной шпалы на другую, получим среднюю продолжительность подбивки станком Квитко-Тараненко одной шпалы в одну минуту. Затрата рабочего времени на одну шпалу составляет 12 человеко-минут; здесь принимаются во внимание, кроме восьми подбойщиков, двое рабочих для подбрасывания баласта (один из них работает и с тормозом) и двое рабочих для подбивки шеек шпал маховыми подбойками.

При ручной работе в тех же условиях подштопка шпалы требует 5,6 человеко-минут, а подбивка—8 человеко-минут; следовательно, та работа, которая станком Квитко-Тараненко выполняется за 12 человеко-минут, при ручной работе выполняется в 13,6 минуты.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом, станок дает сокращение рабочего времени на 12%. Кроме того наличие станка в артели увеличивает общий темп работы артели, так как работа станка производится более интенсивно, нежели обычным способом.

Основным недостатком станка Квитко-Тараненко является отсутствие в нем механизации и необходимость ставить на него большое количество рабочих (12 чел.). Авторам этого станка следует отказаться от ручной работы на нем и механизировать его двигателем внутреннего сгорания, создав баластер советского типа.

МАШИНА ДЛЯ РЕЗКИ РЕЛЬСОВ

Резка рельсов в путевой практике производится с целью получения рельсов требуемой длины при укладке стрелок, смыкании рельсовой нитки и пр, а также с целью ремонта старогодних рельсов.

Как известно, рельсы за время своей службы разбиваются проходящими поездами прежде всего в стыке, являющемся самым слабым местом пути. В результате часто наблюдаются такие случаи, когда приходится сменять рельсы с совершенно разбитыми стыками при весьма незначительном износе самого рельса по его длине. Для того, чтобы такой рельс с расплюснутыми концами мог быть уложен в путь для дальнейшего его использования по прямому назначению, рельсы ремонтируют. Существует три способа ремонта: наплавка сбитых стыков, перепрокатка рельсов и обрезка сбитых концов.

Первый из них заключается в том, что расплюснутую часть головки наплавляют газовой сваркой или электросваркой, затем эту наплавленную часть головки обрабатывают напильником или наждачным кругом, в результате чего вместо расплюснутого конца рельса получается восстановленный профиль рельса с нормальной головкой.

Второй способ ремонта старых рельсов заключается в том, что рельсы эти вновь прокатываются на рельсопрокатном стане на заводе, при этом рельс получает правильный поперечный профиль, как бы новый рельс, но только несколько облегченного веса, на 10—12%. Этот способ целесообразно применять для тяжелых рельсов, так как старые легкие рельсы, лежавшие в главном пути после прокатки уменьшатся в своем весе и окажутся уже негодными для укладки их в главный путь.

Перепрокатка рельсов является довольно дорогой работой, учитывая, что при этом способе ремонта рельсов их необходимо снять с пути, отправить на завод, привезти обратно и вновь уложить в путь. Перепрокатка рельсов в СССР не применяется.

Способ наплавки сбитых концов рельсов дает хорошие результаты только при условии наплавки не сильно сбитых стыков, не более 5 *мм* по высоте. При большем износе стыков наплавлять их не следует и необходимо применить третий способ ремонта старых рельсов—обрезку. Этот способ заключается в том, что расплюснутая часть рельса совершенно отпиливается и взамен отпиленных отверстий для путевых болтов просверливаются новые отверстия.

В зависимости от протяжения разбитой части рельса обрезка производится по одну дыру, по две дыры или же отрезаются все три дыры; соответственно этому изменяется длина отрезанного конца.

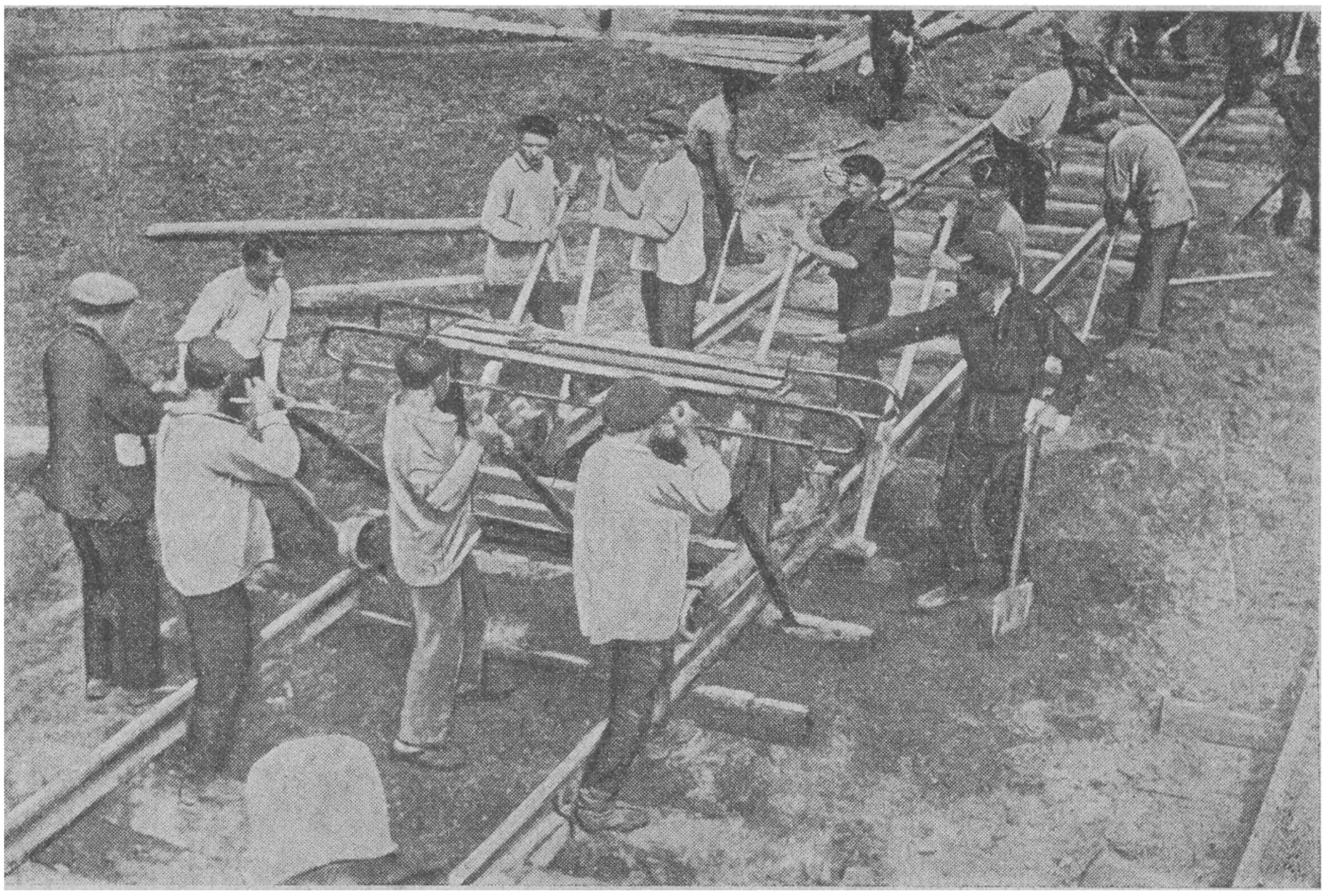
Считая на километр в среднем 200 рельсов по обеим ниткам, для обрезки их потребуется сделать 400 резов. Производить эту резку обыч-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ным ручным станком—крайне медленно и дорого, так как ручная резка в день дает в среднем не более 7—8 резов. Поэтому вполне естественно, что эта работа должна быть механизирована. Механизация резки рельсов осуществляется двояким способом.

При первом из них резка производится переносными станками, при втором же способе—на специальном рельсообрезном заводе, носящем характер промышленного предприятия.

Рельсообрезные станки переносного типа, изучаемые на дорогах СССР, вывезены из Германии и имеются двух типов: фирмы Робеля (фиг. 167) и фирмы Альберта Мерца (фиг. 167а).



Фиг. 166. Станок Квитко-Тараненко.

Рельсорезка Робеля

Рельсорезный станок фирмы Робеля (фиг. 168) состоит из пильной рамы *20*, в которую при посредстве зажимов закрепляется ножовка (полотно) *19*. В верхней части пильная рама имеет ползуны *21*, которые обхватывают направляющие стержни *2*, представляющие собой две параллели из полых труб.

Таким образом, пильная рама вместе с пилой и ползунками может иметь прямолинейные колебательные движения взад и вперед вдоль стержней *2*, по которым скользят ползуны. Для того, чтобы привести в колебательное движение пильную раму, станок имеет мотор внутреннего сгорания *М*. Этот мотор находится на алюминиевом корпусе рельсорезного станка.

Вращение вала мотора при посредстве червячной передачи вызывает вращение металлического диска *24*, имеющего кривошипный палец *Г*. От пальца *Г* к ползункам пильной рамы идет шатун *22*, при посредстве

НБ УДУНТ (ДІІТ)

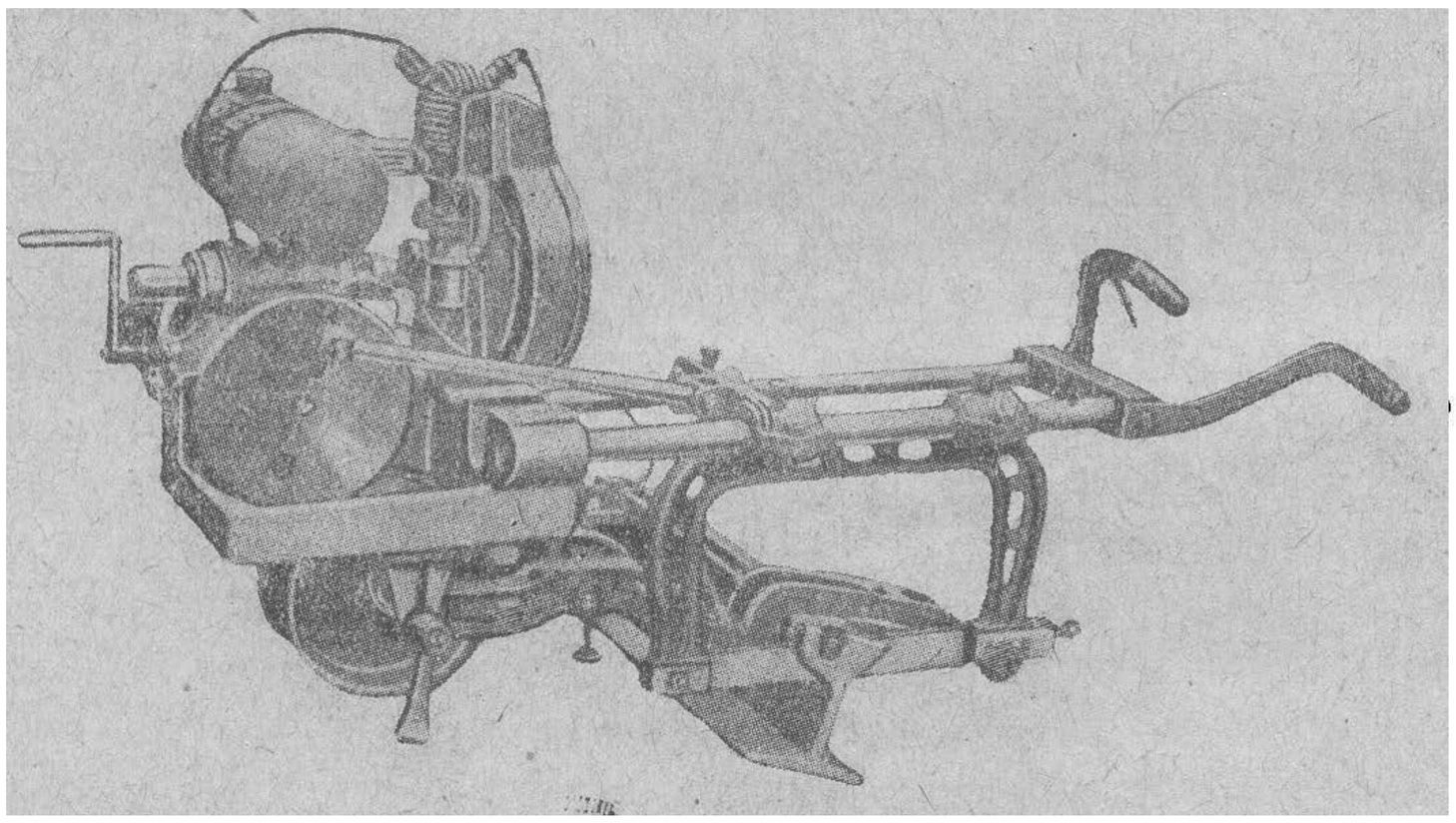
которого вращение вала мотора и вызывает колебательные движения пильной рамы вдоль направляющих стержней.

Мотор внутреннего сгорания рельсорезки Робеля—двухтактный, одноцилиндровый, работает на бензине, который заливается в бак 9.

Мотор этот является обычным бензиновым и принадлежит к типу лотоциклетных; мощность его—$1^1/_2$—$2^1/_2$ *л. с.* Зажигание смеси в циминдре мотора производится при посредстве электрической искры от специального магнето, у которого магниты прикреплены к маховику мотора, а сердечник (катушки) к картеру мотора. Охлаждение мотор имеет воздушное, для чего он имеет ребра. Для создания более сильного потока воздуха около мотора на маховике имеются лопасти в виде ребер. Для запускания мотора имеется стартер с рукояткой *17*.

Для перемещения рельсорезного станка имеется двухребордчатое колесо *3*, закрепленное в двух подшипниках станины.

Упомянутые выше параллели *2* одним концом заделаны в алюминиевый корпус *1*, к другому же концу этих параллелей приделаны две ручки *5*. При посредстве этих ручек и двухребордчатого колеса весь станок



Фиг. 167. Рельсорезка Робеля.

перевозится как тачка. Такая перевозка может производиться по путевому рельсу, по доске, по мостовой и в крайнем случае по плотной земле.

Для уменьшения шума мотора имеется глушитель.

При необходимости разрезки рельса рельсорезный станок устанавливается перпендикулярно к рельсу на подставку из доски. Пильная рама при этом должна находиться над рельсом. Соединение рельса со станком достигается при помощи тисков *6*, которые надеваются на головку рельсов и сжимаются при посредстве винта *в* или рукояткой храпового колеса. Тиски *6* соединены при посредстве чугунной фасонной отливки *Д* со станком.

Во время установки станка для резки рельса, а также во время запускания мотора пила станка не должна касаться головки рельса, а параллели должны находиться в определенном положении. Для этого станок имеет особый механизм, состоящий из зубчатой рейки *7* с соответствующей собачкой *е*. Управление собачкой производится при посредстве рычажка *8* и гибких стеожней. Нажимая рукой на рычажок *8*

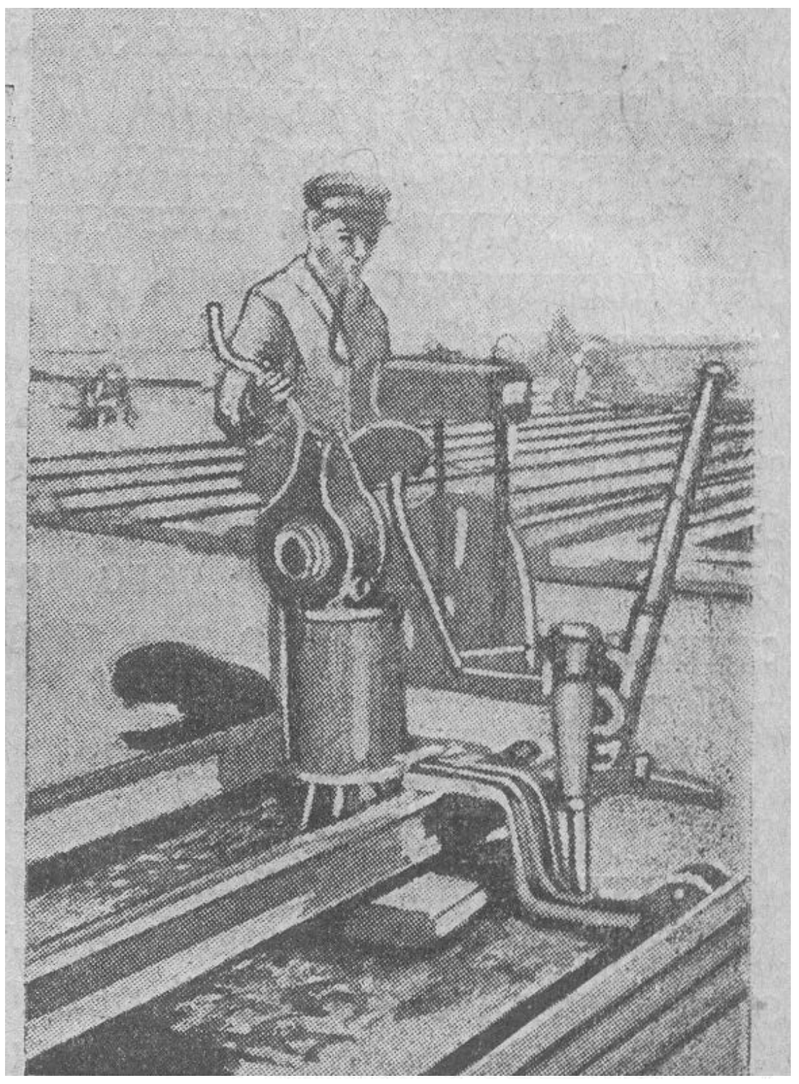
НБ УДУНТ (ДІІТ)

у ручки 5, производим расцепление собачки *е* с зубчатой рейкой, вследствие чего передняя часть станка может опускаться вниз силою тяжести. При посредстве этой же собачки и рычажка *8* можно закрепить станок на желаемой высоте.

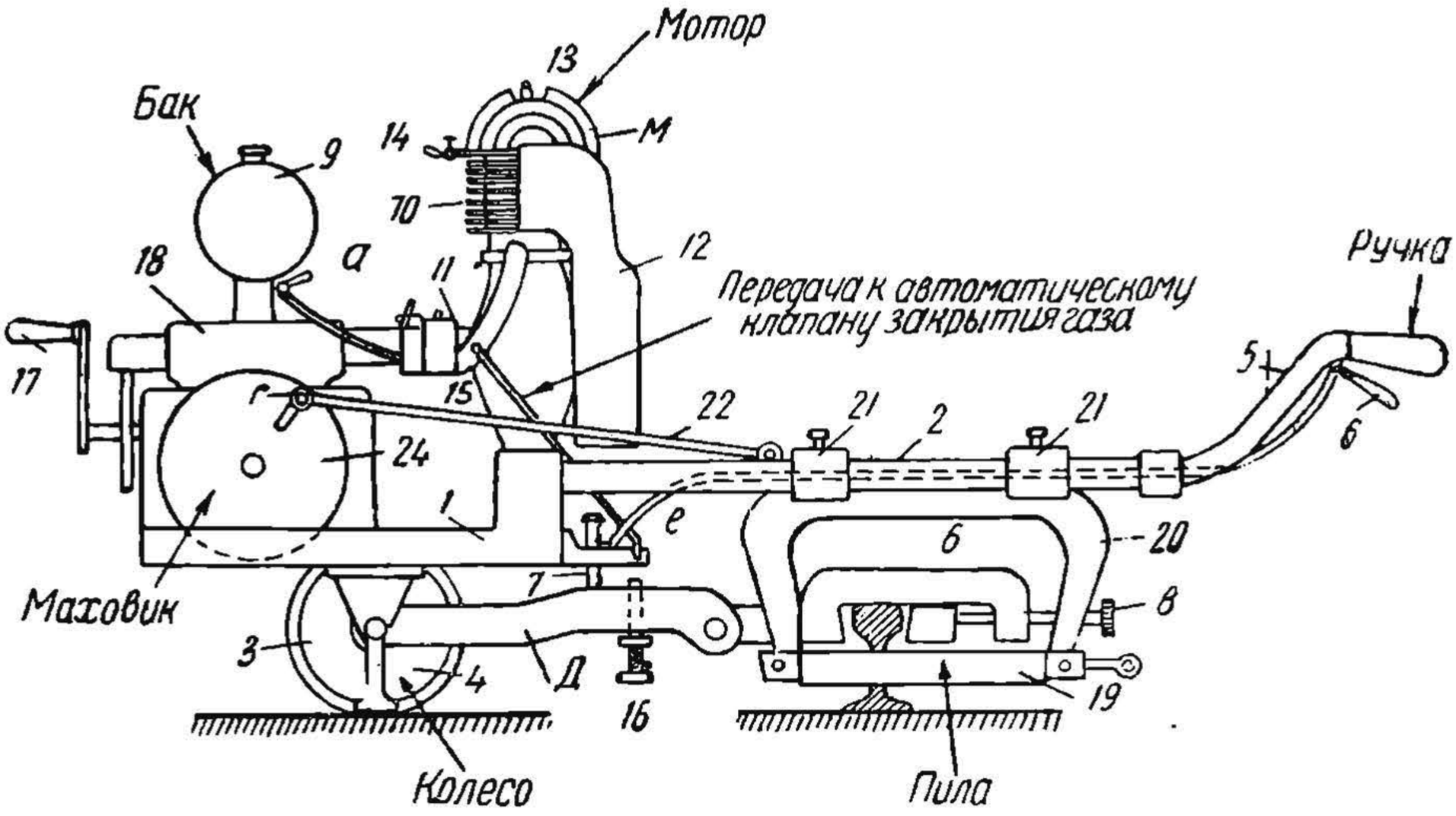
Для получения правильного разреза рельса, т. е. чтобы торец рельса представлял перпендикулярную плоскость как по отношению горизонтальной оси рельса, так и вертикальной, необходимо правильно установить станок по отношению к распиливаемому рельсу. Пила станка должна быть перпендикулярна рельсу и прочно закреплена зажимами в пильной раме. Самый станок должен быть установлен так, чтобы пила опускалась по вертикальной плоскости и чтобы во время работы он не качался и не перекашивался. Для надлежащей устойчивости станка он обычно устанавливается двухребордчатым колесом на подставку из доски.

Во избежание поперечного качания станка во время работы он имеет боковые ножки *4*.

После того, как станок будет правильно установлен и пильная рама закреплена в приподнятом состоянии при посредстве указанного выше механизма с зубчатой рейкой, производится пуск мотора.



Фиг. 167а. Рельсорезка Альберта Мерца.



Фиг. 168. Схема рельсорезки Робеля.

Для этого необходимо следующее.

1. Открыть кран *а* на топливном трубопроводе под бензиновым баком для пуска горючего из бака *9* в карбюратор *11* мотора.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

2. Открыть дроссельный клапан карбюратора на $^1/_4$ отверстия, поставив рычаг клапана на секторе карбюратора на цифру *1*.

3. Нажать пальцем несколько раз на пуговку поплавка карбюратора, пока не появятся капли бензина из низа карбюратора.

4. Сделать рукой несколько резких поворотов вала мотора при посредстве пусковой рукоятки *17* стартера. Предварительно следует произвести зацепление зубчатки рукоятки с зубчаткой стартера.

При исправном состоянии мотора и правильном его отрегулировании достаточно сделать при теплой погодо один-два оборота рукояткой мотора, чтобы мотор начал работать.

Если же мотор вспышки не дает, то поступают обычным порядком, т. е. продувают цилиндр мотора через компрессорный краник на цилиндре мотора и заливают в цилиндр через этот кран несколько капель чистого бензина, после чего вал мотора поворачивается вновь за рукоятку стартера. Операцию эту продолжают до тех пор, пока мотор не начнет работать.

После того, как мотор нормально заработает, опускают осторожно пильную раму станка ножовкой на головку рельса. Для этого необходимо взять обеими руками за рукоятки станка, одновременно нажав правой рукой на рычажок *8* для выведения упомянутой выше собачки *е* из зацепления с зучбатой рейкой, вследствие чего переднюю часть станка вместе с пильной рамой можно опустить вниз. Опускание пилы следует делать осторожно, поддерживая станок на руках пока на головке рельса не появится направляющий пропил глубиной 1—2 *мм*, после чего станок опускается совсем. Во время распиловки рельса прижатие ножовки к рельсу получается автоматически вследствие веса передней части станка, находящейся над рельсом. По мере распиливания рельса передняя часть станка все время опускается вниз, нажимая на пилу, а тиски *6* с деталью Д сохраняют неизменное положение.

Во избежание порчи ножовки вследствие нагревания она во все время работы станка должна поливаться мыльной водой. Вода течет на пилу тонкой струйкой по резиновой трубке из специального бачка, установленного на станке, где на станине его имеется соответствующая площадка.

Ответственным моментом резания рельса является не только начало резки, но и особенно окончание ее. Действительно, если не будут приняты надлежащие меры, то по окончании перепиливания рельса передняя часть станка вместе с пильной рамой опустится совершенно вниз и упрется в землю; так как мотор продолжает работать, а пильная рама двигаться взад и вперед уже не может, то неминуемо должна произойти поломка станка.

Явления такие по неопытности и невнимательности мотористa, к сожалению, наблюдаются на практике и заканчиваются обыкновенно тем, что сгибается диск, вследствие чего станок для дальнейшей работы непригоден и требует основательного ремонта.

Во избежание таких явлений станок имеет особый механизм, автоматически прекращающий работу мотора как только рельс будет разрезан. Действие этого механизма заключается в том, что передняя часть станка при окончании распиловки рельса, опускаясь вниз, садится этим механизмом на особый упорный винт *16* (фиг. 168). При посредстве специальных рычагов и тяг, перемещенных винтом *16*, происходит закрытие

НБ УДУНТ (ДІІТ)

дроссельного клапана и прекращение работы мотора. При неисправном состоянии указанного автоматического механизма следует перед окончанием распиливания рельса поддерживать станок за рукоятки с тем, чтобы как только рельс будет совершенно распилен, передняя часть станка с пильной рамой была немедленно приподнята вверх и закреплена при посредстве рейки в определенном положении.

Дроссельный клапан и кран на бензинопроводе по окончании распиловки должны быть закрыты.

Во время резки рельса мотор должен работать с определенной скоростью. Слишком быстрое вращение вала мотора хотя и дает быстрое распиливание рельса, но вызывает скорое изнашивание пилы, приводя ее в полную негодность. С другой стороны, слишком медленное вращение мотора дает излишне медленную резку рельса.

Практика показывает, что мотор следует отрегулировать дросссельным клапаном так, чтобы пила в минуту делала около 60 полных оборотов. Это соответствует 1 500 оборотов кривошипа мотора в минуту. Движение пилы взад и вперед считается за полный оборот пилы.

Продолжительность распиловки одного и того же рельса, как показывает опыт, зависит от многих причин. Главнейшие из них следующие.

1. Качество пилы—насколько она хорошо закалена и имеет сталь соответствующего качества.

2. Состояние пилы—насколько она изношена, т. е. не затупились ли ее зубья и не выкрошилась ли часть их совсем.

3. Число оборотов мотора во время резания, а следовательно—число ходов ножовки в минуту.

4. Твердость стали разрезываемого рельса.

Многократные наблюдения за распиловкой рельсов в условиях СССР показывают, что в зависимости от указанных факторов средняя продолжительность резки одного реза рельса типа III-а колеблется от 8 до 15 минут, не считая затрачиваемого времени на установку и перестановку станка, а также на запускание мотора

Средняя продолжительность установки станка с запусканием мотора при исправном состоянии последнего составляет 4—5 минут. За восьмичасовой рабочий день должно делаться не менее 30 резов; при этом дается полчаса на заправку и регулировку станка с утра и столько же на его очистку, обтирку и уборку по окончании рабочего дня.

Принимая продолжительность распиловки в 10 минут и перестановки станка в 4 минуты—производительность станка определится так:

$$\frac{8 \cdot 60-(30+30)}{10+4}=\frac{420}{14}=30 \text{ резов в смену.}$$

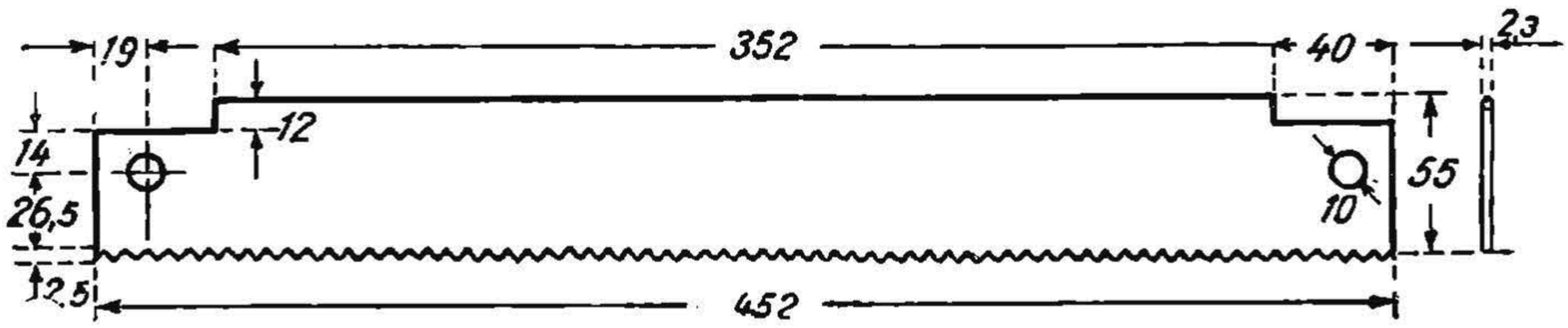
Здесь предусматривается 30 минут на подготовку работы с утра и 30 минут на уборку станка вечером.

Серьезным вопросом при распиловке рельсов, особенно при выполнении этой работы в массовом количестве, является обеспечение станков пилами (фиг. 169). Пила (полотно) изготовляется из вольфрамовой стали с фрезерованными зубьями

Опыт показывает, что в зависимости от доброкачественности стали, из которой сделана пила, и правильности ее закалки, при всех прочих одинаковых условиях, одна пила выдерживает от 4 до 25 резов. В среднем следует считать на пилу 12—15 резов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В случае отсутствия специальных ножовок для станков Робеля взамен их с неменьшим успехом возможно применять те ножовки, которые у нас применяются на дорогах для ручных рельсорезных станков. Длины той и другой пилы совпадают между собой, хотя ширина полотна но-

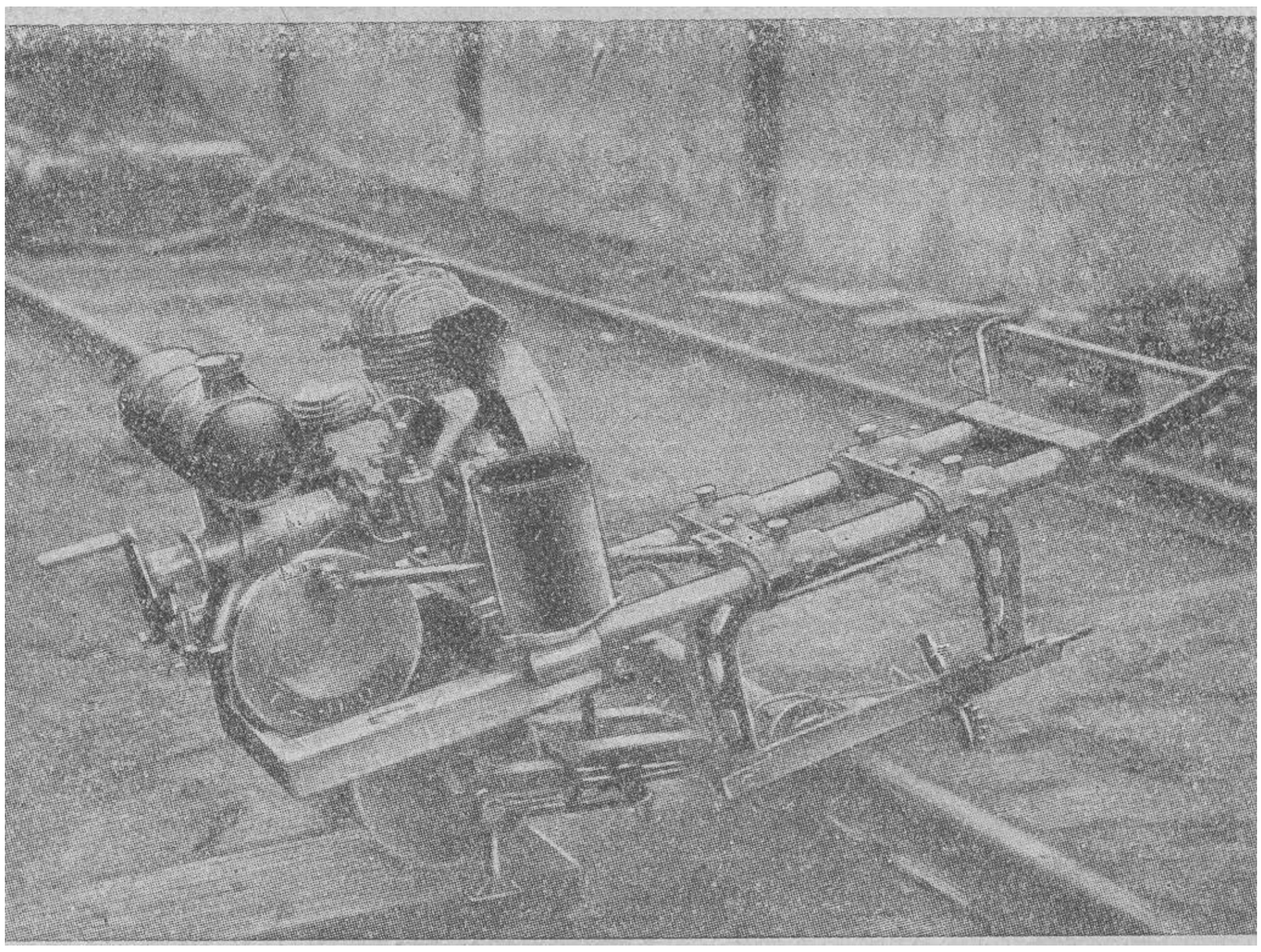


Фиг. 169. Пила к станку Робеля.

жовки для станка Робеля гораздо больше пилы ручных станков. Расход горючего на один распил рельса типа III-а составляет в среднем 180 *г*.

Станки Робеля имеются разных марок; отличаются они главным образом мощностью мотора. Так, имеются моторы мощностью в 1,75 *л. с.*

Описанный рельсовый станок изображен в работе на фиг. 170.



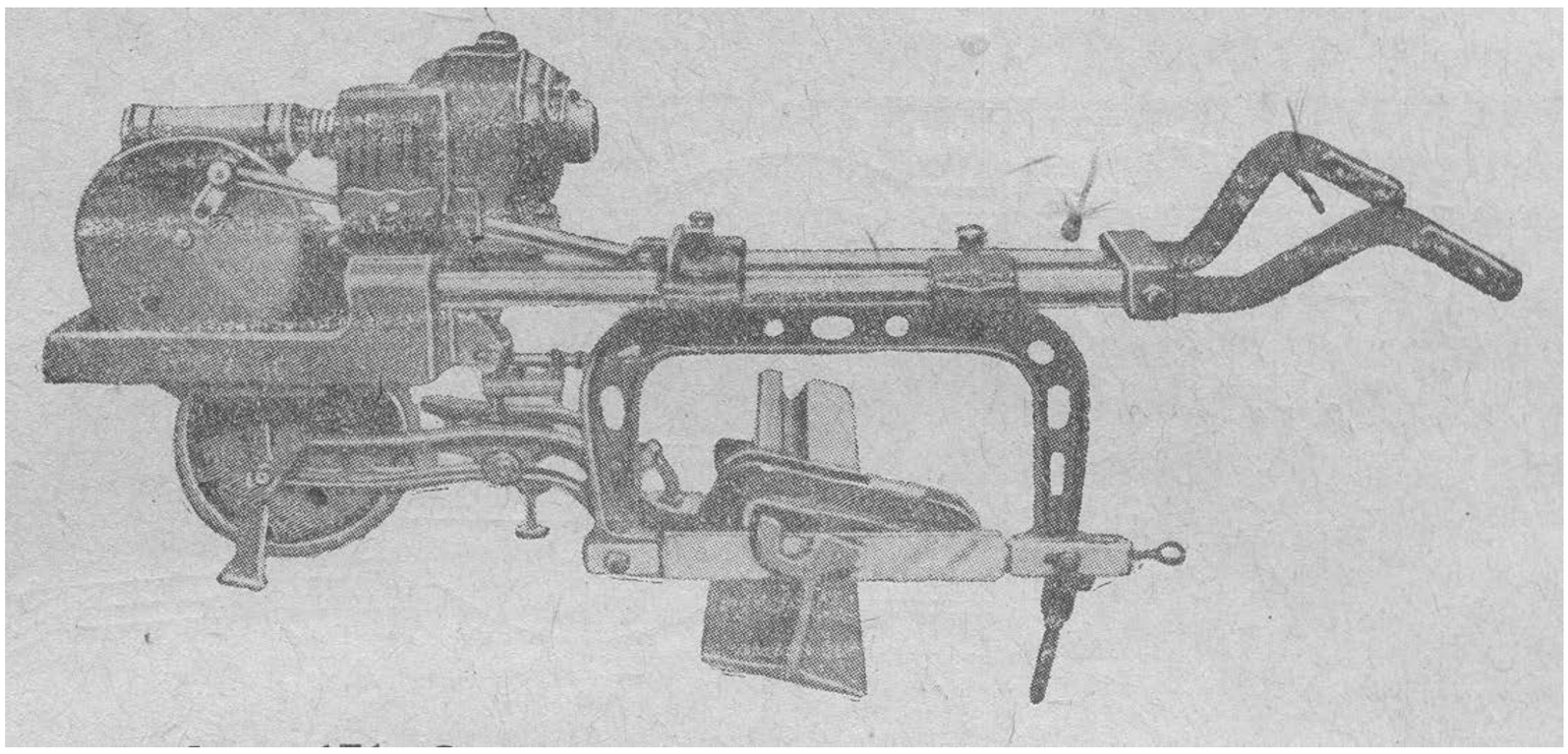
Фиг. 170. Рельсорезный станок Робеля в работе.

Вместо двигателя внутреннего сгорания, который помещается на специальной площадке корпуса станка, может устанавливаться на ту же площадку электромотор, и тогда получится электрическая рельсорезка (фиг. 171). Двигатель, установленный на площадке станины, прикрепляется к ней болтами. Вал мотора должен оканчиваться фланцем *Ф*, который соединяется болтами с таким же фланцем *А*, находящимся на валу *В* передаточного механизма (фиг. 172). Вал *В* имеет червячную передачу, которая находится в зацеплении с шестерней *Ш*, находящейся на одном валу с диском *24* (фиг. 168), от кривошипного пальца которого идет шатун *Б* и приводит в движение пильную раму *Р* взад и вперед, как указано было выше.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Рельсорезка Альберта Мерца

Рельсорезный станок Альберта Мерца «Халензия» (фиг. 173) по своей конструкции существенно отличается от рельсорезки Робеля. Основной частью станка Альберт Мерца является вертикальная станина *Р*, служащая остовом для всего станка. Рама эта (фиг. 174) состоит из двух частей—верхней *5* и нижней *1*.

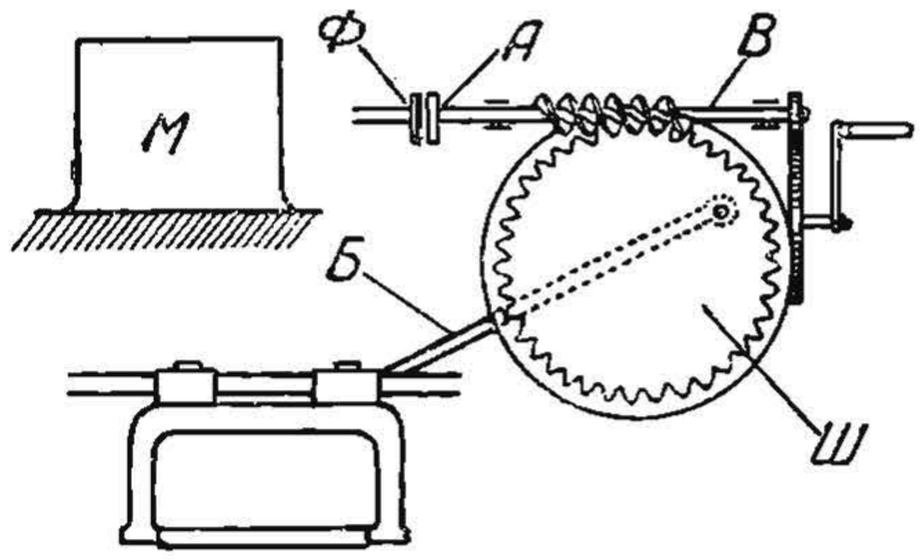


Фиг. 171. Электрическая рельсорезка Робеля.

Нижняя часть станины состоит из дугообразной рамы с наглухо закрепленными направляющими трубками *2*.

В вертикальные трубки *2* вставлены на винтовой нарезке стержни *Ж*, при поворачивании которых они входят в трубки *2*, опускаясь вниз, или же поднимаются кверху, вывинчиваясь из трубок. На верхнем конце стержней *Ж* насажены конические шестерни *б*.

Верхняя часть станины состоит из трубчатой рамы, имеющей горизонтальную трубку *5* и вертикальные направляющие трубы *е*, внутрь которых входят вертикальные трубки *2* нижней части станины. Внутри горизонтальной трубы *5* верхней части станины находится горизонтальный вал, на концах которого насажены конические вертикальные шестерни, зацепляющиеся в собранном виде станины с горизонтальными коническими шестернями *б* стержней *Ж* нижней части станины.



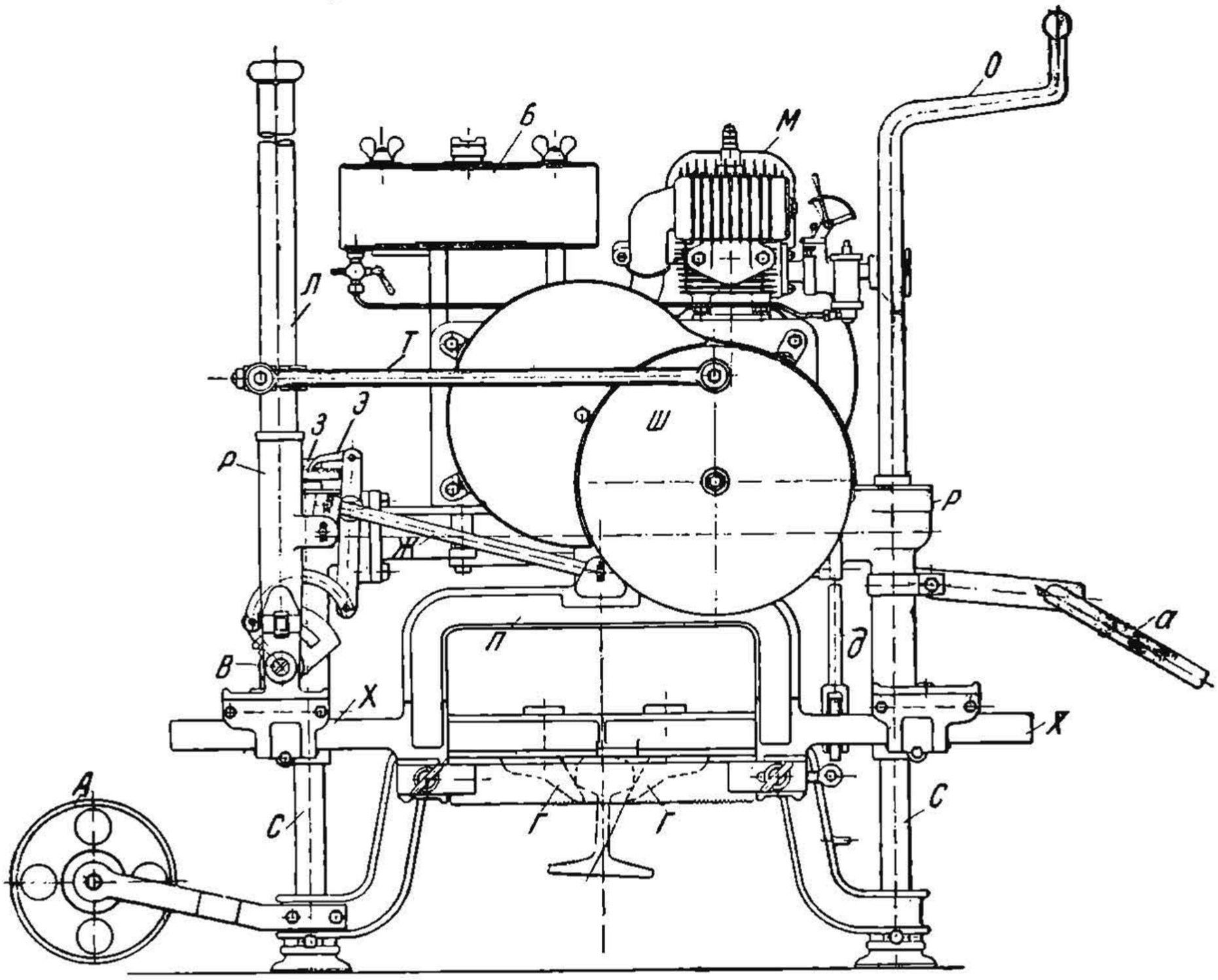
Фиг. 172. Схема передаточного механизма рельсорезки Робеля.

К горизонтальной трубе *5* с наружной стороны укреплена параллель *6* для направления ползуна пильной рамы. Вертикальные трубки *е* верхней части станины оканчиваются приливами *7*, через которые проходят хвосты пильной рамы (фиг. 173).

В собранном виде верхняя часть станины трубками *е* насаживается на нижнюю на стойки *2*, в которые ввинчены стержни *Ж*. Когда верхняя часть станины насажена на нижнюю, шестерни горизонтального вала, находящегося в трубке *5* зацепляются, как отмечено было выше, с коническими шестеренками *б* стержней *Ж*. При вращении одного из стержней *Ж* при посредстве указанной шестеренной передачи проис-

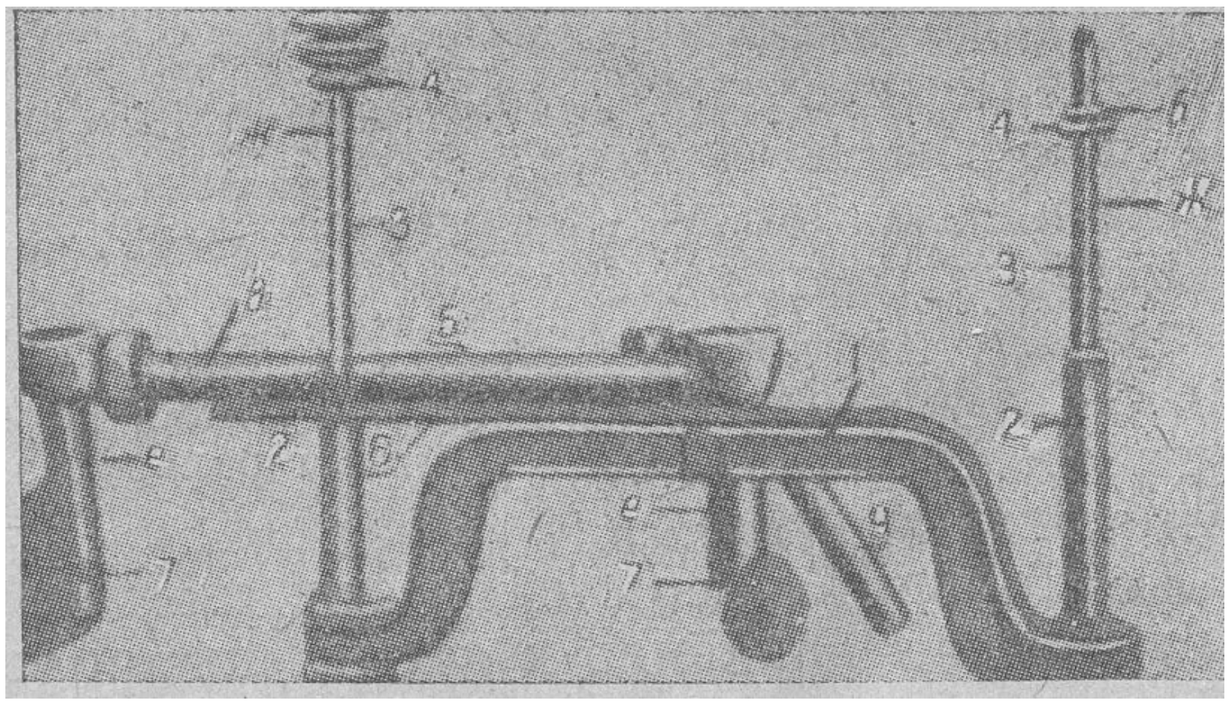
НБ УДУНТ (ДІІТ)

ходит вращение и другого стержня *Ж*, вследствие чего оба вертикальных стержня ввинчиваются или вывинчиваются в стойки *2*, при этом верхняя часть станины опускается вниз или же поднимается вверх. Для руч-



Фиг. 173. Схема рельсорезки Альберта Мерца.

ного поднятия и опускания верхней части станины имеется рукоятка *О* (фиг. 173), при посредстве которой вращаются стержни *Ж* описанного выше механизма станины. На верхней части станины находится двига-



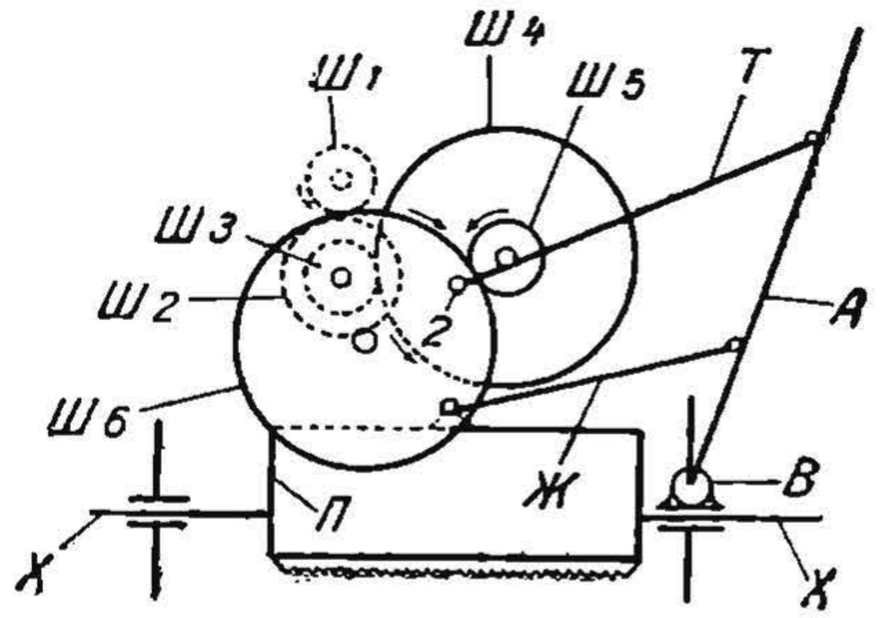
Фиг. 174. Станина станка Альберта Мерца

тель внутреннего сгорания *М* с бензиновым бачком *Б* и пильная рама *П*. Последняя имеет направляющие хвосты *Х*, которые входят в приливы вертикальных трубок верхней части станины. Верхняя часть рамы имеет

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ползунок, который ходит по горизонтальному стержню *n* (направляющей), прикрепленному к горизонтальной трубуе *5* (фиг. 174).

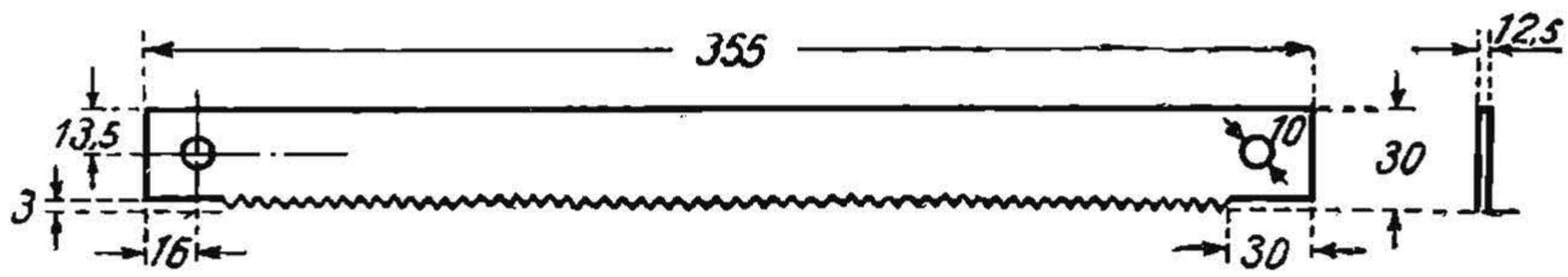
На верхней же части станины помещается передаточный механизм, при посредстве которого вращение вала мотора вызывает передвижение пильной рамы взад и вперед. Механизм этот (фиг. 175) состоит из системы шестерен *Ш*, рычага *А*, качающегося вокруг точки *В*, шатуна *Т* и стерженя *Ж*. При посредстве указанного передаточного механизма вращение вала мотора вызывает движения пильной рамы взад и вперед следующим порядком. Вал мотора непосредственно вращает шестерню $Ш_1$, которая зацепляется с шестерней $Ш_2$ несколько большего диаметра. Обе эти шестерни заключены в металлическую коробку, называемую передаточной. На валу шестерни $Ш_2$, снаружи передаточной коробки, находится шестерня $Ш_3$, зацепляющаяся с большой шестерней $Ш_4$. На валу последней насажена малая шестерня $Ш_5$, зацепляющаяся с большой шестерней $Ш_6$. На шестерне $Ш_6$ имеется палец *2*, от которого идет шатун *Т* шарнирно соединяющийся с рычагом *А*. От рычага *А* идет тяга *Ж*, соединяющаяся с пильной рамой *П*. Оба конца тяги *Ж* соединены шарнирно.



Фиг. 175. Схема передаточного механизма станка Альберта Мерца.

В пильной раме *П* вставлена ножовка (фиг. 176), которая закрепляется винтовыми зажимами; для натяжения пилы в раме имеется натяжной горизонтальный болт (фиг. 173).

При работе мотора *М*, вал которого, действуя на шестеренную передачу, вращает ведущую шестерню $Ш_1$, эта последняя при посредстве шатуна *Т* качает рычаг *А*, который в свою очередь при помощи тяги *Ж* двигает взад и вперед в горизонтальном направлении пильную раму *П*.



Фиг. 176. Пила к станку Альберта Мерца.

При этом ножовка пильной рамы, находясь все время в соприкосновении с рельсом, производит его распиловку. При работе станка рычаг *А* отклоняется от своего вертикального положения вправо и влево на 30—40°.

Закрепление рельса в рельсорезном станке производится при посредстве имеющихся тисков *Г* в нижней половине рамы *Р*. Эти тиски состоят из двух губок и находятся на дугообразной раме, имеют возможность сдвигаться между собою, зажимая рельс, или же раздвигаться. Движение губок тисков осуществляется горизонтальным винтом, который проходит сквозь губки *Г*. Поворачивание этого винта производится от руки рычажком *д*, действующим на храповое колесо по принципу трещетки (фиг. 173).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

В то время как у станка Робеля подача пилы вниз по мере перепиливания рельса производится весьма просто, вследствие тяжести передней части станка, находящейся над распиливаемым рельсом, в станках Альберта Мерца эта подача пилы осуществляется специальным механизмом, действующим автоматически.

Механизм для принудительной подачи пилы имеет зубчатое храповое колесо *Э*, которое насажено на вертикальном стержне *Ж* (фиг. 174), входящем в колонку *2* нижней части станины. На храповое колесо *Э* действует собачка *З* (фиг. 173), которая при посредстве системы рычажков приводится в движение при качании рычага *Л*. Собачка *З*, нажимая на зубцы храпового колеса *Э*, поворачивает это колесо, а тем самым вращает вертикальный стержень *Ж*, на котором насажено храповое колесо *Э*. При вращении стержня *Ж* (фиг. 174), как мы видели выше, происходит опускание вниз верхней части станины, а вместе с ней и пильной рамы, которая все время прижимается к распиливаемому рельсу. Скорость подачи пилы, т. е. опускания верхней половины рамы, возможно изменять посредством регулирования механизма подачи, который дает возможность ставить его так, что собачка *З* нажимает на храповое колесо, поворачивая его на один зубец за каждое качание рычага *Л* или же за два-три качания рычага. Очевидно, в последнем случае подача пилы будет медленнее.

Для перемещения станка Альберта Мерца с одного места на другое он, подобно станку Робеля, имеет двухребордчатое колесо *А* (фиг. 173), на котором станок и перевозится подобно тачке. Для поднятия во время перевозки противоположного конца станка имеется рукоятка *а* с двумя ручками, напоминающая собой руль велосипеда.

Необходимо отметить, что перевозить станок Альберта Мерца указанным способом весьма неудобно, так как он находится при этом в весьма неустойчивом положении вследствие высокого расположения центра тяжести; кроме того крайне слаба рукоятка *а*.

Станок Рабеля этим недостатком не страдает, т. к. там центр тяжести при перевозке станка находится гораздо ниже, чем у рассматриваемого.

Относительно мотора рельсорезки следует отметить, что, как видно из фиг. 173, он имеет воздушное охлаждение с соответствующими ребрами на цилиндре. Мотор этот—мощностью 2 *л. с.*, одноцилиндровый, двухтактный, марки ДКВ—работает на смеси бензина с моторным маслом.

Запускается мотор при посредстве ролика-шкива, который окручивается три-четыре раза ремешком; за свободный конец ремешка быстро дергают рукой, вследствие чего вал мотора поворачивается и получается вспышка.

В случае порчи мотора или отсутствия бензина возможно станок Альберта Мерца перевести на ручное действие. Для этого следует рычаг *Л* разъединить от шатуна *Т*, вынув соответствующий валик в шарнирном соединении. После этого рычаг *Л* возможно качать вручную, приводя тем самым в движение пильную раму, осуществляя при этом распиловку рельсов. Конечно, в этом случае распиловка будет гораздо медленнее.

В отличие от рассматриваемой рельсорезки, станок Робеля переводиться на ручное действие не может. Для того, чтобы произвести распиловку рельса станком Альберта Мерца, последний ставится верхом на рельс так, чтобы рельс находился между губками *Г* тисков. Для устойчивости станка под его лапки подводятся подкладки такой толщины,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

чтобы отпиливаемый конец рельса возможно было несколько приподнять. Для возможности регулирования высоты поднятия станка на подкладках целесообразно каждую подкладку делать из двух клиньев, раздвигая или сдвигая которые, получаем увеличение или уменьшение общей толщины подкладки, а следовательно, поднятие или опускание рельсорезки. Установив станок, приподнимают несколько конец рельса и зажимают его при посредстве рукоятки в тиски *Г*.

При наличии клинчатых подкладок поднятие рельса возможно производить вместе со станком после того, как рельс будет зажат в тиски. Во избежание зажима пилы во время распиловки необходимо, работая как со станком Альберта Мерца, так и со станком Робеля, следить за тем, чтобы отпиливаемый конец рельса находился навесу и в момент перепиливания стремился отломиться, а не зажимать пилу. Последнее может вызвать излом или изгибание пилы и порчу станка.

Для правильного получения отпила рельса необходимо, чтобы рама станка стояла точно по вертикали, а пила была перпендикулярна длине рельса.

По окончании установки станка и проверки правильности его положения приступают к запусканию мотора, подготовляя мотор к работе тем же порядком, как было указано выше при работе со станком Робеля.

Пока мотор рельсорезки не начнет правильно работать, пила не должна касаться рельса, находясь на 4—5 *мм* выше головки рельса. Собачка *З* механизма, опускающего пилу вниз, должна быть в это время откинута назад и не соединяться с храповым колесом. Тем самым действие указанного механизма временно выключается (фиг. 173).

Как только мотор начнет правильно работать, собачка *З* накидывается на храповое колесо в нормальное положение и пила будет опускаться вниз, производя распиливание рельса. Значительное опускание или поднимание пилы производится при помощи поворачивания рукоятки *О* от руки. Этой рукояткой пользуются также и во время распиловки рельса для подачи пилы взамен автоматической подачи механизмом, который подает пилу скачками, т. е. недостаточно плавно. Для охлаждения пилы она поливается мыльной водой, которая течет по жолобу из бачка, установленного на нижней части станка.

Наилучшим числом полных ходов пилы в минуту считается около 50; это соответствует 1 800 оборотам оси мотора в минуту. Так же, как и при станке Робеля, более быстрое движение пилы вызывает преждевременную порчу пилы. Автоматическую подачу пилы желательно регулировать так, чтобы более быстрая подача была при перерезывании шейки, где перерезается меньше металла. Более медленная подача должна быть при перепиливании головки рельса и еще медленнее при распиливании подошвы рельса.

Если отпиливается значительный конец рельса, то перед окончанием резки его конец рельса должен поддерживаться руками во избежание преждевременного отламывания его, что обычно вызывает образование заусенцев, портящих торец рельса.

Как только рельс будет отрезан, необходимо закрыть дроссельный клапан карбюратора и кран топливного бака и прекратить работу мотора. Затем верхнюю часть рамы поднимают вверх, в первоначальное положение, поворачиванием рукоятки *О*, предварительно откинув назад

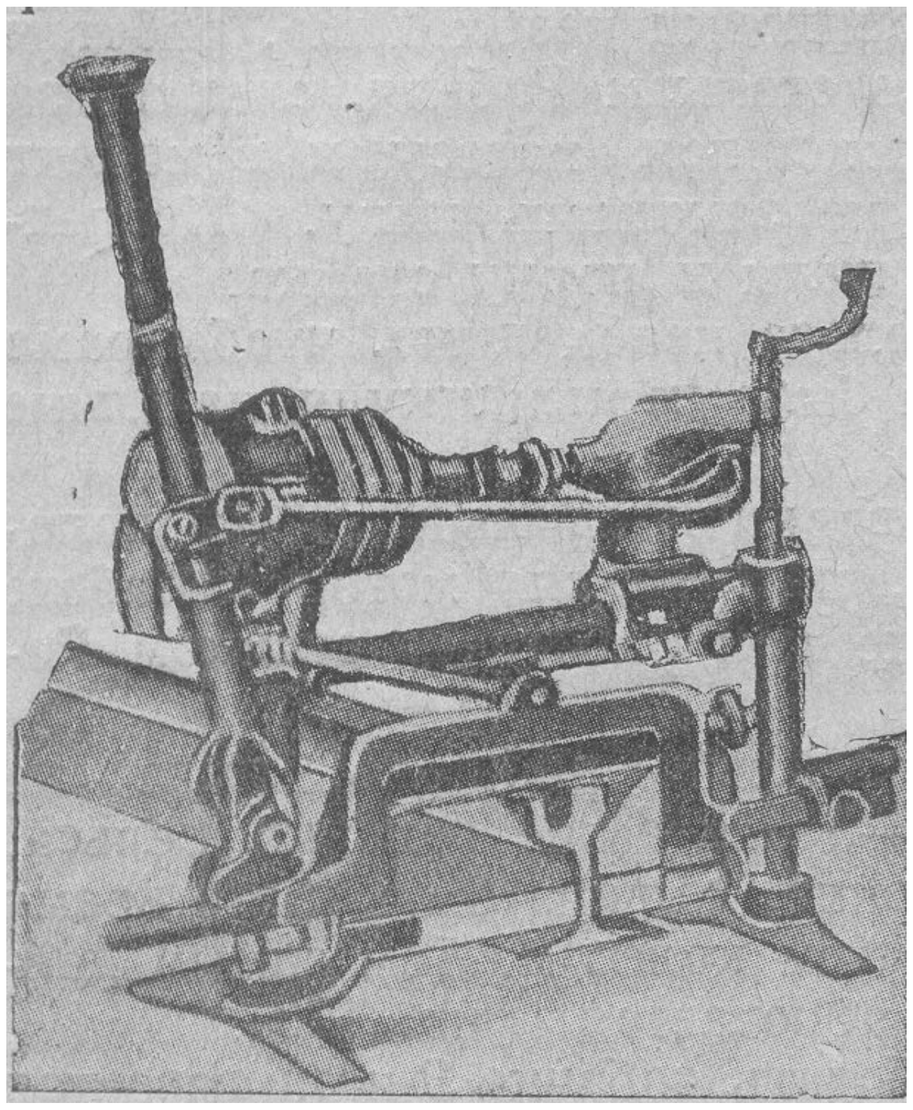
НБ УДУНТ (ДІІТ)

собачку 3 автоматической подачи. После этого освобождают рельс из тисков, и станок может перемещаться для обрезки другого рельса.

Продолжительность резки одного реза рельса имеет значительные колебания и зависит от целого ряда причин, перечисленных ранее.

В среднем следует считать, что продолжительность одного реза рельса типа III-а составляет десять минут и перестановка станка с одного места на другое—пять минут. В день за восемь часов работы станок в среднем должен дать 30 резов.

Опыт показывает, что при массовой резке за отдельные дни некоторые станки с опытными мотористами разрезали до 40—45 резов.



Фиг. 176а. Рельсорезка Альберта Мерца с электромотором.

Одна пила в среднем выдерживает 12—15 резов, как это было указано уже ранее.

Горючего на один рез расходуется около 180 *г*.

Рельсорезки указанных конструкций являются довольно надежными приборами, но при условии, что будет установлен надлежащий уход за ними и правильное содержание.

Решающее значение также имеют квалификация моториста и его добросовестность и аккуратность в обращении с рельсорезкой.

Во избежание обезлички необходимо, чтобы мотористы и механики были прикреплены к отдельным рельсорезкам.

Описанные рельсорезки Альберта Мерца имеются не только с двигателями внутреннего сгорания, но также и с электрическими моторами (фиг. 176а).

В этом случае они получают ток или от передвижных электросиловых станций или же от местной электрической сети, если ток соответствует имеющемуся на станке мотору.

Характеристика моторных рельсорезных станков:

Вес ст. Робеля с бензиновым мотором	125 *кг*
„ ст. Мерца „ „	140 „
Вес ст. Робеля с электромотором	120 „
„ „ Мерца „ „	135 „
Бензиновый мотор типа ДКВ или электромотор	
Мощность	1,5 kW
Ток трехфазный, переменный, 50 периодов	
Число оборотов—1500 в минуту	
Напряжение	110-220 *v*

Уход за рельсорезными станками

Безотказность работы рельсорезного станка, а также увеличение срока службы его зависят в первую очередь от надлежащей своевременной смазки станка и от надлежащего содержания его и своевременного ремонта.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Смазка станка, имеющая целью уменьшить трение и предупреждение нагревания трущихся частей, должна производиться особенно аккуратно. При отсутствии надлежащей смазки перегрев трущихся частей может вызвать горение их, вследствие чего получается выплавление подшипников, заедание и задирание трущихся частей и пр.

Внутренние части бензинового мотора—цилиндр, коленчатый вал и шатун—смазываются моторным маслом, находящимся в смеси горючего.

Горючим для мотора служит смесь бензина с маслом в составе: на 15 или 20 по объему частей бензина—1 часть моторного масла; это зависит от качества бензина: чем бензин чище, тем масла добавляется больше.

Масло добавляется в бензин для смазки трущихся частей в цилиндре; для этой цели употребляют в теплое время года более густое масло—автол Т, в холодное время года более жидкое—автол М или Л.

Смесь паров горючего с воздухом, которая сгорает в цилиндре мотора при вспышке, называется рабочей смесью.

Прибор, приготовляющий рабочую смесь, называется карбюратором.

Само приготовление рабочей смеси называется карбюрацией.

Рабочая смесь с большим содержанием горючего по отношению к воздуху называется богатой рабочей смесью; обратно—смесь, содержащая большое количество воздуха, называется бедной.

Смесь должна быть настолько бедной, насколько это возможно без ущерба для развиваемой мощности мотора.

При бедной рабочей смеси в карбюраторе часто происходят выстрелы.

Если рабочая смесь слишком богата, то от неполного сгорания получается темный дым. При правильной рабочей смеси отработанные газы бесцветны.

При работе мотора внутри цилиндра образуется высокая температура, которая сильно нагревает как цилиндр, так и весь мотор; от этого смазка всех трущихся частей в цилиндре нарушается, так как масло, применяемое для смазки, при температуре 300° С разлагается.

Кроме того перегрев вызывает заедание—застревание поршня в цилиндре, отчего происходят поломки шатунов, коленчатых валов и др.

Для предохранения мотора от перегрева применяется охлаждение. Охлаждение бывает воздушное или водяное.

На моторах рельсорезных станков Мерца и Робеля применяется воздушное охлаждение. Для этой цели на цилиндре имеются охлаждающие ребра с шероховатой поверхностью, а на маховике мотора—крылья (ребра).

При вращении маховика крылья гонят струю воздуха на цилиндр и его ребра, что и создает охлаждение мотора.

В станке смазываются все трущиеся и неокрашенные части.

При работе рельсорезного станка Альберта Мерца передаточный механизм его, заключенный в коробку (у карбюратора), смазывается смазкой, состоящей из смеси мази тавот с маслом автол М или Л, периодически, не реже одного раза в месяц при ежедневной работе станка.

Для этого снимают крышку коробки, разбирают передаточный механизм, промывают его в керосине от накопившейся грязи, коробку до половины наполняют смазкой, после чего, собрав механизм, помещают его в коробку.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Ежедневно перед началом работ необходимо смазать маслом их масленки все оси вращения шестерен, валов, шатунов, тяг, параллели и хвосты пильной рамы, кроме того, не менее одного раза в день необходимо смазку возобновить, следя за тем, чтобы трущиеся части во время работы не нагревались.

Смазка станка Робеля производится так же, как и смазка станка Альберта Мерца, с тою лишь разницей, что передаточный механизм, заключенный в коробку, смазывается маслом автол М или Л, а параллели пильной рамы—мазью тавот.

Для смазки передаточного механизма коробка его наполняется маслом через специальное отверстие, закрываемое пробкой. Наполнение коробки маслом должно быть до верхней метки маслоуказательной трубки, находящейся сбоку в нижней части коробки.

При работе со станком необходимо обращать внимание на уровень масла по указательной трубке, и при положении его ниже середины трубки в коробку следует добавлять масла. Не реже одного раза в три месяца при ежедневной работе станка необходимо масло, находящееся в коробке, заменить новым, для чего снимают крышку коробки, разбирают передаточный механизм, промывают его в керосине от накопившейся грязи и, собрав, наполняют коробку маслом.

Смазка параллелей пильной рамы производится мазью тавот, для чего масленки Штауфера на ползунах пильной рамы наполняются этой мазью; в процессе работы необходимо подвинчивать крышки масленок и следить за тем, чтобы параллели хорошо смазывались.

По вопросу содержания рельсорезных станков следует отметить, что со стороны мотористa станок должен иметь к себе постоянно внимание и заботу, которые сводятся к следующему.

После работы весь станок должен быть насухо вытерт. Недопустимо скопление грязи на цилиндре между охлаждающими ребрами, на хвостах пильной рамы, приливах, на которых ходят хвосты. Части, не окрашенные, не должны иметь следов ржавчины.

При закреплении станка на рельсе не допускается чрезмерное завинчивание винта тисков. Производить закручивание винта тисков помощью ног также недопустимо, так как это ведет к изгибанию винта, а иногда и к поломке его; кроме того ногами наносится песок на винт.

Точно так же во избежание порчи винта тисков не разрешается подвешивание рельса в тисках станка.

При перестановках и перевозке станка следует осторожно снимать и укладывать его, а не бросать, так как при этом довольно часто отбиваются охлаждающие ребра цилиндра.

Во время работы мотора не производить заливку бачка горючим. При работе на открытом воздухе в непогоду станок необходимо закрыть зонтом или, прекратив работу, накрыть его брезентом.

Станок должен храниться в сухом закрытом помещении.

Как отмечалось уже выше, при работе на рельсорезном станке не должно иметь места обезлички. К станку должен быть прикреплен определенный моторист или механик.

При работе с рельсорезными станками наблюдаются различные неполадки, вызываемые главным образом неправильностью в работе мотора. НКПС (Институт пути) в своем наставлении приводит нижеследующую таблицу неполадок и способы их устранения.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Случаи неполадок	Причины неисправностей	Устранение неисправностей
Случай Мотор не запускается.	1. Неисправность зажигания. а) Неисправность свечи.	1. а) Для того, чтобы убедиться, длет ли свеча искру, ее надо вывинтить из цилиндра, удалить нагар с электродов промывкой в бензине и вытиранием. Затем, не отнимая провода, подводящего ток, положить свечу на цилиндр и, действуя ремнем на пусковой ролик мотора, наблюдать, проскакивает ли искра между электродами свечи. Если свеча искры не дает, ее необгодимо заменить новой.
	б) Неисправность магнето.	б) Неполучение искры при исправной свече указывает на неисправность магнето. Неисправности магнето могут быть от разрегулировки прерывателя, от поломки пружины его, от пробоя конденсатора и пр. Исправление магнето производится опытным электромехаником в мастерских.
	2. Отсутствие в камере карбюратора горючего.	2. Чтобы убедиться в наличии горючего в поплавковой камере, необходимо нажать несколько раз на пуговку поплавка,— появление капель бензина из камеры укажет на наличие его в ней. Если этого не произойдет, то это значит, что трубка, соединяющая топливный бак с карбюратором, засорилась и, следовательно, необходимо ее отнять и продуть.
	3. Засорение жиклера.	3. Необходимо отнять карбюратор, разобрать и прочистить. При прочистке жиклера недопустимо применение металлической проволоки, чтобы не увеличить отверстия жиклера.
	4. Переполнение цилиндра горючим.	4. Излишнее горючее засасывается в цилиндр от неплотного закрывания дроссельного клапана в момент остановки мотора. Открыть компрессионный кран и продуть цилиндр.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Случаи неполадок	Причины неисправностей	Устранение неисправностей
	5. Тяжелое горючее—горючее с большим количеством масла.	5. От долгого (сутки и более) нерабочего состояния станка на дно топливного бачка оседает масло, находящееся в смеси с бензином, которое затрудняет первый пуск мотора. Необходимо отнять бензинопровод от карбюратора, открыть кран под топливным баком и все горючее из бачка слить в чистое ведро (бидон), хорошо перемешать и через сетку снова залить в бачок.
	6. Остывание мотора (в холодное время года).	6. В холодное время года при большом перерыве в работе мотор и смазка сильно застывают, затрудняя пуск. Для обогревания мотора необходимо через компре сионный кран влить в цилиндр немного бензина и продолжать запускать мотор. Подогрев свечи для облегчения пуска мотора не допускается.
Случай II. Мотор сдает число оборотов.	7. Рычаг дроссесьного клапана ослаб, получается самопроизвольное закрывание.	7. Для устранения самопроизвольного закрывания дроссельного клапана необходимо подкрепить рычаг его.
	8. Засорение жиклера.	8. Устраняется разборкой карбюратора и прочисткой жиклера.
Случай III. Самопроизвольная остановка мотора.	9. Прекратилось зажигание вследствие неисправности.	9. Закрыть дроссельный клапан. Поступать как указано при устранении причины 1-й.
	10. Перегрев мотора вызвал заедание в цилиндре.	10. Закрыть дроссельный клапан. Дальнейшая работа станком не разрешается до полного выяснения причин и размеров заедания путем разбора и осмотра мотора в мастерских механиком.
Случай IV. Мотор «чихает», время-от-времени в карбораторе происходят выхлопы с большим выделением газа.	11. Бедная рабочая смесь.	11. Необходимо добавить горючего открыванием иголки на карбюраторе.
Случай V. Выхлопы с перебоями.	12. Неисправность зажигания или бедная рабочая смесь.	12. Добавить иглой горючего; если выхлопы с перебоями не прекратятся, то остановить мотор и проверить исправность свечи или магнето (см. причину 1-ю).
Случай VI. Косой отпил.	13. Неправильно установлен станок на рельсе.	13. Косой отпил в поперечном направлении рельса указывает на то, что станок был установлен неправильно; при установке станка обращать внимание на правильное прилегание кулачков тисков к рельсу и проверять положение станка угольником по пиле.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Случаи неполадок	Причины неисправностей	Устранение неисправностей
	14. Неравномерный износ пластинок в местах закрепления пилы.	14. Косой отпил под подошву или на головке рельса при правильно установленном станке указывает на то, что в пильной раме пластинки в местах закрепления пилы неравномерно износились. Необходимо отвинтить зажимы, снять верхние пластинки и между пилой и внутренними пластинками положить прокладочки из тонкой жести или заменить пластинки новыми.
Случай VII. Порча пилы (выбивание зубьев).	15. Неравномерная подача пилы.	15. Подача пилы должна производиться равномерно, при этом на шейке рельса быстрее, а на подошве медленнее, чем на головке.
	16. Быстрый ход в начале резки.	16. Начинать перепил надо с малого хода.
	17. Качество пилы: а) неравномерный закал, б) плохая насечка.	17. Качество пил должно выявляться для каждой партии опытным путем, производя резку рельсов с соблюдением всех мер осторожности и учитывая при этом число перепилов, сделанных одной пилой. Хорошая пила должна сделать не менее 15 перепилов.

На основании изучения работы рельсорезных станков на дорогах СССР выработан советский рельсорезный станок, первый опытный образец которого построен в 1933 году на Запорожском заводе НКПС.

Советский рельсорезный станок напоминает станок типа Робеля.

В самое последнее время решено изготавливать рельсорезные станки для дорог сети по типу Мерца как более устойчивые, а также в виду возможности переводить их на ручное действие в случае порчи мотора.

Рельсообрезные заводы

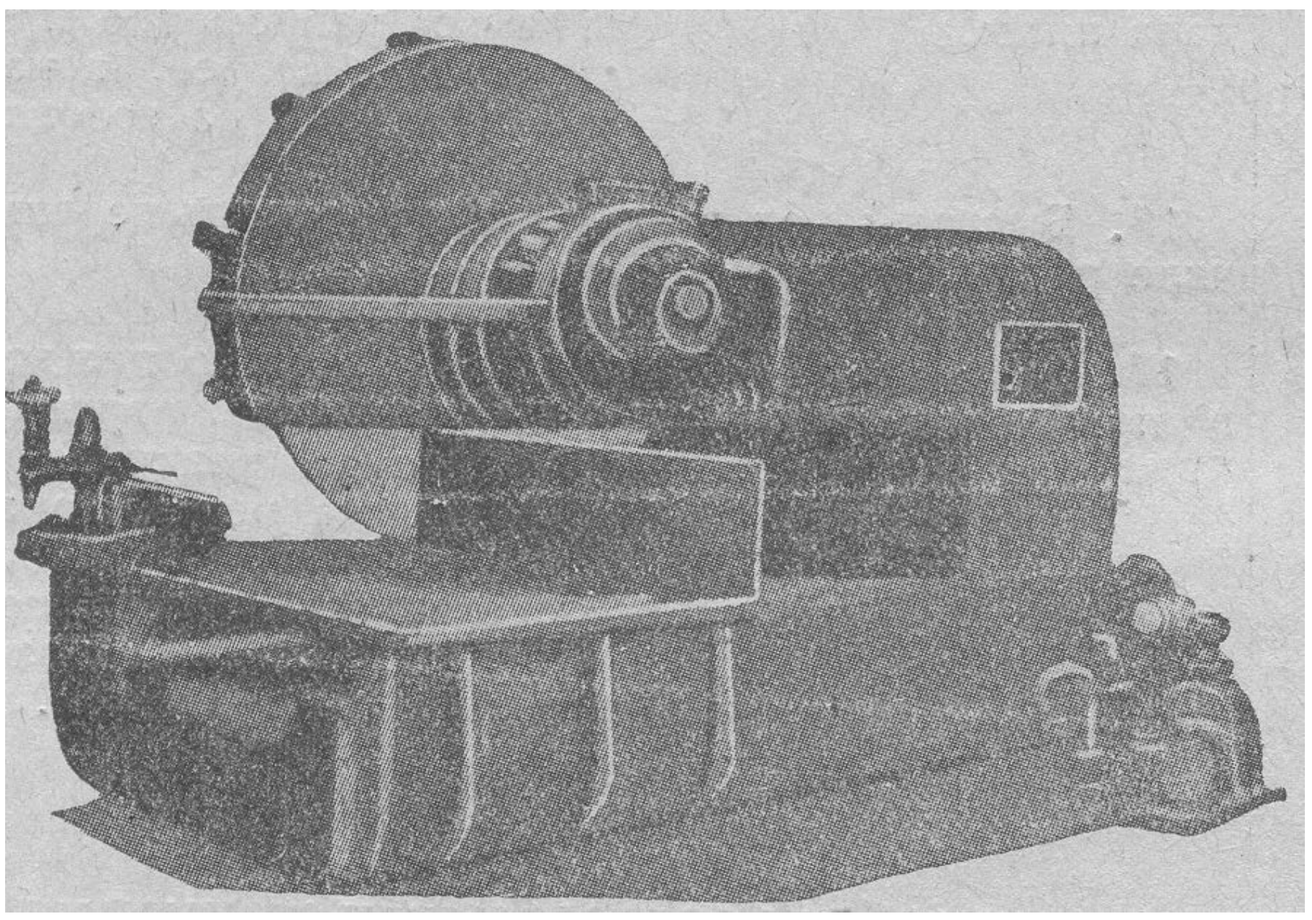
Стационарные заводы для обрезки старогодних рельсов имеются на американских железных дорогах. Оборудованием рельсообрезного завода являются: фрикционная рельсообрезная пила (фиг. 177), сверлильный станок с наклонными сверлами (фиг. 178), пресс для выправки изогнутых рельсов, роликовые транспортеры для перемещения рельсов и портальный кран для разгрузки и погрузки рельсов.

В отличие от небольшого переносного рельсообрезного станка, рассмотренного выше, настоящий рельсообрезный станок (фиг. 177) является стационарным мощным станком заводского типа, устанавливаемого на фундаменте в специальном здании завода. Станок состоит из основательной чугунной станины подковообразной формы. В верхней части станины

НБ УДУНТ (ДІІТ)

установлена дисковая фрикционная пила без зубьев, диаметром 1,25 *м*, толщиной 7—8 *мм*. Пила эта вращается электромотором со скоростью 1 800 оборотов в минуту. Нижняя часть станины имеет стол, над которым находится указанная фрикционная пила. На этот стол кладется опиливаемый рельс, и стол вместе с рельсом продвигается вперед на пилу, нажимая на нее рельсом. При соприкасании рельса с быстровращающейся фрикционной пилой рельс в месте касания его с диском сильно нагревается и расплавляется, вследствие чего в рельсе образуется пропил, из которого диском выбрасывается расплавленный металл в виде снопа искр.

Во избежание порчи пилы от излишнего перегрева она беспрерывно поливается холодной водой, которая подается двумя насосами, работающими от электромотора мощностью 5 *л. с.* Подача стола вперед и назад производится при посредстве гидравлического масляного пресса, кото-



Фиг. 177. Фрикционный рельсообрезной станок.

рый работает от электромотора в 3 *л. с.* Фрикционная пила приводится во вращение электромотором мощностью 125 *л. с.* переменного тока 220 вольт.

Продолжительность распиловки рельса фрикционной дисковой пилой измеряется секундами—колеблется от 10 до 20 секунд—и зависит от типа разрезаемого рельса.

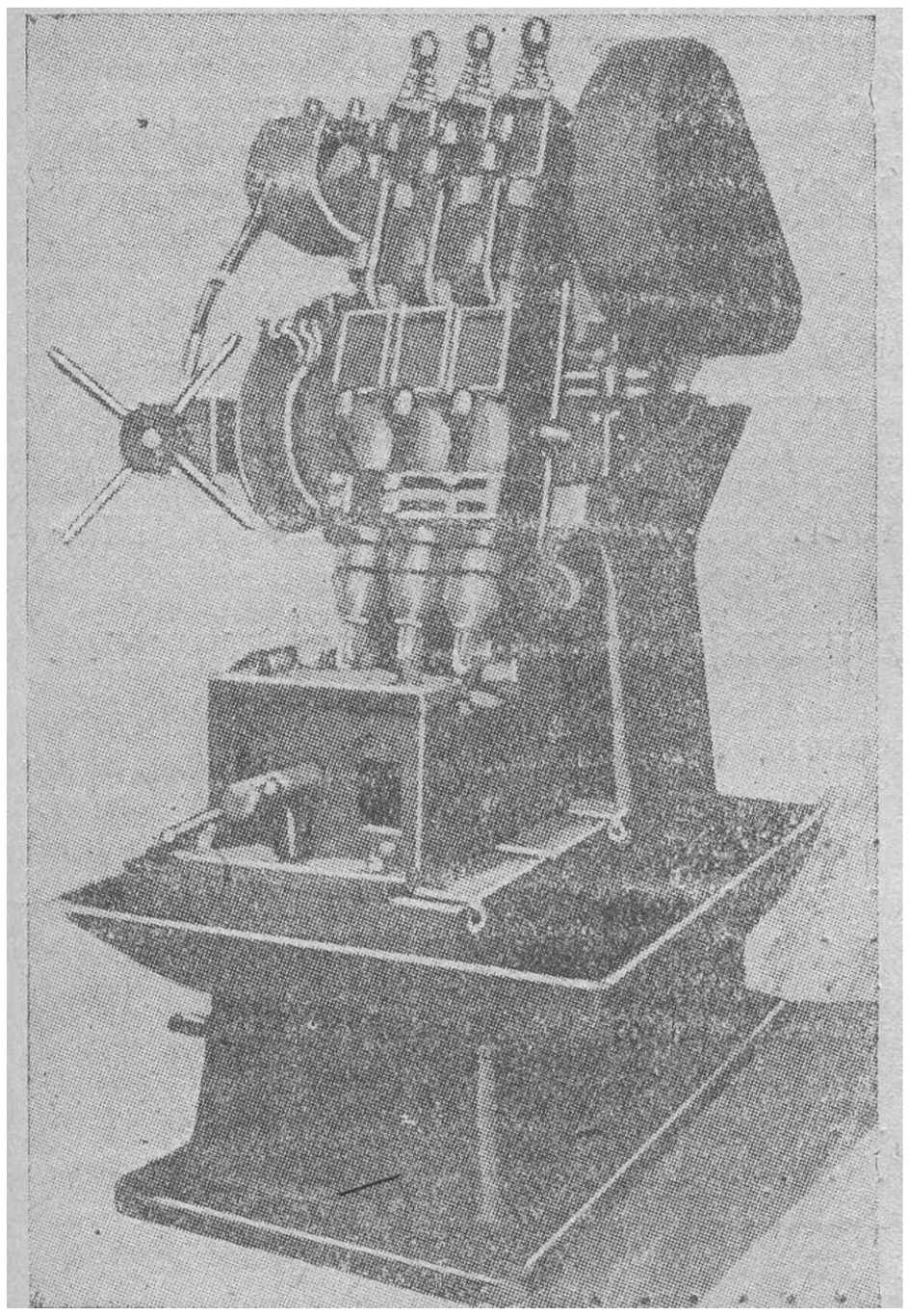
Общий вес рельсорезного станка—около 5,0 *т*, высота его, считая от фундамента—2,2 *м*, размер в плане—3,5 × 1,7 *м*.

Сверлильный станок (фиг. 178) также является стационарным трехшпиндельным станком заводского типа, устанавливаемым на каменном фундаменте в здании завода. Остовом станка является мощная чугунная станина, на верхней части которой находятся три наклонных сверла. Каждое сверло вращается электромотором мощностью 12 *л. с.* Сверла могут быть диаметром от 19 до 34 *мм*; расстояние между осями шпинделей, куда вставляются сверла, может изменяться от 125 до 325 *мм*. При необходимости могут работать только два сверла. Нижняя часть станины имеет стол, на котором закрепляется с соответствующим наклоном конец рельса, в котором требуется просверлить отверстия для путевых болтов. После этого сверла нажимаются на рельс и в шейке

НБ УДУНТ (ДІІТ)

его высверливаются одновременно три отверстия в течение 40—50 секунд.

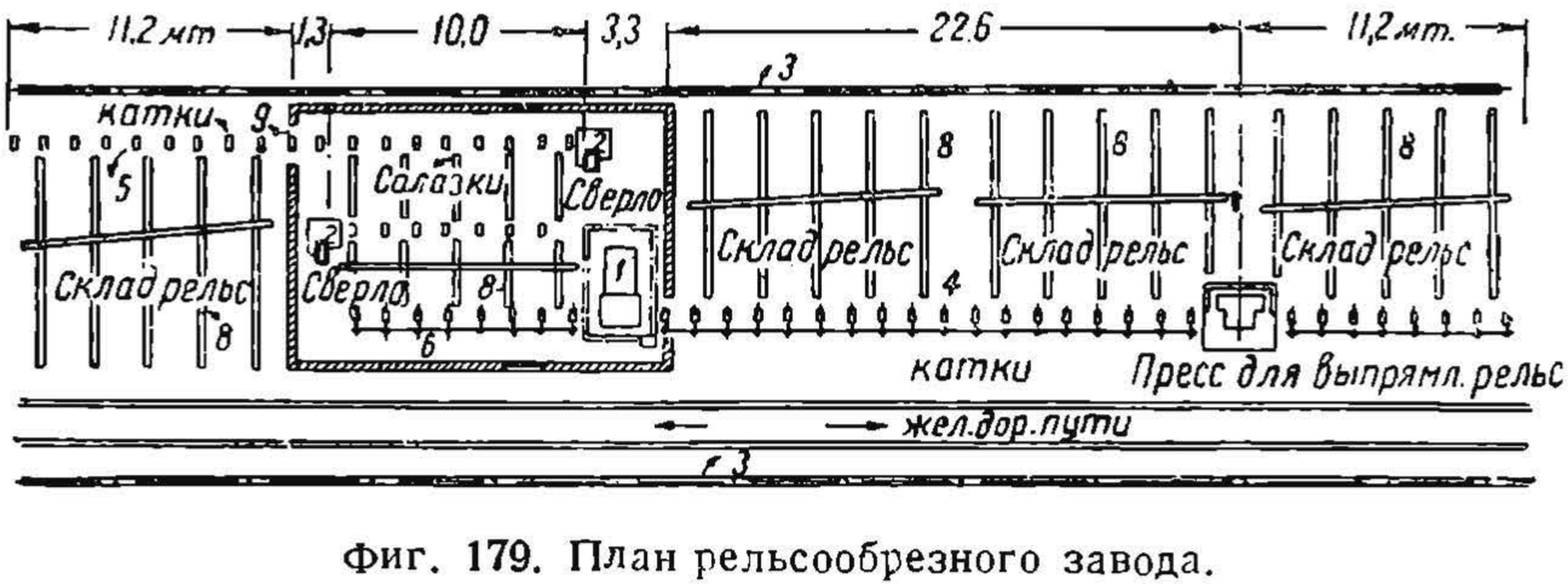
Вес трехшпиндельного сверлильного станка—около 3 *т*. Высота станка—2,25 *м*, размеры его в плане—2,7 × 1,8 *м*.



Фиг. 178. Трехшпиндельный стационарный сверлильный станок.

План одного из американских рельсообрезных заводов, оборудованного указанными станками, приведен на фиг. 179, где цифрой *1* обозначена фрикционная рельсообрезная пила, цифрой *2*—сверлильный трехшпиндельный станок; станков на заводе имеется два. Здание завода досчатое, размером 14,5 × 10 *м*.

Около завода имеются склады для необрезных и обрезных рельсов, здесь же проходит железнодорожный путь нормальной колеи. Над территорией склада движется по рельсовому пути *3—3* с шириной колеи около 15 *м* мостовой кран мощностью около 7 *т*, перекрывающий склад. Кран этот производит разгрузку и погрузку рельсов на заводе. Для перемещения рельсов вдоль склада (вдоль пути) имеются роликовые транспортеры *4*, *6* и *5*. Для поперечного перемещения рельсов по складу имеются наклонные рельсы *8*, смазанные мазутом. Рельсы, прибывающие на платформах для обрезки, подаются на территорию склада, где разгружаются в штабеля. Из этих штабелей рельсы по мере надобности подаются по наклонным рельсам *8* на продольный роликовый транспортер *4*, по кото-



Фиг. 179. План рельсообрезного завода.

рому рельсы продвигаются к рельсообрезной машине *1*. Здесь рельс автоматически устанавливается одним концом под пилу, которая обрезает кусок рельса длиной 450 *мм*. После этого рельс протаскивается дальше на конвейер *6* и тем же порядком обрезается второй конец рельса. С конвейера *6* рельс автоматически сбрасывается на короткие

РБ УДУНТ (ДІІТ)

наклонные рельсы *8*, по которым рельс подводится одним концом под сверлильный станок *2*, который высверливает отверстия, после чего рельс по тем же наклонным рельсам *8* подается другим концом ко второму сверлильному станку. Обрезанный и просверленный с двух концов рельс выходит из здания рельсообрезного завода по конвейеру *5* через ворота *9*. При выходе рельсов из завода они рассортировываются в зависимости от степени износа на пять сортов. Первый сорт старогодних рельсов имеет износ не более 1,5 *мм*, 2-й—3 *мм*, 3-й—4,5, 4-й—6,0 и 5-й—7,5 *мм*. Рельсы эти складываются в соответствующие штабели, при этом рабочий, измеряющий на ходу износ рельсов, выходящих из ворот завода, следит за дальнейшим движением рельса по транспортеру *5*, и как только рельс подойдет к соответствующему по своему износу штабелю, этот рабочий приводит в действие электромотором механизм, который, поднимая пальцами рельс с конвейера, сбрасывает его в штабель.

Из этих штабелей рельсы грузятся на платформы мостовым краном.

Завод обслуживает 10 человек, из них:

Зав. заводом	1 чел.
Крановщик	1 »
Завед. погр. и разгр. рельс.	1 »
Рабочий у конвейера	1 »
» у пилы	1 »
» по обрубке заусенок .	2 »
» у сверл. станков . .	2 »
Сторож.	1 »
Итого. .	10 чел.

Годовая производительность такого завода составляет 125 000 рельсов и более, при работе в две смены завод обрабатывает до 1 000 рельсов, а за одну смену 500 штук.

Интересно отметить, что такие заводы принимают от американских дорог работу по обрезке и сверловке рельсов совершенно бесплатно, ограничиваясь лишь оставлением у себя обрезков рельсов. Эти обрезки в дальнейшем используются заводом как сталь для изготовления разных инструментов и других изделий.

В последнее время появились такие рельсорезные станки, которые имеют быстровращающийся диск, по которому идет электрический ток на обрабатываемый предмет в месте соприкосновения диска с перепиливаемым металлом. В результате получаются в месте соприкосновения пилы с металлом вольтовые дуги, которые ускоряют расплавление металла в месте пропила, что значительно ускоряет и облегчает работу по резке металла.

Кроме стационарных рельсообрезных заводов рассмотренного выше типа имеются также передвижные заводы.

Передвижной рельсообрезной завод, помещающийся в товарном вагоне, уже несколько лет работает на Моск.-Каз. ж. д. Этот завод на колесах состоит из станка с рельсорезной дисковой пилой с зубьями и из сверлильного станка. Завод этот прибывает на ту станцию, где имеется партия рельсов, подлежащих обрезке. При передвижном заводе уменьшается пробег рельсов по сравнению со стационарным заводом.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Вместо механической обрезки рельсов в Америке, а за последнее время и у нас, стали применять газовую резку рельсов, которая обходится дешевле и производится быстрее. Однако этот вопрос полностью еще не разрешен, так как не исследовано еще достато но свойство перерождения структуры стали от перегрева металла в месте разреза рельса.

Организация работы по массовой обрезке и сверловке старогодних рельсов

Массовая обрезка сильно сбитых концов рельсов с целью дальнейшего использования этих рельсов на главном пути может производиться переносными рельсорезками непосредственно на бровке земляного полотна, где эти рельсы были сняты с пути, или же на территории станции, куда старогодние рельсы должны быть предварительно свезены.

Первоначально рассмотрим второй случай, когда рельсы обрезаются на станции.

Допустим, требуется произвести обрезку рельсов для 35 *км* пути. Работа должна быть выполнена в месячный срок Рельсы для смены имеются типа III-а длиной 10 *м*. Для 1 *км* пути потребуется сделать $100 \cdot 2 \cdot 2 = 400$ резов и высверлить $400 \cdot 2 = 800$ отверстий. При этом считается, что в среднем высверливается два отверстия с каждой стороны рельса, который обрезается с обоих концов.

Для 35 *км* потребуется сделать $400 \cdot 35 = 14\,000$ резов и высверлить $14\,000 \cdot 2 = 28\,000$ отверстий. Так как высверливать обычным способом продолговатые дыры затруднительно, то взамен продолговатых высверливаются круглые диаметром 30 *мм*, что дает возможность рельсам удлиняться при изменении температуры.

Для того, чтобы выполнить указанную работу по обрезке и сверловке рельсов обычными ручными рельсорезными станкоми и трещетками в заданный месячный срок, потребуется, как увидим ниже, большое количество рабочих, трещеток и станков.

Хронометражные данные показывают, что за одну смену двое рабочих, работая на одном ручном станке, могут делать в среднем восемь резов при рельсах типа III-а. Один рабочий, работающий на ручной трещетке, просверливает за 8 часов 18 дыр диаметром 30 *мм*.

Чтобы выполнить заданную работу в месяц, при указанных нормах выработки потребуется для обрезки рельсов:

$$\frac{14\,000}{8 \cdot 25}{}^{1} = 70 \text{ ручных станков и } 140 \text{ рабочих,}$$

а для свердловки дыр[2],

$$\frac{28\,000}{18 \cdot 25} = 62 \text{ трещетки и } 62 \text{ рабочих.}$$

---

[1] Здесь: 14 000 — количество потребных резов;
8 — количество резов на 1 станок;
25 — рабочих дней в мес. ц.

[2] Здесь: 28 000 — количество потребных отверстий;
18 — количество отверстий на 1 человека;
25 — рабочих дней в месяц.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Все го потребуется рабочих 140 + 62 = 202, не считая рабочих на разгрузку и погрузку рельсов.

Если ту же работу мы будем выполнять в тот же срок механизированным способом, причем для резки рельсов применим станки Альберта Мерца, а для сверловки—самодвижущийся компрессор немецкой фирмы «ФМА» со сверлильными пневматическими машинами, то в этом случае нам потребуется значительно меньше рабочих.

Действительно, принимая выработку в одну смену рельсорезного станка в 30 резов и сверлильной пневматической машины в 200 дыр, найдем, что для резки рельсов потребуется:

$$\frac{14\,000}{30 \cdot 25} = 19 \text{ станков},$$

для обслуживания которых необходимо иметь 19 мотористов и четырех чернорабочих для переноски станков (один на пять станков).

Для сверловки потребуется:

$$\frac{28\,000}{200 \cdot 25} = 5{,}6, \text{ т. е. 6 машин};$$

для обслуживания которых необходимо 12 рабочих; всего должны иметь рабочих: 19 + 4 + 12 = 37 человек.

Оборудование в данном случае будет следующее.

1. Двадцать рельсорезок, из которых одна предусматривается запасная на случай ремонта.

2. Компрессор производительностью 5 $м^3$ в минуту с давлением воздуха в 6 *ат*.

3. Семь пневматических сверлильных машин, из которых одна запасная на случай ремонта.

Кроме указанных выше мотористов—для обслуживания указанных машин потребуется: один механик, наблюдающий за всеми машинами, один помощник механика для работы на компрессоре, один слесарь и два сторожа.

Всего, таким образом, потребуется при механизации 42 человека рабочих, при ручной же работе—202 рабочих. Таким образом, механизация дает снижение потребности в рабсиле на 80%, т. е. при механизации рабсилы потребуется почти в пять раз меньше, чем при ручной работе.

Для выполнения работы по обрезке и сверловке рельсов перечисленными выше машинами выбирается станция на пути следования старогодних рельсов к месту укладки их.

На этой станции, на соответствующей площадке, разгружаются рельсы, где и развертываются работы по обрезке и сверловке рельсов. После обработки части рельсов они грузятся на платформы и отправляются дальше к месту работ, а взамен их на станции разгружается новая партия рельсов. Станция для обрезки рельсов должна быть выбрана в таком месте, чтобы не было встречных перевозок рельсов.

На станцию, где решено производить обрезку и сверловку рельсов, доставляется передвижная мастерская. Состоит она из товарного вагона, в одной половине которого помещаются рельсорезные станки и сверлильные машины. В другой половине вагона размещается небольшая слесарная мастерская, имеющая слесарный верстак с тисками и комплектом необходимого инструмента.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

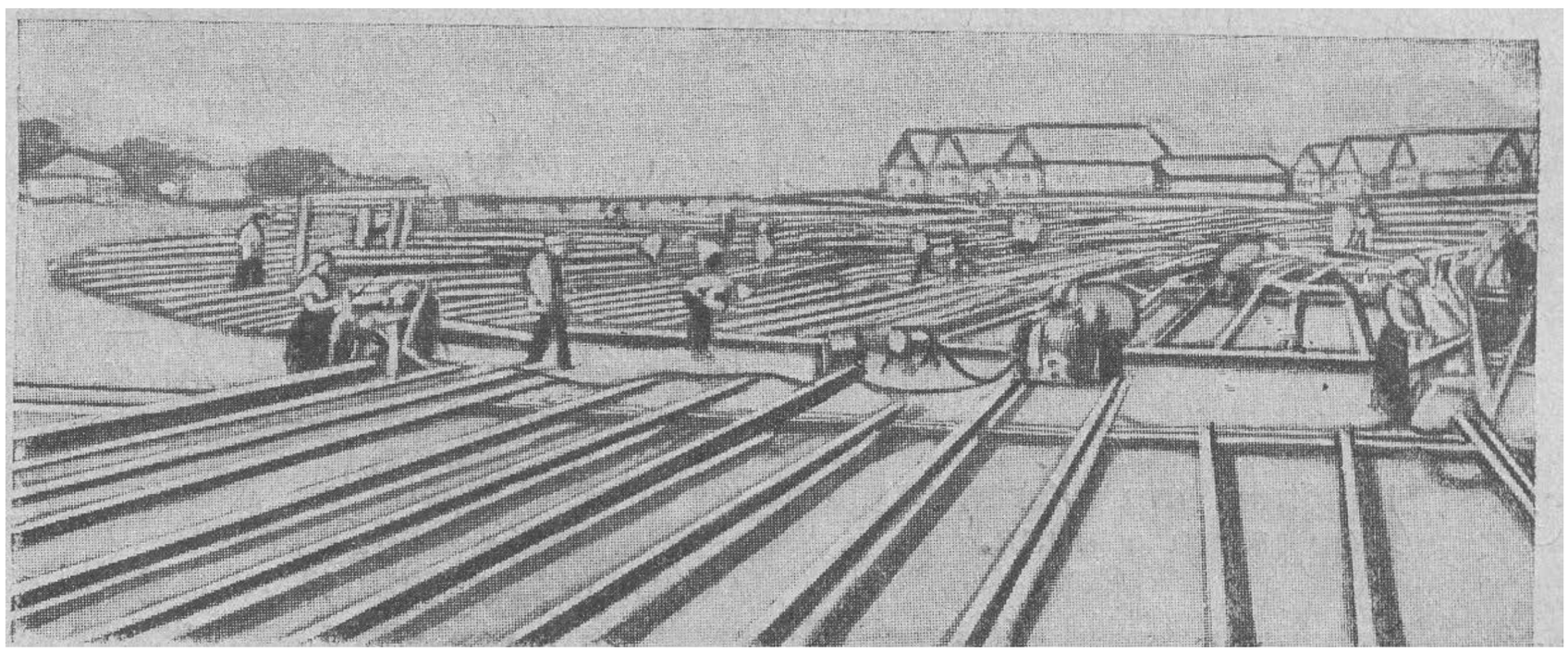
Кроме того желательно иметь машинку-точило (фиг. 111) для правильной заточки сверл. Необходимо также иметь в вагоне запасные части для рельсорезок, наиболее подверженные износу и порче. Компрессор доставляется к месту работы на платформе.

Территория, где производится обрезка и сверловка рельсов, должна иметь достаточно ровную площадь для раскладки рельсов и пути для подачи платформы под разгрузку и погрузку рельсов. Желательно, чтобы эти пути были с двух сторон площади, на которой раскладываются рельсы.

Самая работа по обрезке и сверловке рельсов может производиться двояким способом.

При первом способе рельсы раскладываются штабелями и во время обработки их остаются неподвижными, а перемещаются рельсорезки и сверлильные машины от одного рельса к другому.

При втором способе остаются неподвижными станки, а передвигаются рельсы.



Фиг. 180. Общий вид работы по массовой обрезке рельсов при перемещении станков.

Вначале рассмотрим первый способ, т. е. когда рельсы неподвижны, а перемещаются станки. В этом случае рельсы раскладываются в штабели в один ряд на шпальные или рельсовые подкладки подошвой книзу (фиг. 180). Один рельс от другого располагается в расстоянии 1,0 *м*. Рельсы должны свешиваться за подкладку на 0,8 *м*. Подошва рельса не должна быть выше 0,20 *м* от земли и не ниже 0,12 *м*.

Штабеля рельсов располагаются в расстоянии 2 *м* один от другого.

Для того, чтобы на месте работ был некоторый запас рельсов, необходимо иметь площадь соответствующих размеров. Так, для возможности одновременно разложить рельсы на 4 *км* пути требуется площадь около 10 000 $м^2$.

Желательно, чтобы площадь эта была вытянута для большего фронта разгрузки и погрузки рельсов, имея размер 50 × 200 *м*.

Разложенные в штабели рельсы осматриваются опытным разметчиком, который в соответствии с состоянием рельса делает отметку, какой длины следует отрезать конец рельса.

Длина отпиливаемого конца рельса зависит от длины износа данного конца рельса, от той длины, которую должен иметь обрезанный рельс, и, наконец, от назначения рельса после его обрезки.

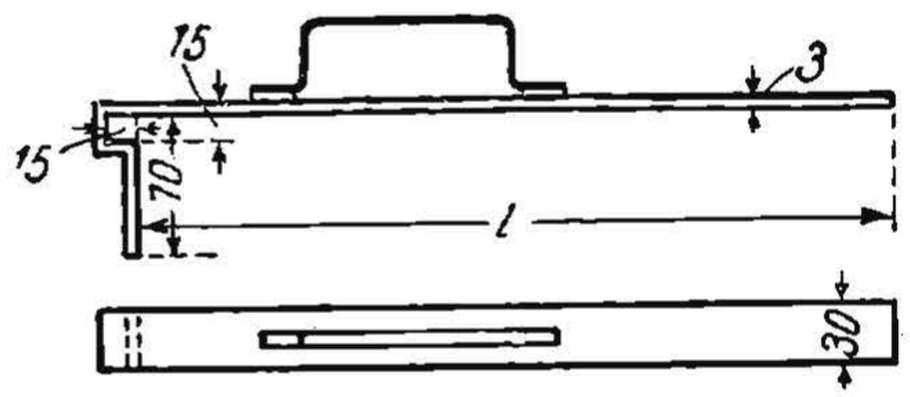
ЧБ УДУНТ (ДІІТ)

В зависимости от степени износа длина отпила при шестидырных накладках будет:

а) при отрезке 3 болтовых дыр	350 *мм*
б) при отрезке 2 болтовых дыр .	270 *мм*
в) при отрезке 1 болтовой дыры	120 *мм*

Обрезанные рельсы могут укладываться в главный путь обычным порядком, или же они предварительно свариваются по два рельса вместе. Так, сваривая два обрезанных рельса длиной по 10 *м*, получим длинный рельс 20 *м*. Очевидно при сварке обрезанных рельсов сверловка путевых отверстий требуется только с одного конца. Для удобства укладки обрезанных рельсов в путь, и особенно для одиночной их смены, в дальнейшем необходимо длину обрезаемых концов назначать так, чтобы обрезанный рельс имел длину 8, 10 или 12 метров.

Так, при обрезке рельса длиной 10,668 *м*, обрезается каждый конец на 334 *мм*, и тогда получаем обрезанный рельс длиною 10 *м*. Если один конец рельса изношен больше, чем другой, то можно более сбитый конец обрезать на 398 *мм*, а менее изношенный на 270 *мм*; обрезанный рельс получится также 10 *м*.



Фиг. 181. Шаблон для разметки на рельсе места отпила.

Если обрезается рельс длиной 12,802 *м*, то, обрезая его 401 *мм* с каждого конца, получим обрезанный рельс длиной 12,0 *м*.

Указанный вопрос правильной разметки обрезки рельсов соответственно местным условиям требует серьезного подхода к себе и вдумчивого разрешения во избежание излишней обрезки рельса и в целях получения рациональной длины обрезанного рельса.

Разметка должна производиться с надлежащей точностью следующим образом: сначала рельс измеряют стальной рулеткой для установления действительной длины его (нормальной или укороченной).

При измерениях лента туго натягивается. Далее, в зависимости от того, назначаются ли рельсы к сварке или подлежат после обрезки укладке в путь, руководитель выбирает соответствующий шаблон (фиг. 181) для отметки отпилов.

Шаблон плотно приставляется с торца сбитого конца рельса, а длинной частью плотно устанавливается по верхней поверхности головки рельса и затем острой стальной чертилкой по линии торца шаблона прочерчивается на этой головке риска.

Риска наносится настолько заметно, чтобы моторист мог безошибочно найти место отпила.

Одновременно с отметкой места отпила (риски) на шейке с обеих сторон посредине рельса мелом надписывается цифра длины рельса в метрах после обрезки его, например 8, 10, 12.

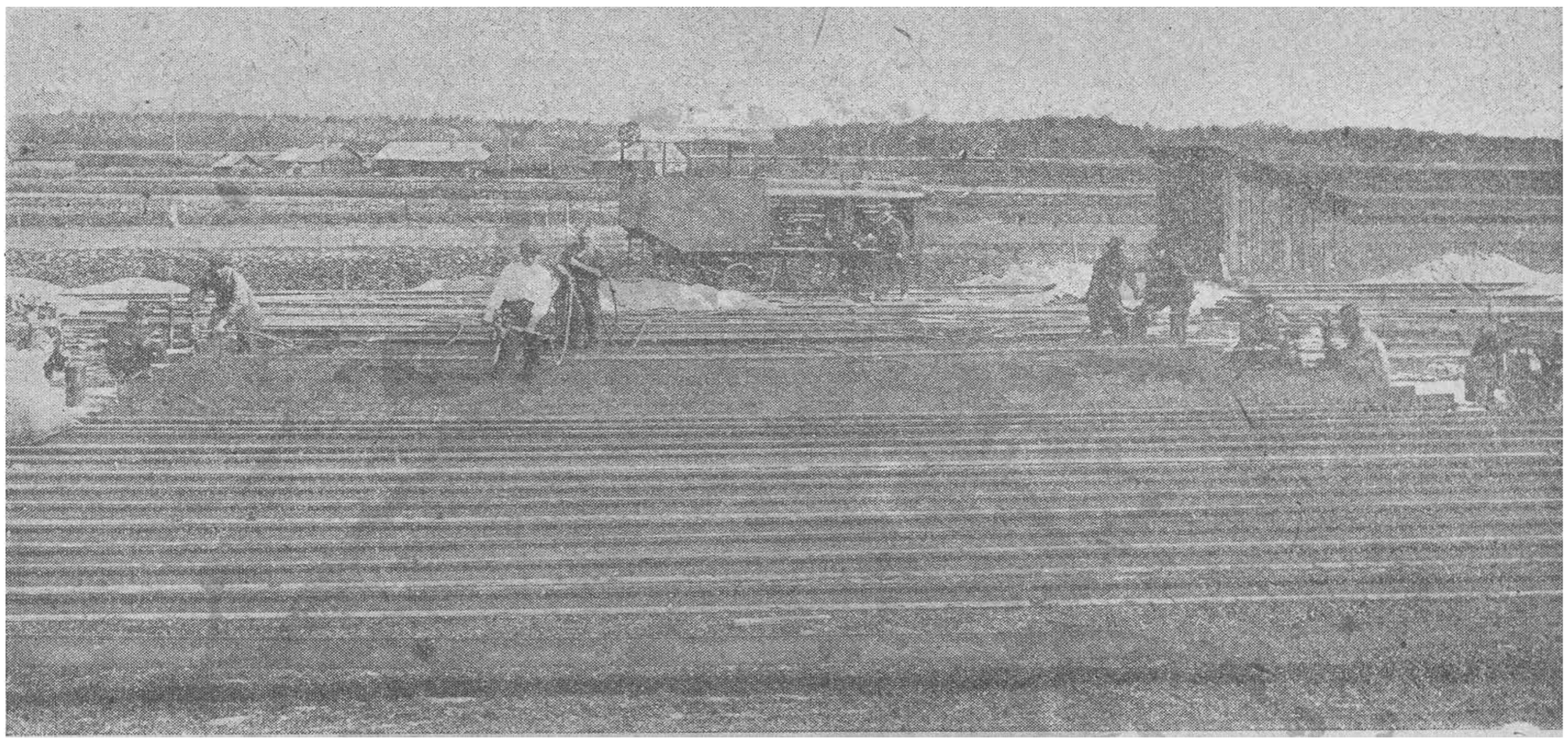
После производства разметки отпилов рельсов на дневную норму выработки для всех мотористов руководитель работы вместе с рабочим вновь заходят к началу места работы, производят поверочные промеры уже обрезанных рельсов и одновременно цифры, ранее нанесенные мелом на шейке рельсов, обводят краской.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

По окончании разметки на каждый штабель размещаются по две рельсорезки; одна из них обрезает рельсы с одной стороны, а другая—с другой.

Одновременно производится обрезка не одного рельса, а двух соседних. По мере обрезки рельсов станки переносятся от одного рельса к другому вдоль всего штабеля. По окончании работы на одном штабеле рельсорезки переносятся на другой штабель и т. д. Общий вид работы по обрезке рельсов на одной из наших дорог указан на фиг. 180. Установка станка над опиливаемым рельсом и обрезка рельса должны производиться как было указано выше.

Для более быстрой установки станков и надлежащей их устойчивости необходимо иметь широкие клинчатые и плоские подкладки, заготовленные заранее из досок разной толщины.



Фиг. 182. Общий вид работы по сверловке рельсов компрессором «ФМА» после обрезки.

Для своевременного снабжения мыльной водой для смачивания пилы у каждого станка имеется ведро, в которое специальные рабочие подносят воду. Мыльная вода заготовляется в бочке емкостью до 480 *л*, откуда и разносится к станкам.

В зависимости от дальности подноски воды в бочку на работу по заготовке мыльной воды и на разноску ее к станкам ставятся двое-трое рабочих. Для собирания уже использованной воды целесообразно под станок подставить тазик из железа, в который собирается вода для дальнейшего использования.

По окончании обрезки рельсов данного штабеля тут же приступают к сверловке отверстий в рельсах (фиг. 182), для чего рельсы кладутся набок.

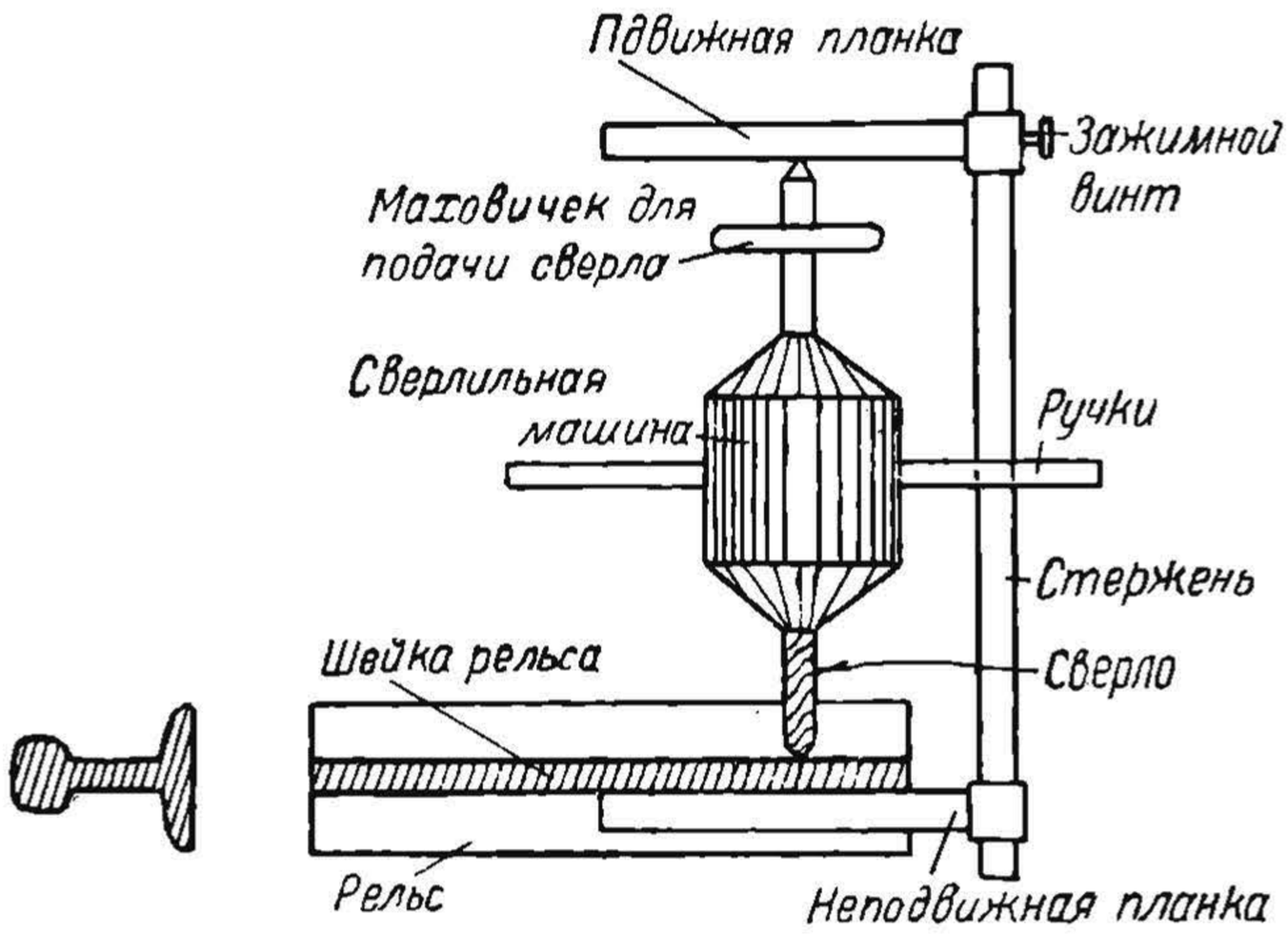
Чтобы шейка рельса заняла горизонтальное положение, под головку рельса на подкладку кладут обычно костыли бородкой вниз, острием к подошве. До сверловки производят разметку центров будущих отверстий.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Разметка производится специальным шаблоном; центры намечаются керном. Разметка эта должна быть произведена с особой точностью.

На каждом штабеле размещаются две сверлильных машины, которые работают в той же последовательности, как и рельсорезные станки. Пневматическая сверлильная машина устанавливается в специальный станок (фиг. 183) в виде скобы. Эта скоба состоит из вертикального стержня, горизонтальной нижней планки, наглухо соединенной со стержнем, и из горизонтальной верхней планки. Последняя может подниматься и опускаться вдоль стержня и закрепляться на нем в определенном положении по высоте зажимным винтом.

При сверлении рельса нижняя планка скобы подводится под низ горизонтальной шейки рельса, сверлильная машина упирается сверлом в шейку рельса—в намеченную керном точку, верхним концом своего



Фиг. 183. Скоба для сверловки рельса бормашиной.

шпинделя машина упирается в верхнюю планку, которая для этого закрепляется на стержне на соответствующей высоте. Поворачивая маховиком, тем самым производится нажимание сверла на рельс, т. е. подача сверла во время сверловки.

Машина во время работы поддерживается одним рабочим за две ручки. Второй рабочий в это время поливает сверло мыльной водой, а по окончании сверления помогает переставлять станок с машиной на конец другого рельса (соседнего).

На каждом штабеле размещаются две сверлильных машины, которые работают в той же последовательности, как и рельсорезные станки.

Компрессор, снабжающий сверлильные машины сжатым воздухом, подводимым по гибким рукавам, находится на пути рядом со штабелем рельсов и постепенно передвигается от штабеля к штабелю.

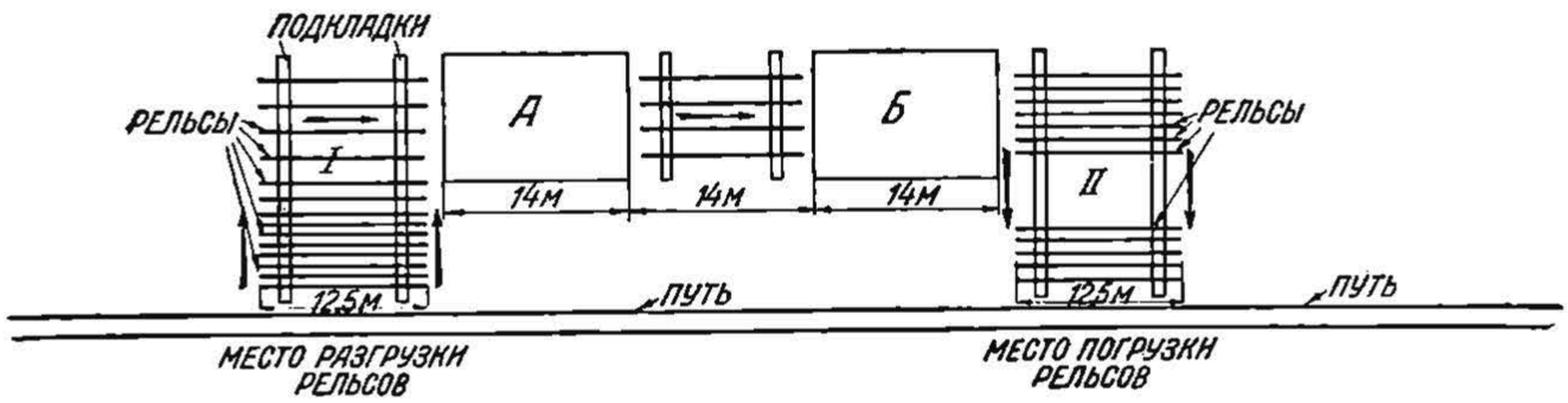
На каждой сверлильной машине работает два человека. Мыльную воду для них подносят те же рабочие, что и для рельсорезок. После сверловки рельсы грузятся особой артелью на платформы и отправляются на место сплошной смены их. Рельсы при этом должны быть предварительно рассортированы по длине.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При втором способе обрезки рельсов имеются два навеса (фиг. 184); в одном из них *А* располагаются на постоянных местах рельсорезные станки, а в другом *Б*—сверлильные машины. Рельсы, выгружаемые с платформы на подкладки в штабели, перемещаются в поперечном направлении к торцовой стороне навеса *А*; затем рельсы двигаются в продольном направлении, поступая под навес *А* под рельсообрезные станки.

После обрезки рельсы продвигаются дальше в том же направлении, т. е. вдоль навеса, выходя из него в противоположную сторону. Из первого навеса *А* рельсы обычно попадают во второй *Б* посредством продольного перемещения их, где в них высверливаются отверстия. После выхода рельсов из второго навеса они в поперечном направлении на подкладках сдвигаются к пути, где производится погрузка рельсов на платформы.

Схематический план расположения навесов и направление движения рельсов с момента их разгрузки до момента обратной погрузки на платформы указаны на фиг. 184.



Фиг. 184. Схематический план расположения рельсов и рельсорезных станков при неподвижных станках.

Для облегчения поперечной передвижки рельсов в качестве подкладок применяются рельсы, поставленные головкой кверху. Кроме того головки этих рельсов смазываются мазутом. Для облегчения продольного перемещения рельсов устраивается по направлению движения их ряд роликов, по которым рельсы, стоя на подошве, и передвигаются рабочим, требуя незначительного усилия. Получается нечто, напоминающее конвейер. Ролики должны быть установлены так, чтобы рельс одновременно лежал не менее как на трех роликах, соприкасаясь с ними.

На фиг. 185 изображен общий вид мастерской по обрезке рельсов немецкой фирмы Робеля, вырабатывающей путевое оборудование. Движение рельсов по мастерской Робеля аналогично только-что описанному.

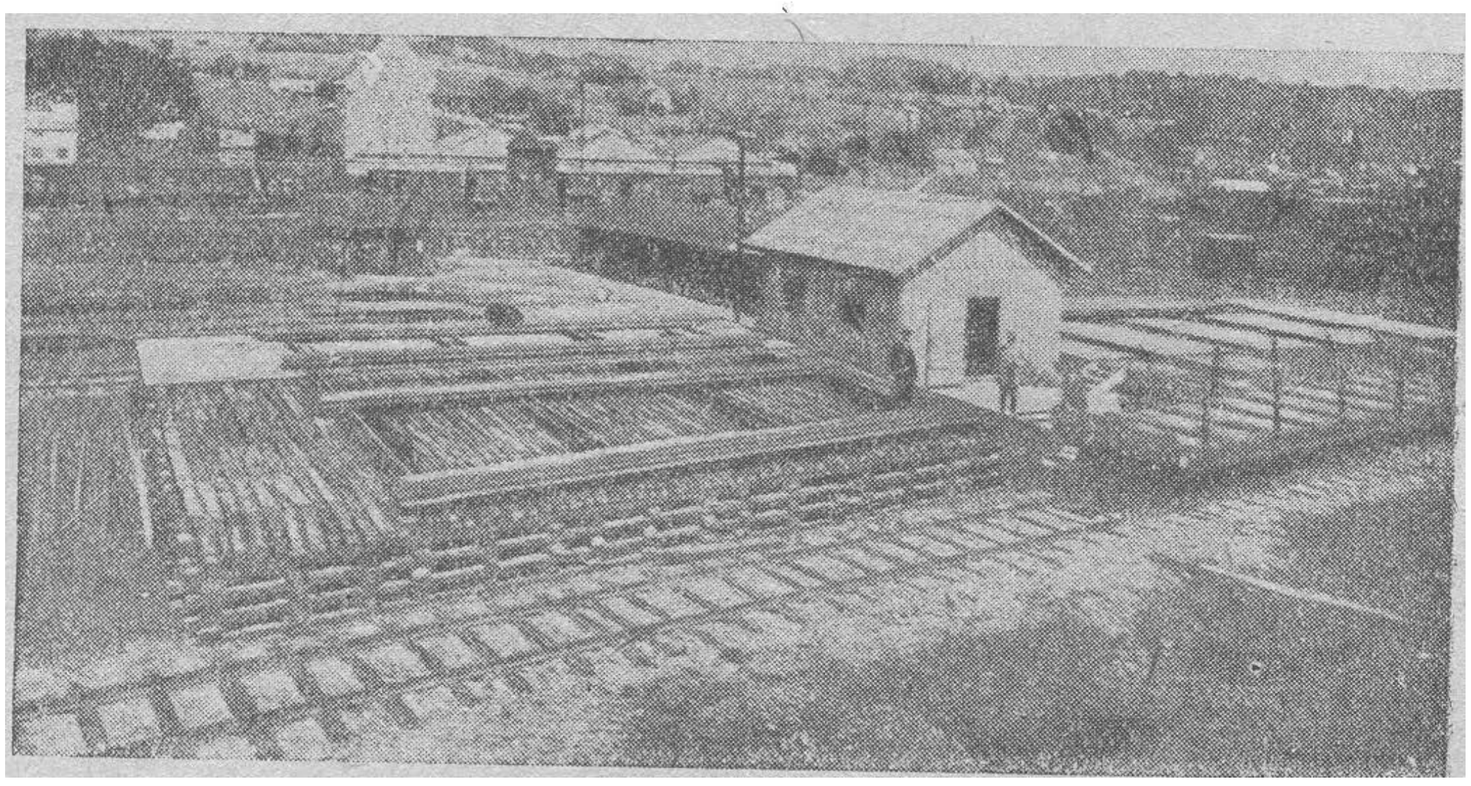
Сравнимая приведенные способы обрезки рельсов, следует отметить, что тот и другой имеют как свои преимущества, так и недостатки. Действительно, в том случае, когда рельсы находятся неподвижными, а переносятся станки, требуется слишком большая площадь на станции для развертывания работ по обрезке и сверловке рельсов, которую найти на некоторых станциях бывает затруднительно. Второй способ требует меньше площади, но зато рельсы приходится перемещать на большие расстояния, что удорожает стоимость обработки рельсов, увеличивая потребность в рабсиле.

При первом способе работу во время дождя приходится прекращать, при втором же, когда станки находятся под навесом, работа производится и в дождливое время.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Потребная основная рабочая сила для выполнения работы по обрезке и сверловке была указана ранее. Эта рабочая сила в большинстве случаев может набираться на месте работ, с базы же механизации вместе с рельсообрезной мастерской должны быть командированы: механик, помощник механика и слесарь для заправки сверл и ремонта станков. Мотористы для управления рельсорезными станками и сверловщики могут быть обучены из местных наиболее развитых рабочих.

Будущим мотористам должен быть дан техминимум по устройству моторов и станков и по уходу за ними. Затем они ставятся непосредственно на работу со станками, находясь под постоянным наблюдением и инструктированием механика; семь-восемь дней такого обучения обычно достаточно, чтобы моторист мог самостоятельно работать на исправном станке. Мотористам должно быть категорически запрещено без надзора механика производить разборку станка, отказавшегося работать по каким-либо причинам.



Фиг. 185. Общий вид рельсообрезной мастерской Робеля.

На месте обрезки и сверловки рельсоз должен быть назначен ответственный руководитель всей работой в целом, начиная от разгрузки рельсов и кончая погрузкой их. К его обязанностям должны относиться: рациональная организация всех работ, своевременное снабжение работы рельсами, горючим и другими материалами.

Опыт производства таких работ показывает, что серьезное значение следует уделять качеству работы, так как в результате плохой работы при укладке обрезанных рельсов получается целый ряд затруднений. Так, наблюдаются случаи несовпадения новых дыр с отверстиями в стыковых накладках, что не дает возможности заложить путевые болты. Косой торец рельса или заусеницы на нем не дают возможности правильной остановки зазора и пр.

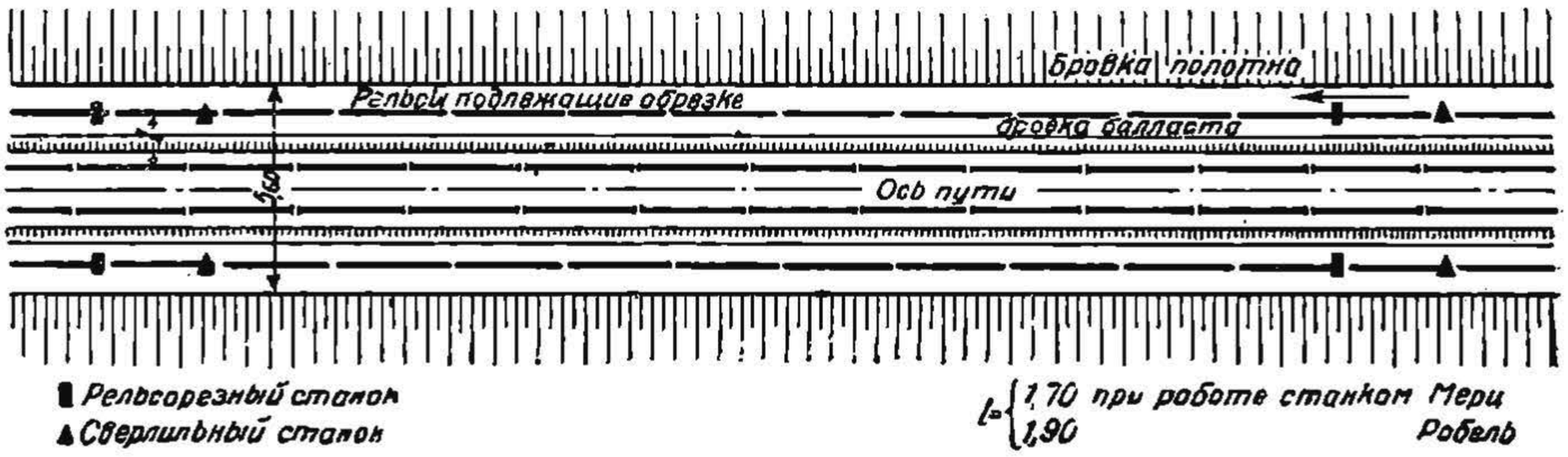
Все эти недостатки могут быть устранены точной и внимательной разметкой рельсов, а также точной установкой станков во время обрезки и сверловки рельсов и аккуратной и тщательной работой со стороны мотористов и сверловщиков.

Отосительно стоимости ручной обрезки и сверловки рельсов и механизирванной следует указать, что при нормах выработки, указанных нами ранее, которые всегда возможно достигнуть при правильной орга-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

низаци работ, механизированная обрезка и сверловка рельсов дают удешевление работы на 15—20% и более.

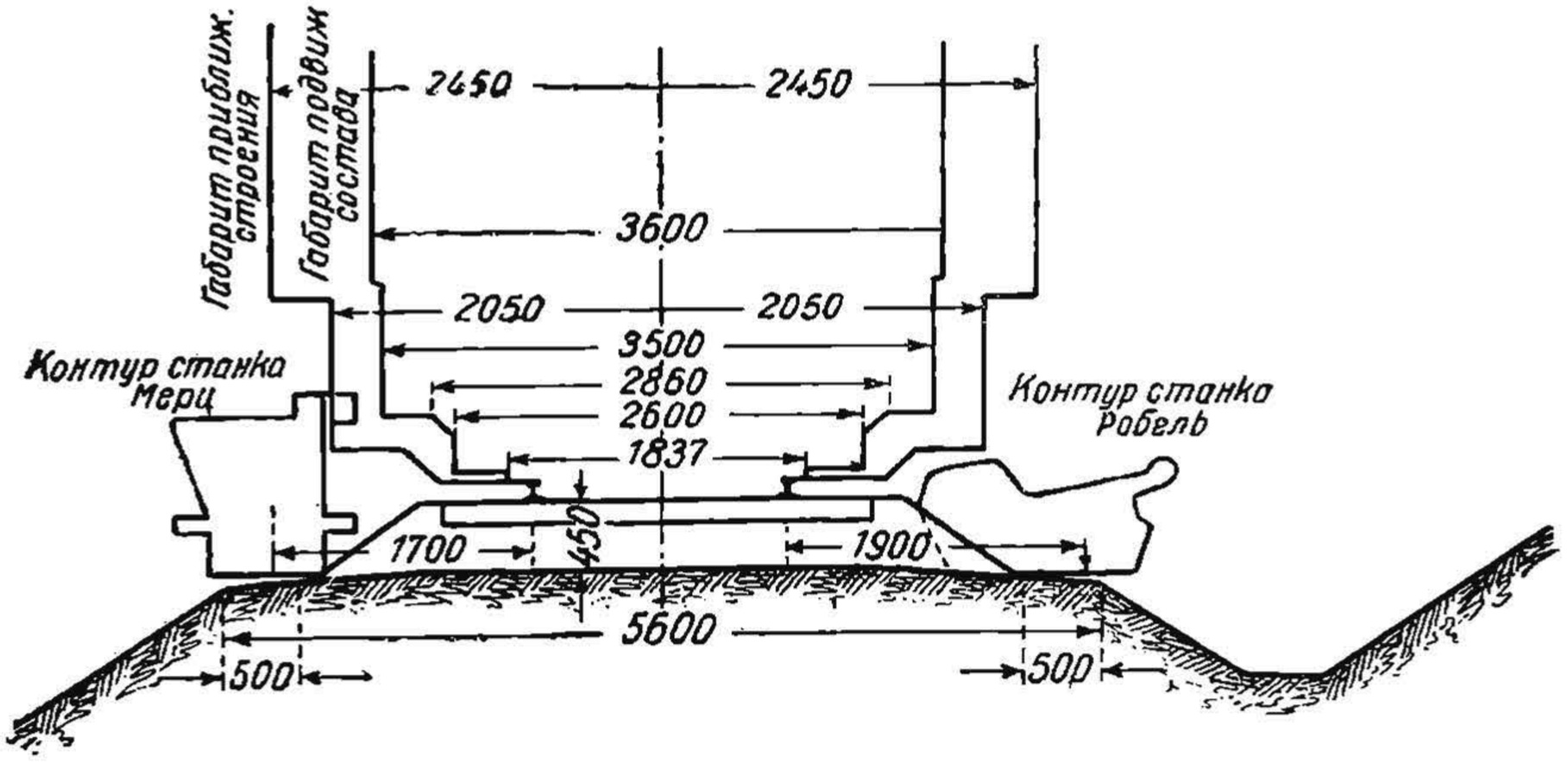
Во избежание расходов по погрузке и разгрузке рельсов, а также перевозки их на станцию, где производится обрезка и сверловка рельсов, и обратно к месту укладки, на некоторых дорогах осуществлялась об-



Фиг. 186. Схема расположения рельсов и станков при обрезке и сверловке рельсов на перегоне.

резка и сверловка рельсов непосредственно на перегоне—на бровке пути, в том месте, где рельсы сняты с пути.

В этом случае более рационально применить электрические рельсорезные (фиг. 171) и сверлильные станки (фиг. 105) с передвижной электросиловой установкой типа Робеля (фиг. 94) или Круппа (фиг. 92), рассмотренных нами выше. При отсутствии электрических рельсосвер-



Фиг. 187. Габаригное положение рельсорезных станков при работе на перегонах.

лильных машин придется применить ручные сверлильные станки типа Робеля (фиг. 107) из расчета: один такой станок на одну рельсорезку с двигателем внутреннего сгорания.

Рельсы, снятые с пути и подлежащие обрезке и сверловке, раскладываются на бровках земляного полотна (фиг. 186). Рельсообрезные и сверлильные станки перемещаются вдоль пути по мере обработки концов рельсов; при этом сверлильный станок все время находится сзади рельсообрезного на расстоянии одного рельса, причем рельсорезка и сверлилка,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

должны работать на разных рельсах. Указанные станки работают одновременно на правой и левой стороне в одном месте (фиг. 186). При массовой обрезке рельсов одна группа станков находится от другой (2 рельсорезки и 2 ручных сверлилки) на расстоянии вдоль пути, соответствующем дневной выработке этих станков, т. е. на расстоянии 10—15 рельсов. При работе рельсорезных и сверлильных станков на бровке пути должно быть обращено серьезное внимание на расположение этих станков по отношению к ближайшему путевому рельсу (фиг. 187) во избежание задевания станков проходящими поездами.

Станок Альберта Мерца должен находиться от путевого рельса в расстоянии 1,7 *м*, а станок Робеля— 1,9 *м*. При этом для возможности установки рельсорезки Робеля поперек бровки необходимо в месте установки этого станка делать соответствующий прорез в призме баластного слоя (фиг. 187). Работа по обрезке и сверловке рельсов на бровке земляного полотна на перегоне безусловно связана с целым рядом неудобств и затруднений по сравнению с выполнением этой работы на станционной площадке, где вся работа сосредоточена в одном месте.

При работе на перегоне станки приходится перемещать на значительное расстояние вдоль пути. Осуществлять инструктирование и контроль за работой, а также ремонт станков на перегоне значительно труднее, нежели на станции. Указанный способ обрезки рельсов может себя оправдать в том случае, если обрезаемые рельсы укладываются в пути на том же перегоне, где они и лежали до смены. В этом случае на участке *А* протяжением около 1 *км* производится обрезка и сверловка рельсов на бровке земляного полотна. По мере обрезки и сверловки рельсов последние по рельсовой колее перевозятся вперед по ходу работ на участок *Б* и раскладываются здесь в плети внутри рельсовой колеи, как это обычно делается при сплошной смене рельсов. После того, как на участке *Б* будет заготовлено достаточное количество рельсовых плетей из обрезанных рельсов, производится на этом участке сплошная смена рельсов обычным способом, и тогда на бровках земляного полотна обрезаются вымененные старые рельсы станками, окончившими эту работу на участке *А*. В зависимости от темпа работы по обрезке рельсов, периодически с соответствующим темпом производится и работа по сплошной смене рельсов на участке *Б* впереди обрезки

Для того, чтобы во время работы по смене рельсов не прекращалась работа по обрезке и сверловке рельсов, требуется, чтобы на месте работ имелся необходимый запас рельсов по 0,30—0,40 *км* пути.

По нормам наставления по работе моторными рельсорезками Института пути НКПС изд. 1932 г., для обрезки одного *км* пути двумя рельсорезными станками, требуется 12 рабочих дней. Эту выработку следует однако, признать слишком низкой, так как на один станок в день приходится

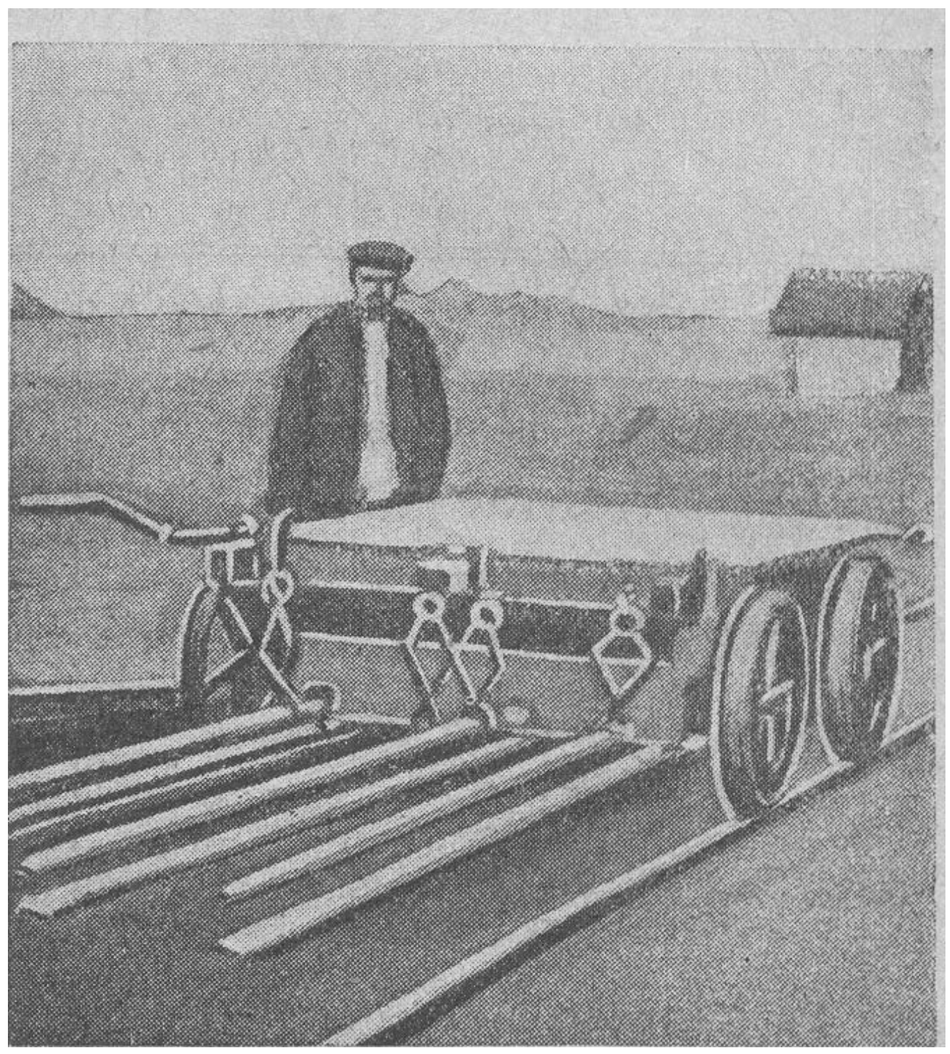
$$\frac{160 \cdot 2}{12 \cdot 2} = 13 \text{ резов},$$

тогда как нормальная производительность рельсорезки составляет 30 и доходит до 40 резов в день. Учитывая неудобство работы рельсорезных станков на бровке земляного полотна и дальность их перемещения в процессе работы, все же следует признать норму на один станок не менее 20—25 резов. При этих условиях рельсы для одного километра

НБ УДУНТ (ДІІТ)

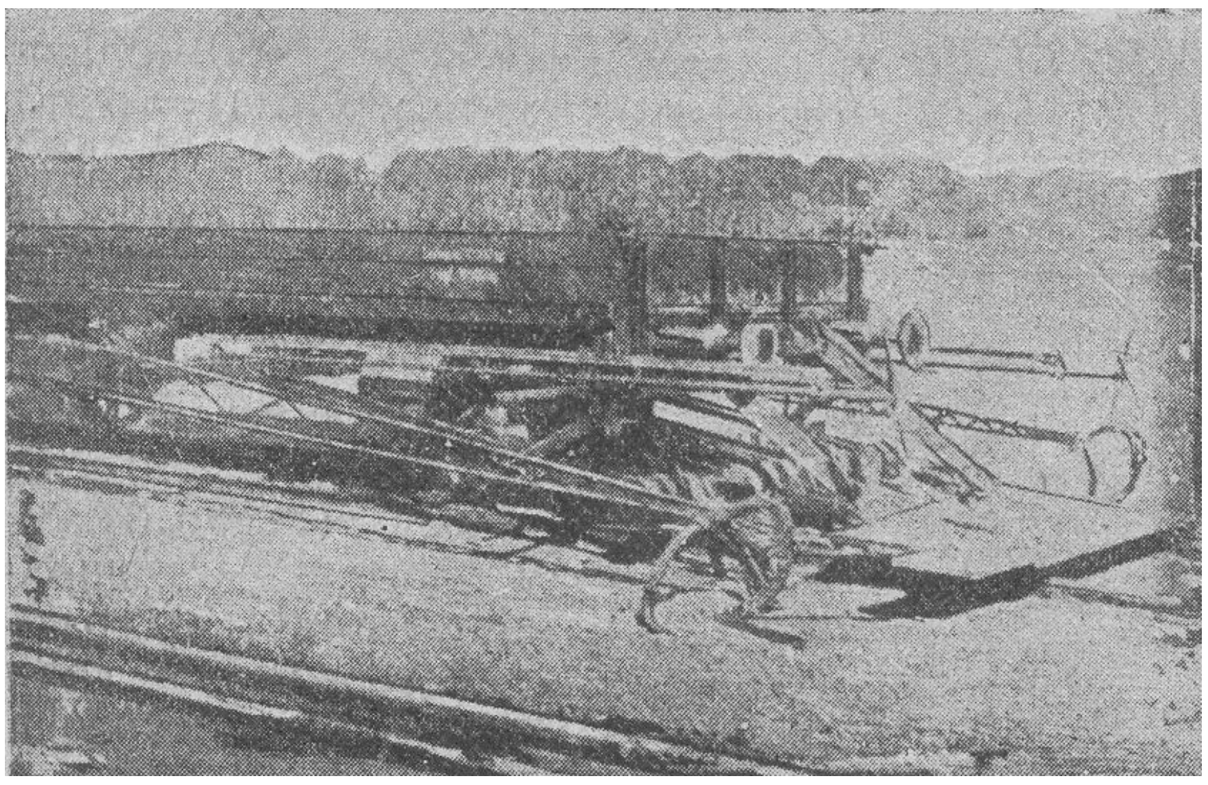
пути два станка будут обрезать в течение шести-семи дней. При темпе обрезки одного километра в один день потребуется иметь на перегоне 12—14 станков.

При данном способе оборезки рельсов важным вопросом является перевозка обрезанных рельсов вдоль пути для раскладки их в плети на место смены. Расстояние перевозки рельсов будет увеличиваться с повышением темпа работы по обрезке рельсов и может доходить до 1,5—2 *км*. Для рационализации перевозки рельсов целесообразно применить специальные путевые вагончики, к осям которых рельсы подвешиваются снизу на особых клещах (фиг. 188). Применяя такой способ транспортирования обрезанных рельсов, не потребуется поднимать рельсы для погрузки на вагончик, а также снимать рельсы при разгрузке вагончика. Все эти операции значительно упростятся.



Фиг. 188. Путевой вагончик с клещами для перевозки рельсов в подвешенном состоянии.

Для того, чтобы избежать смены рельсов до обрезки их, а затем после обрезки, и не производить указанного продольного перемещения рельсов вдоль пути, имеется такой способ работ, при котором рельсы обрезаются непосредственно в пути. После этого обрезанные и просверленные рельсы сдвигаются в продольном направлении и сболчиваются. Получ вшийся разрыв рельсовой колеи заполняется рубком соответствующей длины, или же остряком, подобно тому, как это делается при сплошной смене рельсов с применением остряка. Производить обрезку рельсов, лежащих в пути, рельсорезными станками очевидно возможно только при условии малого движения поездов, когда перегон возможно ежедневно закрывать на несколько часов. Такой способ безусловно экономически является выгодным способом, рабочей силы для него потребуется значительно меньше по сравнению со всеми другими способами обрезки. Применим он, однако, при условии не густого движения поездов на данном участке дороги. М.-Казанская жел. дор. предполагает указанный способ обрезки рельсов применить у себя на дороге, но обрезку рельсов производить не рельсорезками, а газовыми резаками. Очевидно и отверстия



Фиг. 189. Прицепляемые к платформе скребки для механического удаления травы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Резка рельсов моторными станками в условиях путевых работ.

Бригада на станок в 2 чел.: 1 моторист + 1 рабочий.

№№ по пор.	Наименование операций	Станок Мерца — Расход рабсилы в чел.-мин. на 1 распил рельса типа			Станок Робеля — Расход рабсилы в чел.-мин. на 1 распил рельса типа			Примечания
		IV-а	III-а	II-а	IV-а	III-а	II-а	
1	Установка рельсов для отпила . . .	5,00	5,50	6,00	5,00	5,50	6,00	При составлении таблицы принято:
2	Установка станка с проверкой пилы . . .	4,20	4,20	4,20	2,51	2,51	2,51	1) Отдых 5 мин. в час. . 30 мин.
3	Пуск мотора и опускание пилы. .	1,70	1,70	1,70	1,44	1,44	1,44	2) Пропуск 8 поездов и случайные работы . 30 мин.
4	Резка рельсов .	8,00	10,00	12,32	9,00	10,90	12,40	
5	Поддерживание конца рельса при окончании перепила .	1,02	1,02	1,02	—	—	—	3) Проход на работу на 0,5 *км* и вовврашение 15 *м*.
6	Тоже станины.	—	—	—	0,38	0,33	0,38	4) Получение станка, осмотр его, получение горючего и приготовление . . . 15 мин.
7	Остановка мотора и поднимание пилы	0,97	0,97	0,97	0,33	0,33	0,33	
8	Снятие станка с рельса .	1,62	1,62	1,62	1,50	1,50	1,50	Всего 90 мин.
9	Установка и снятие бачка с водой	1,86	1,86	1,86	—	—	—	Время чистой работы 480 — 90 = = 390 мин. = 6 ч. 30 м.
10	Переноска станка от рельса к рельсу. .	5,16	5,16	5,16	4,82	4,82	4,82	
	Итого по основным операциям. .	29,53	32,03	34,85	24,98	27,38	29,38	Расход рабсилы приведен для рельсов мягких — последних лет прокатки.
11	Проверка отпила по угольнику .	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	Для рельсов более твердых — давних лет прокатки — расход рабсилы должен быть снижен на 10%.
12	Переноска инструмента в рабочей зоне . .	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	
13	Подноска воды и заливка в бачок .	1,96	2,20	2,50	1,96	2,16	2,324	Нормы выработки для рельсов, не указанных в таблице, должны исчисляться по близко подходящему типу рельсов, приведенному в таблице.
14	Подноска горючего и заливка в бачок .	0,64	0,72	0,82	0,64	0,71	0,76	
15	Установка и перестановка пилы . .	1,44	1,62	1,85	1,44	1,58	1,70	

НБ УДУНТ (ДІІТ)

(Продолжение)

№№ по пор.	Наименование операций	Станок Мерца — Расход рабсилы в чел.-мин. на 1 распил рельса типа IV-а	Станок Мерца — III-а	Станок Мерца — II-а	Станок Робеля — IV-а	Станок Робеля — III-а	Станок Робеля — II-а	Примечания
16	Прочистка карбюратора, продувание картера и промывание свечи	0,44	0,50	0,57	0,44	0,49	0,53	
17	Обтирание и смазка станка .	0,61	0,69	0,79	0,61	0,66	0,71	
18	Отдых (5 минут в час) .	3,34	3,75	4,28	3,00	3,34	3.75	
19	Рабпростой .	7,40	9,54	11,92	8,00	9,40	11,30	
20	Пропуск поездов и случайные работы .	3,34	3,75	4,30	3,00	3,34	3,75	
21	Получение инструмента, материала и станка осмотр и испытание его, проход на работу на l=0,5 *км*, возвращение с работы и сдача инструмента	3,34	3,75	4,30	3,00	3,34	3,75	
	Итого по прочим операциям .	23,31	27.32	32,13	22,80	25,82	29,37	
	Всего . . .	52,84	59,35	66,98	47,87	53,20	58,75	
	Выработка за 8 час. раб. день на бригаду на 1 станок:							
	а) при проходе к месту работы на 0,5 *км*. .	18 шт	16 шт	14 шт	20 шт	18 шт	16 шт	
	б) При проходе к месту работы на 1,0 *км* . .	17 »	15 »	13 »	9 »	17 »	15 »	
	в) Тоже 1,50 *км* .	16 »	14 »	12 »	18 »	16 »	14	
	г) » 2,00 »	15 »	13 »	11 »	17 »	15 »	13 »	
	Раскод горючего на 1 перепил .	150 *г*	180 *г*	200 *г*	150 *г*	180 *г*	200 *г*	
	Расход пил за день работы	1 шт	1 шт	1 шт	1 шт	1 шт	1 шт	
	Расход обтирочного материала за день работы	100 *г*	100 *г*	100 *г*	100 *г*	100 *г*	100 *г*	

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Резка рельсов моторными станками в штабелях.

Бригада на 2 станка в 3 чел.: 2 мотористa + 1 рабочий.

№№ по пор.	Наименование операций	Станок Мерца — Расход рабсилы в чел.-мин. на 1 распил рельса типа IV-а	Станок Мерца — III-а	Станок Мерца — II-а	Станок Робеля — IV-а	Станок Робеля — III-а	Станок Робеля — II-а	Примечания
1	Установка рельсов для отпила и окантовки после отпила .	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	2,06	
2	Установка станка с проверкой пилы .	4,20	4,20	4,20	2,51	2,51	2,51	При составлении таблицы принято: 1) Отдых 5 мин. в час..... 30 мин. 2) Проход на работу на 0,5 *км* и возвращение 15 м. 3) Получение станка, осмотр его, получение горючего и приготовление . . . 15 мин.
3	Пуск мотора и опускание пилы .	1,70	1,70	1,70	1,44	1,44	1,44	
4	Резка рельсов .	8,00	10,00	12,32	9,00	10,90	12,40	
5	Поддерживание конца рельсов при окончании перепила .	1,02	1,02	1,02	—	—	—	
6	Поддерживание станины при окончании перепила	—	—	—	0,38	0,38	0,38	Всего 60 мин.
7	Остановка мотора и поднимание пилы .	0,97	0,97	0,97	0,33	0,33	0,33	Время чистой работы 470 — 60 = =420 мин.=7 час.
8	Снятие станка с рельса .	1,62	1,62	1,62	1,50	1,50	1,50	
9	Поддерживание станка при установке рельса и отодвиг. опыленного рельса .	—	—	—	1,20	1,20	1,20	
10	Установка и снятие бачка с водой .	1,86	1,86	1,86	—	—	—	
	Итого по основным операциям .	21,43	23,43	25,75	18,42	20,32	21,82	Расход рабсилы приведен для рельсов мягкик — последних лет прокатки. Для рельсов более тверных — давних лет прокатки—расход рабсилы должен быть снижен на 10%.
11	Разметка рельсов .	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
12	Проверка отпила по угольнику .	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
13	Подноска воды и заливка в бачки . .	0,54	0,58	0,63	0,54	0,59	0,63	Расход рабсилы для рельсов, не указанных в таблице, должен исчисляться по близко подходящему типу рельсов, приведенному в таблице.
14	Подноска горючего и заливка в бачок .	0,64	0,70	0,77	0,64	0,71	0,76	
15	Установка и перестановка пилы . .	1,44	1,58	1,73	1,44	1,59	1,71	

НБ УДУНТ (ДІІТ)

(Продолжение)

№№ по пор.	Наименование операций	Станок Мерца			Станок Робеля			Примечания
		Ресход рабсилы в чел.-мин. на 1 распил рельса типа						
		IV-а	III-а	II-а	IV-а	III-а	II-а	
16	Прочистка карб. и промывание свечи .	0,44	0,48	0,53	0,44	0,48	0,58	
17	Передвижка рельсов в штабелях .	0,64	0,70	0,77	0,64	0,71	0,76	
18	Обтирание и смазка станка .	0,61	0,67	0,73	0,61	0,67	0,72	
19	Отдых .	1,87	2,04	2,24	1,67	1,87	2,00	
20	Рабпростой. .	0,46	0,50	0,55	0,41	0,48	0,51	
21	Получение материала, инструмента и станка, осмотр и испытание его, проход к месту работ $l = 0{,}5$ *км*, возвращ. с работы и сдача инструмента .	1,87	2,04	2,24	1,67	1,87	2,00	
	Итого по прочим операциям. .	8,87	9,65	10,55	8,42	9,31	10,03	
	Всего . .	30,30	33,08	36,30	26,84	29,63	31,85	
	Выработка за 8-час. раб. день бригады на 2 станка при проходе к месту работ на 0,5 *км* — распилов	48	44	40	54	48	45	
	Тоже на 1 станок. .	24	22	20	27	24	22,5	
	Тоже на 1 рабочего бригады . .	16	13,5	13,5	18	16	15	
	Расход горючего на 1 перепил в граммах .	150	180	200	150	180	200	
	Расход пил за день работы . .	3	3	2	3	3	2	
	Рscход обтироч. матер. за день работы в граммах .	100	100	100	100	100	100	

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Прорезка средних трещин (от фартука до дыры) в путевых накладках станком Мерца.

№№ по пор.	Наименование операций	Расход на прорезку в чел.-мин.		Примечания
		на одну трещину при установке в станок 1 накладки	на одну трещину при установке в станок 2 накладок	
1	Подноска накладки с сортировкой. .	0,20	0,25	Прорезка трещин производится использованными пилами, негодными для резки рельсов.
2	Установка в станок:			
	одной накладки.	1,10	—	
	двух накладок .	—	0,85	
3	Прорезка трещин.	2,40	1,65	
4	Снятие накладок	1,00	0,45	
	Итого по основным операциям	4,70	3,20	
5	Заливка горючего.	0,10	0,05	
6	Исправление станка и другие вспомогательные работы .	0,15	0,10	
7	Отдых	0,35	0,22	
	Всего .	5,30	3,57	
	Выработка на одного мотористa за 8-часовой рабочий день. . . .	90 прорезов	135 прорезов	
	Расход горючего на один прорез трещины, ...	60 *г*	60 *г*	
	Дневной расход обтирочного материала .	100 *г*	100 *г*	

для путевых болтов следует не высверливать, а выжигать газовой горелкой по шаблону овальной формы.

Заканчивая вопрос об обрезке рельсов, все же следует отметить, что при наличии на дороге постоянной работы по массовой обрезке и сверловке рельсов наиболее целесообразно производить эту работу не переносными рельсорезками, а специальным рельсообрезным станком с круглой пилой заводского типа и такого же типа сверлильным станком. Эти станки нами были рассмотрены выше при описании рельсообрезного завода станционарного типа.

Для уменьшения пробега рельсов при перевозке их на рельсообрезной завод и обратно более рационально иметь не стационарные заводы, а заводы на колесах с мощными станками указанных типов. Такой рельсообрезной завод на колесах и будет в плановом порядке доставляться туда, где имеется много рельсов, подлежащих обрезке и сверловке.

Институтом реконструкции пути НКПС в упомянутом выше наставлении по обрезке рельсов приводятся нижепомещенные хронометражные, данные характеризующие работу рельсорезных станков Робеля и Альберта Мерца. Следует отметить, что нормы выработки, приведенные в указанных таблицах Института пути в отношении количества резов,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

делаемых одним станком в смену, следует повысить не менее как на 40—30%, особенно имея в виду новые формы труда, соцсоревнование и ударничество, значительно повысившие производительность труда путейцев.

Одновременно с нормами резки рельсов в указанной таблице приводятся также продолжительности затраты рабочего времени на прорезку средних трещин от фартука до дыры в путевых накладках станков Мерца. Как известно, перед электросваркой лопнувших путевых накладок требуется разработка трещины для заведения туда расплавленного металла при электросварке. Для облегчения и ускорения разделки трещины в лопнувшей накладке применяется способ предварительной пропиловки накладки от низа подкладки до путевого отверстия. Обычно подбираются подкладки по трещинам попарно с одного конца и зажимаются в тисках станка фартуками вверх. После этого запускается мотор и пропиливается трещина в накладках.

МАШИНЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТРАВЫ С БАЛАСТНОГО СЛОЯ

Способы удаления травы с баластного слоя

Баластный слой пути, т. е. тот слой, на котором лежат шпалы, зарастает летом травой.

В СССР зарастание травой пути особенно сильно на северных и центральных дорогах.

На дорогах СССР баластный слой состоит почти исключительно из песка. Этот песок вывозится из специальных песчаных карьеров, где обычно он сверху покрыт растительной землей. Слой этот, называемый съемом, необходимо тщательно снимать и отгружать в сторону, дабы не засорить им песок при погрузке в вагоны.

В действительности это не всегда аккуратно выполняется, и потому при вывозке баласта из карьеров в него попадает примесь растительной земли вместе с корнями трав, засоряя баластный слой. Корни растений являются одной из причин появления травы на пути.

Трава может появиться на баластном слое и в случае обсеменения этого слоя семенами разных растений. Семена попадают сюда двояким способом: или они заносятся ветром с окружающих железную дорогу полей и зарослей или они просыпаются на полотно дороги из вагонов проходящих товарных поездов.

Но больше всего обсеменяется баластный слой семенами той травы, которая густой лентой растет на бровке земляного полотна. Поэтому необходимо своевременно скашивать траву на бровке, ни в коем случае не допускать созревания семян этой травы.

Растительность, появившаяся на пути, в дальнейшем быстро разрастается, и если ее вместе с корнями не удалять, то в конце концов на пути образуется сплошной дерн.

Для того, чтобы баластный слой выполнял свое основное назначение, необходимо, чтобы баласт был сухой. Поэтому требуется, чтобы баластный слой совершенно не задерживал как на поверхности, так и внутри себя воду от дождей и от таяния снега, быстро пропускал эту воду и возможно скорее высыхал под действием ветра и солнца.

Загрязнение баластного слоя вызывает уменьшение его водопроницаемости, вследствие чего получается разжижение баластного слоя,

РБ УДУНТ (ДІІТ)

а следовательно—и расстройство пути, так как шпалы на разжиженном баласте под влиянием давления поезда дают просадки. Наличие влаги в баластном слое вызывает, кроме того, преждевременное гниение шпал.

Корни растений, а также стебли их служат одной из причин загрязнения баластного слоя, особенно если эти растения не выпалываются продолжительное время, что может вызвать даже образование на пути сплошного дерна.

Траву с пути следует удалять в течение лета два-три раза, и ни в коем случае не следует допускать цветение равы и вызревание семян, так как при этом будет получаться обсеменение баласта. При удалении травы с пути недостаточно только снять верхнюю часть ее, т. е. стебли, необходимо удалять и корни, так как они, оставаясь в баластном слое, при первом же дожде быстро дадут новые побеги.

Удаление травы с пути может производиться одним из следующих способов:

1) ручной полкой,
2) механической полкой соответствующими машинами,
3) уничтожением химическими веществами,
4) сжиганием.

На наших дорогах пока применяется исключительно ручная полка травы, остальные способы применяются только в порядке опыта на отдельных дорогах.

За границей широко применяется выжигание и уничтожение травы химическими веществами.

При ручной полке применяется обычный скребок, которым подрезаются корни травы, после чего срезанная трава вместе с корнями собирается железными граблями и удаляется с пути.

Удаление травы выдергиванием ее руками из баластного слоя, без применения скребка, имеет тот недостаток, что при выдергивании растений с развитой корневой системой обрываются стебли их, а корни остаются в баластном слое. Поэтому ручная ополка должна производиться с применением скребка.

Работа по ручной полке значительно осложняется при наличии на баластном слое щебеночного укрытия. В этом случае простое выдергивание травы мало достигает цели, так как стебли растений, корни которых находятся под щебнем, обрываются и при теплой дождливой погоде быстро дают свежие побеги, вследствие чего путь вновь зарастает травой. Для более тщательного удаления травы с пути применяют особые скребки, напоминающие ложку, которую заводят между щебенкой и подрезают ею корни растений. Последние в этом случае не обрываются, а удаляются частично даже с корнями.

Однако и такой способ удаления травы не обеспечивает путь от скорого зарастания травой вновь. Поэтому для радикальной очистки баластного слоя от травы с применением обыкновенного скребка необходимо предварительно снимать с пути щебеночную одежду и вновь укладывать ее после окончания полки.

Эти дополнительные работы в сильной степени удорожают работу по удалению травы с пути, а потому такой способ очистки баластного слоя от травы применяется весьма редко.

Ниже приводятся данные расхода рабсилы на полку за один раз травы 1 *км* одиночного пути при разных условиях производства этих

НБ УДУНТ (ДІІТ)

работ. Расход этот исчислен на основании средних норм выработки на отдельных дорогах.

Ополка травы	Расход на 1 *км* пути		Примечание
	в рабочих днях	в рублях	
А. Без щебеночного укрытия:			
1. Густая растительность .	7	21	
2. Средняя »	5	15	
3. Слабая »	3	9	
Б. При наличии щебеночного укрытия:			
1. Густая растительность .	17	51	
2. Средняя »	12	36	
3. Слабая »	8	24	

При определении стоимости ополки травы в рублях предусмотрено участие в этой работе ремонтных рабочих не высшей квалификации, а наименьшей, оплачиваемых по 2-му и 3-му разряду тарифной сети, что в среднем составляет 3,0 руб. в день.

Ополка травы за лето должна производиться 2—3 раза, а потому расход на ополку за все лето составит:

Ополка травы	Расход по удалению травы с пути на протяжении 1 *км*			
	2 раза в лето		3 раза в лето	
	рабочих дней	рублей	рабочих дней	рублей
А. Без щебеночного укрытия:				
1. Густая растительность .	14	42	21	63
2. Средняя »	10	30	15	45
3. Слабая »	6	30	9	27
Б. При наличии щебеночного укрытия без снятия щебня:				
1. Густая растительность .	34	102	51	153
2. Средняя »	24	72	36	108
3. Слабая »	16	48	24	72

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Стоимость ополки травы при наличии щебеночного укрытия с предварительным снятием его и с последующим укрытием составляет на 1 *км* одиночного пути при средней траве за один раз 47 рабочих дней, из которых 17 рабочих дней на снятие щебня, 25 рабочих дней на обратную укладку щебня в путь и 5 раб. дней на самую полку травы.

Таким образом, такая ополка травы только за один раз требует 141 руб. почему она применяется только в исключительных случаях, когда балластный слой сильно зарос травой и ополка без снятия щебня не дает должного результата.

Для выяснения действительного расхода, который дорога несет на ополку травы, автором произведен анализ этих работ за лето 1929 г. на одной из дорог Московского узла.

Анализ этот сделан отдельно для пути, который покрыт щебнем, и для пути, не покрытого щебнем, так как условия ополки травы, а следовательно, и расход рабсилы в этих случаях различны.

При наличии на пути щебня фактический расход в рабочих днях на полку травы за отдельные месяцы по отдельным километрам представляется в следующем виде.

№№ километров	Месяцы и расход в рабочих днях						
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Итого
1.	—	3	5	30	—	8	46
2.	—	2	2	—	—	—	4
3.	—	4	1	18	15	—	38
4.	—	10	3	9	—	—	22
5.	—	4	8	13	15	—	40
6.	—	4	—	14	6	—	24
7	—	14	—	16	—	—	30
8.	—	4	—	10	—	—	14
9.	—	—	—	15	10	—	25
10.	—	12	—	—	6	—	18
11.	—	—	12	5	—	—	17
12.	—	—	—	5	—	—	5
13.	—	—	—	—	5	—	5
14.	—	15	19	—	10	—	44
15.	—	—	—	8	8	—	16
16.	—	8	—	3	—	—	11
17	—	2	—	—	—	—	2
18.	—	6	24	6	—	—	36
19.	—	—	—	16	1	—	17
20.	—	11	—	8	—	—	19
21	—	3	2	3	3	—	11

Таким образом, при наличии на пути щебеночного укрытия средний расход за сезон на ополку травы 1 *км* пути выражается в 19 рабочих дней, что при оплате одного рабочего 3 руб. в день составляет 57,0 руб. на 1 *км*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Максимальная стоимость ополки одного километра по приведенным данным составляет 138 руб. и минимальная 6 руб.

При пути, не покрытом щебнем, фактический расход в рабочих днях на ополку травы за отдельные месяцы по отдельным километрам исчисляется несколько ниже и представляется в следующем виде.

№№ километров	Месяцы и расход в рабочих днях							
	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Итого
1	—	2	5	—	—	—	—	7
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	2	3	—	1	—	—	6
4	—	3	—	2	—	—	—	5
5	—	4	3	4	2	—	—	13
6	—	—	3	3	—	—	—	6
7	—	8	5	5	—	—	—	18
8	—	8	8	8	—	—	—	24
9	—	8	7	2	—	—	—	17
10	—	9	—	6	—	—	—	15
11	—	8	4	—	—	—	—	12
12	—	—	3	3	4	—	—	10
13	—	—	3	4	—	—	—	7
14	—	—	2	—	3	—	—	5
15	—	3	—	7	1	—	—	11
16	—	5	2	4	3	—	—	14
17	—	7	—	4	—	—	—	11
18	—	3	2	4	2	—	—	11
19	—	7	2	5	2	—	—	16
20	—	5	—	—	—	—	—	5
21	—	2	2	4	—	—	—	8
22	—	6	2	4	—	—	—	12
23	—	5	5	5	—	—	—	15
24	—	8,5	2	3	—	—	—	13,5
25	—	5	1	6	—	—	—	12
26	—	5	3	6	—	—	—	14
27	—	5	2	6	—	—	—	13

Следовательно, при отсутствии щебеночного укрытия средний расход на полку травы за летний сезон составляет 12 рабочих дней на 1 *км*, что при стоимости рабочего дня в 3 руб. дает годовой расход на ополку травы 1 *км*—36 руб.

Максимальная стоимость ополки травы, по данным ведомости, составляет 99 руб. на 1 *км* и минимальная—6 руб.

Следует отметить, что зарастаемость баластного слоя на дорогах стала за последние годы меньше вследствие установления сплошного планового ремонта пути. При сплошном плановом ремонте ежегодно 30—40% всего пути подвергается сплошной подбивке шпал; баласт при этой работе подвергается перекопке и основательному разрыхлению, что и мешает зарастать ему и сокращает расход на ополку травы в данном

НБ УДУНТ (ДІІТ)

тоду и в последующие, поскольку разрушается корневая система травы. Необходимо также отметить, что при плановом ремонте пути те километры, которые ремонтируются сплошным средним или капитальным ремонтом, в данный сезон требуют значительно меньше расхода на ополку травы по сравнению с километрами малого ремонта.

Приведенные выше цифры ориентировочно определяют фактический расход дороги на ополку травы за лето.

Например, при протяжении дороги в 4000 *км*, из которых 25% покрыты щебеночным укрытием, этот расход составит

$$(3\,000 \times 12) + (1\,000 \times 19) = 55\,000 \text{ человеко-дней,}$$

или

$$(3\,000 \times 36) + (1\,000 \times 57) = 165\,000 \text{ руб.}$$

Сумма весьма значительная, и потому она заставляет обратить серьезное внимание на удешевление работ по борьбе с зарастанием баластного слоя травой.

Определенный выше фактический расход на очистку травы на пути является несколько сокращенным против действительной потребности.

Однако такое сокращение расходов на ополку травы вызывает несвоевременную и недостаточную очистку баластного слоя от травы, что придает пути неопрятный вид и, главное, вызывает загрязнение баластного слоя и преждевременное гниение шпал.

Таким образом, получаемая здесь экономия на ополке травы путем сокращения этой работы в конечном счете отрицательно сказывается на состоянии самого пути и продолжительности службы шпал, что приносит гораздо больший ущерб государству по сравнению с той кажущейся экономией, которую стремятся получить сокращением отпуска кредита на ополку травы.

По данным дирекции одной из германских жел.-дор., стоимость ручной ополки травы на протяжении 1 *км* однопутного участка пути за один раз составляет:

Ополка травы	Стоимость 1 *км* пути		Примечание
	в рабочих днях	в рублях	
Густая растительность .	31[1]	50[2]	
Средняя » .	23	44	

По данным той же дирекции, в течение сезона ополка некоторых мест производится два раза, а некоторых один раз.

Принимая в среднем ополку полтора раза в сезон, получаем стоимость ручной очистки пути от травы:

а) при густой растительности—88 руб.

б) при средней растительности—66 руб.

Приведенная стоимость очистки пути имеет в виду наличие щебеночного баластного слоя, как общепринятого для германских жел. дорог.

[1] В переводе на 8-ми часовой рабочий день.

[2] Считая стоимость одного рабочего дня 1,9 р. при переводе 1 марки=46 к.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Стоимость очистки пути от травы ручным способом за один сезон на американских жел. дорогах, по данным специальной комиссии, обследовавшей разные способы удаления травы с баластного слоя, выражается, в зависимости от характера баластного слоя, в следующих цифрах:

А. Гравелистый баласт, шлаковый и земляной— 160 р.

Б. Щебеночный баласт— 190 р.

Расход этот, отнесенный к 1 *км* пути с шириной очищаемой полосы в 5 *м*, исчислен для трехкратной очистки в течение сезона и для растительности средней густоты. При густой растительности стоимость ополки травы удорожается на 75%, а при слабой растительности понижается на 50%.

Приведенная стоимость очистки пути составлена из расчета 80 коп. за час работы. Вопрос стоимости ополки травы на щебеночном баластном слое для нас является еще новым, т. к. на щебень мы только переходим.

Машины для механического удаления травы

За границей имеется весьма много различных машин для механического удаления травы с баластного слоя. Способ механической полки травы этими машинами в основном заключается в том, что при помощи особых механизмов машины, напоминающих собой сельскохозяйственные плужки, производится вспашка верхней части баластного слоя.

При этой вспашке корни травы подрезаются и частично выдергиваются из баласта вместе с растениями, после чего трава сгребается и удаляется с пути. При щебеночном или гравелистом пути от такого разрыхления баластного слоя мелкие землистые части оседают с поверхности баластного слоя во внутрь его, чем предотвращается скорое проявление травы вновь на пути. Наиболее простые машины для механического удаления травы напоминают собой сельскохозяйственные пружинные бороны, которые прицепляются к платформе (фиг. 189) обыкновенного поезда или к мотодрезине и тянутся по бровке баластного слоя, а также по междупутью. В результате прохода такой бороны, поверхность баластного слоя взрыхляется, а растительность на ней в большей своей части выдергивается или срезается. Взрыхление баластного слоя на междупутье, дающее также удовлетворительные результаты в смысле уничтожения травы, можно производить и обычным конным культиватором.

Производить взрыхление баластного слоя между шпалами гораздо сложнее, нежели вне пределов шпал, т. е. на бровке и на междупутье, где шпалы не мешают разрыхлению баласта.

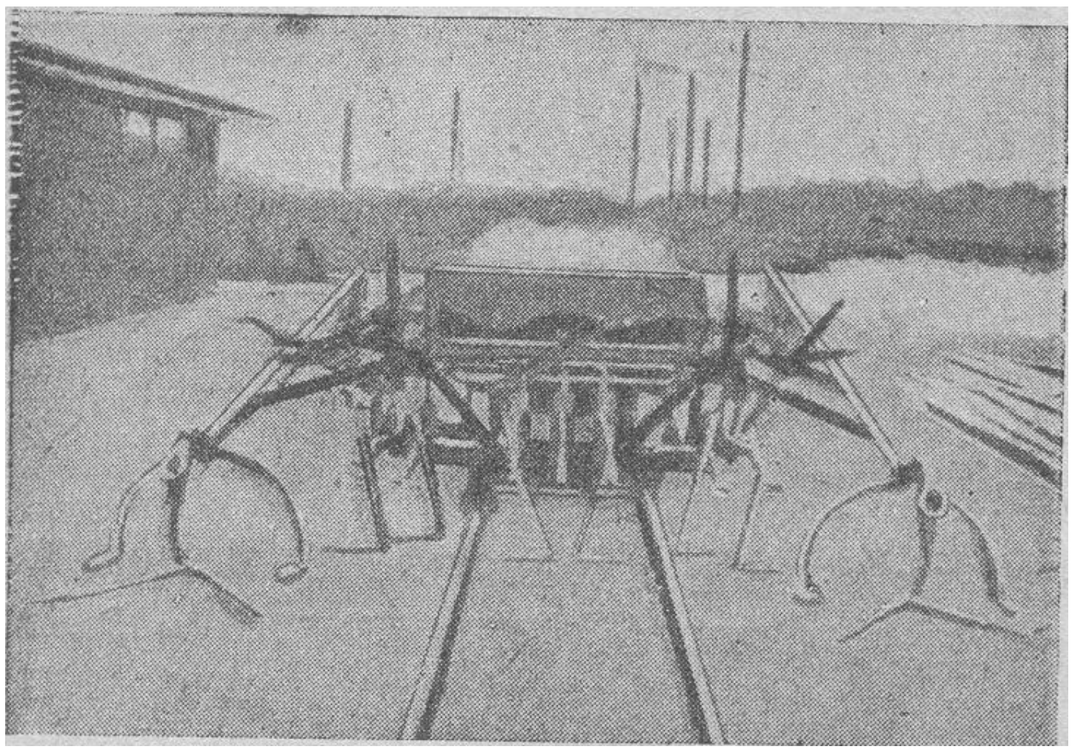
На фиг. 190 изображен прибор Гардера для взрыхления баластного слоя как на бровке, так и между шпал. Прибор этот состоит из целого ряда сошников, прикрепляемых к концу платформы. Впереди сошников, вспахивающих баласт на бровке, имеются ползуны, скользящие по поверхности баластного слоя, регулирующие глубину вспахивания. Сошники для взрыхления баласта между шпалами представляют собою вертикально качающиеся рычаги, имеющие в нижней части ножи. Во время движения платформы сошники скользят по баласту и шпалам, взрыхляя баластный слой в шпальных ящиках, выпалывая при этом траву.

Для того, чтобы сошники глубже врезались в баласт, сошники имеют груз, который по мере надобности может быть увеличен; кроме того

НБ УДУНТ (ДІІТ)

глубина опускания ножей регулируется специальной рукояткой. Эта же рукоятка служит и для поднятия сошников при проходе разных препятствий в виде мостов, стрелок и пр. Полного выпалывания травы такой травоочиститель, особенно между шпалами, безусловно не дает, так как сошники при проходе по шпалам должны все время прыгать, пропуская при этом часть травы около шпал.

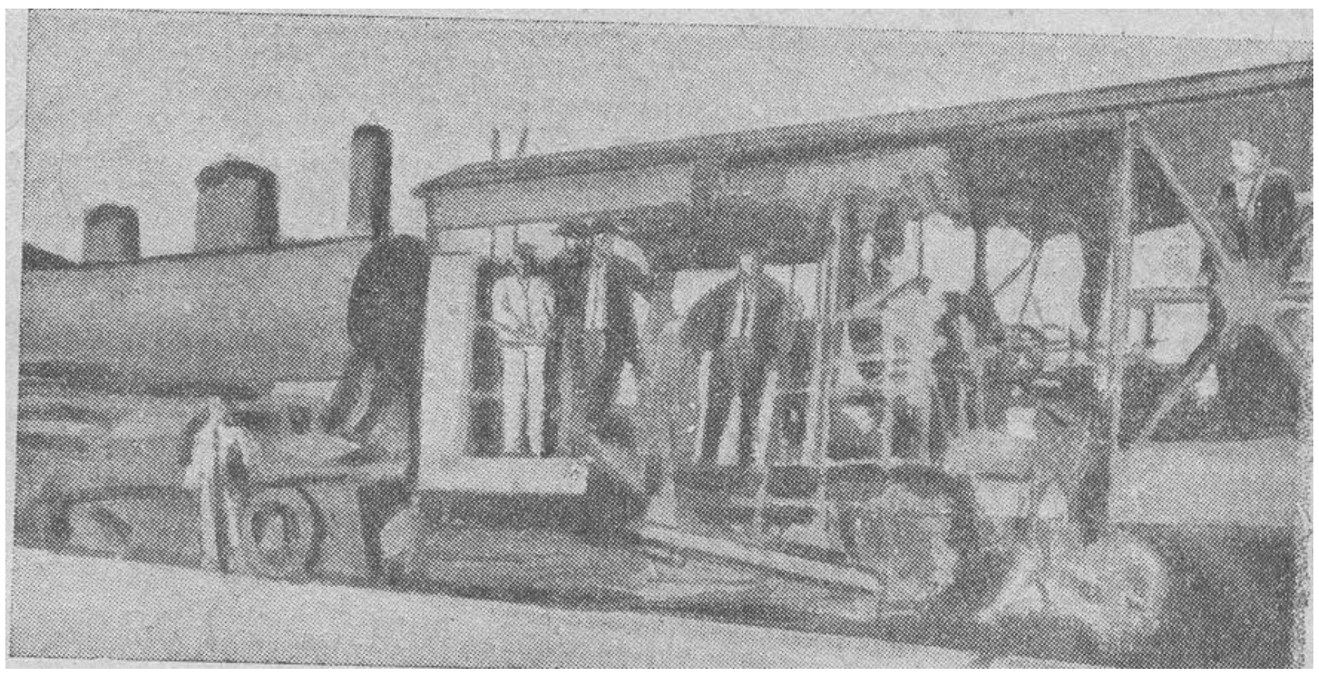
На фиг. 191 изображен травоочиститель, представляющий собою весьма сложную машину в виде специального вагона, передвигающегося паровозом. В нижней своей части эта машина имеет целый ряд ножей-сошников, вспахивающих баластный слой между шпалами и на бровке. Вслед за сошниками имеются особые металлические грабли, собирающие с баластного слоя траву, выполотую сошниками.



Фиг. 190. Машина Гардера для механической полки травы.

Для управления работой такого травоочистителя верхняя часть машниы, расположенная в вагоне, состоит из системы автоматически регулируемых рычагов, соединенных с указанными выше сошниками. Для поднятия и опускания сошников, для регулированяя глубины вспашки баластного слоя и пр., используются пар и сжатый воздух, направляемый в соответствующие цилиндры механизма машины.

Наиболее сложным, но в то же время и интересным автоматически действующим механизмом является та часть машины, которая работает не на бровке, а между шпалами, где сошники должны подниматься перед каждой шпалой и опускаться тотчас же после прохода шпалы.



Фиг. 191. Общий вид машины Шейхцера.

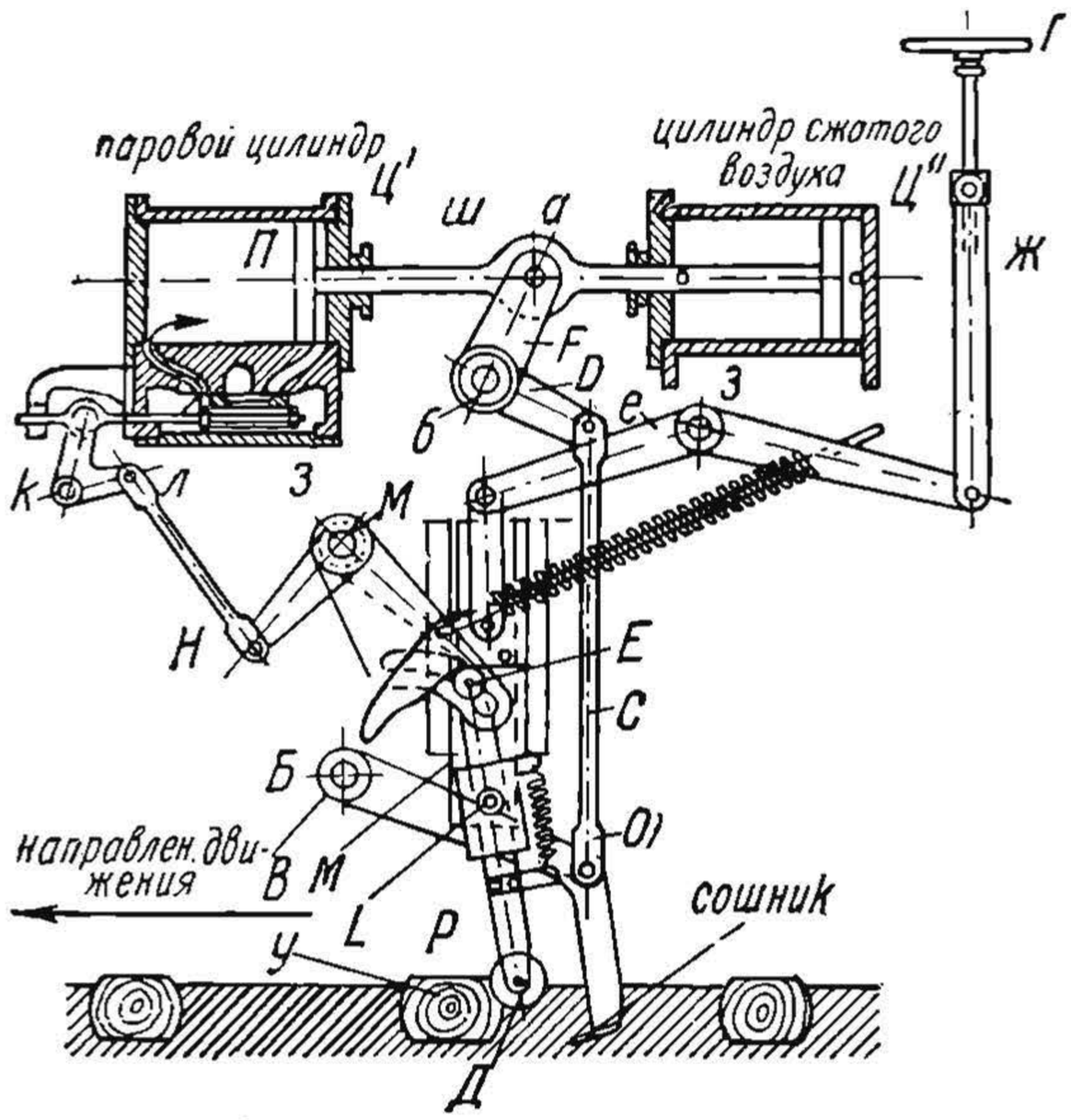
Устройство такого сошника с соответствующим механизмом приведено на фиг. 192. Впереди сошника *С*, представляющего собою двухплечий рычаг *СОБ*, с точкой вращения *О* движется каток *Р*, вращающийся на оси *Д* вертикального стержня *ДЕ* и катящийся по поверхности баластного слоя. Подходя к шпале, этот каточек поднимается на шпалу и, пройдя ее, вновь опускается на поверхность баластного слоя в шпальный ящик. Поднятие и опускание каточка *Р* посредством системы рычагов *ДЕ МНЛК* производит перемещение золотника *З* парового цилиндра *Ц'* машины. Соответственно положению золотника парового цилиндра поршень *П* этого цилиндра приводится в крайнее правое или левое положение. При движени поршня *П* шток его *Ш* при посредстве

НБ УДУНТ (ДІІТ)

другой системы рычагов *а, б, е, о* производит поднятие или опускание сошника.

Нетрудно проследить по чертежу, что при поднятии ролика *Р* на шпалу *У*, к которой он уже приблизился, произойдет при помощи системы рычагов *ДЕ МНЛК* перемещение золотника *З* парового цилиндра *Ц* в крайнее левое положение, при котором откроется правое паровпускное окно в цилиндре, вследствие чего поршень *П* переместится в крайнее левое положение. При этом движении шток *Ш* при помощи системы рычагов *а, б, е, о* поднимает сошник *С*, вследствие чего последний пройдет над шпалой, не задев за нее.

При опускании ролика *Р*, по проходе его через шпалу, произойдет обратное явление, т. е. золотник *З* будет перемещен в крайнее правое положение; в это же положение передвинется поршень *П* и шток *Ш* про-



Фиг. 192. Сошник машины Шейхцера.

изведет опускание сошника *С*, который врежется в баластный слой, производя его разрыхление, и т. д.

При помощи вертикального винта *ГЖ*, напоминающего тормозной винт вагона, через посредство системы рычагов производится установка в определенном уровне каточка *Р*. Поднятие или опускание этого каточка вызывает в свою очередь преждевременный подъем сошника и задерживает его опускание или, наоборот—более позднее поднятие сошника с более ранним его опусканием. Установка ролика *Р* на определенном уровне винтом *ГЖ* делается в начале работы машины и затем, в случае надобности, изменяется.

На сошник, для того, чтобы он не скользил по поверхности баластного слоя, а врезался, нажимает воздушный цилиндр *Ц''*, имеюший общий шток *Ж* с правым цилиндром *Ц'* Сжатый воздух, находяшийся справа в цилиндре *Ц*, производя давление на поршень при помощи штока *Ш* и системы рычагов *а, б, е, о*, производит нажатие на сошник *С*, и тем сильнее, чем больше давление этого воздуха.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Таким образом в данной машине воздушный цилиндр имеет то же назначение, что и груз в приборе, описанном выше.

Работа по очистке баластного слоя указанным сложным травоочистителем системы Шейхцера производится со скоростью 5—6 *км* в час. Стоимость очистки одного километра составляет 80—90 рублей.

Когда в пути лежит большое количество шпал работа указанного травоочистителя является нерациональной.

Ополка травы только-что описанным травоочистителем системы Шейхцера, хотя и совершеннее, чем ополка прибором Гардера, все-таки не дает вполне чистого пути, и вслед за ней приходится дополнительно производить ручную ополку, затрачивая на это еще 25—30% от общей стоимости очистки 1 *км*.

Дополнительный расход на ручную ополку травы включен в указанную выше стоимость ополки травы машиной.

Заграничный опыт показал, что ополка травы механическим способом, даже при весьма сложных машинах, вследствие трудности взрыхлить весь баластный слой между шпалами не может быть признана рациональной, а потому от нее следует отказаться.

Машины для химического удаления травы с пути

Уничтожение травы на пути химическим способом заключается в том, что баластный слой поливается веществом, губительно действующим на растительность, вследствие чего трава, растущая на баластном слое, погибает. Для указанной поливки пути и применяются машины различных конструкций, в основном напоминающие собой всем известные поливочные машины, применяемые в больших городах для поливки улиц, но только перемещаемые паровозом по рельсовой колее.

Основной задачей в химической борьбе с травой является подыскание такого вещества, которое губительно действует на растение и в то же время не производит вредного влияния на шпалы, рельсы и скрепления и неопасно для работающих на пути. Кроме того это вещество не должно вызывать больших затрат, чтобы поливка им пути обходилась не дороже ручной полки. Для разрешения этой задачи за границей были проделаны широкие опыты.

У нас такие опыты также производились. Так, в 1926 г. Сев.-Зап. жел. дор. было испытано 60 различных химических веществ; на второй год опыты проделывались уже только с теми веществами, которые дали положительные результаты в первом году. Опыты проводились на участке пути протяжением до двух *км*.

Летом 1928 г. на Моск.-Белор.-Балт. жел. дор. автору пришлось применять в порядке опыта уничтожение травы химическим способом уже в более широком масштабе—на протяжении 20 *км* пути.

Опыты наши и заграничные, показали, что самым подходящим веществом для химической борьбы с зарастением путей являются хлорат натрия и мышьяковисто-кислый натр.

Кроме того за границей имеется ряд различных патентованных средств, например в Германии для этой цели имеется патентованное вещество под названием «Конец сорной растительности» и др.

Однако основной частью всех этих патентованных составов является хлорат натрия. Хлорат натрия представляет собою сухую белую кристал-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

лическую соль, легко растворимую в воде: 893 *г* вещества растворяется в 1 000 *г* воды. Хлорат натрия—вещество, аналогичное бертолетовой соли, в которой калий заменен натрием. Хлорат натрия в виде порошка требует весьма осторожного обращения, так как при ударе может воспламениться и дать взрыв. Вследствие способности хлората натрия воспламеняться, он применяется в спичечном и пиротехническом производствах. Порошок хлората натрия при смешении его с такими веществами, как угольная пыль, воспламеняется.

Хлорат натрия даже в растворенном состоянии при смешении с веществами, легко воспламеняющимися, может дать взрыв. Поэтому хранение хлората натрия поблизости от легко воспламеняющихся веществ воспрещается. Вообще при хранении хлората натрия должны быть соблюдены надлежащие противопожарные меры, в том числе запрещение курения, держание бочек открытыми и пр. Хлорат натрия упаковывается в железные бочки емкостью в 300 *кг*. Вырабатывается хлорат натрия путем пропускания электрического тока через раствор обыкновенной поваренной соли, употребляемой в пищу. В растворе при этом выделяется в виде кристаллов хлорат натрия. 90% стоимости хлората натрия падает на стоимость электрической энергии.

В Германии хлорат натрия получается как отход в красочном и пиротехническом производствах и обходится сравнительно не дорого. Хлорат натрия в СССР до последнего периода не вырабатывался, но теперь, в связи с общим развитием нашей химпромышленности, выработка хлората натрия в СССР организована.

Относительно хлората натрия следует еще отметить, что это вещество не ядовитое. Однако от него портится одежда; если хлорат натрия попадает на платье, платье надо промыть в воде. Рабочие, работающие с хлоратом натрия, должны получать резиновую спецодежду.

Второе сильно действующее на растительность вещество—мышьяковисто-кислый натр—получается путем соединения белого мышьяка (порошок) с едким натром, т. е. каустической содой (мыльный камень, применяемый для варки мыла).

Мышьяковисто-кислый натр в готовом виде у нас в союзе также до последнего периода не вырабатывался и выписывался из-за границы для сельского хозяйства (борьба с вредителями). Стоит он раза в два дороже хлората натрия.

Мышьяковисто-кислый натр, поскольку он содержит мышьяк, является вообще веществом ядовитым, но так как он применяется в водном растворе, где мышьяка содержится ничтожное количество, то особых опасений путь, политый мышьяковисто-кислым натром, не представляет. Требуются лишь особые предосторожности при самом составлении раствора и в обращении с ним. Доказано, что рабочим, работающим на пути, политом мышьяковисто-кислым натром, от соприкосновения рук с балластом, шпалами, рельсами и пр. мышьяк может передаться в количестве не большем, чем он прописывается людям с лечебной целью.

Что касается домашних животных и птиц, то в Америке, где применяются для уничтожения травы мышьяковистые вещества, наблюдались случаи гибели лошадей, коров и птиц. Во избежание таких явлений не следует пускать животных на свежеполитый путь, где они могут съесть только-что отравленную траву.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

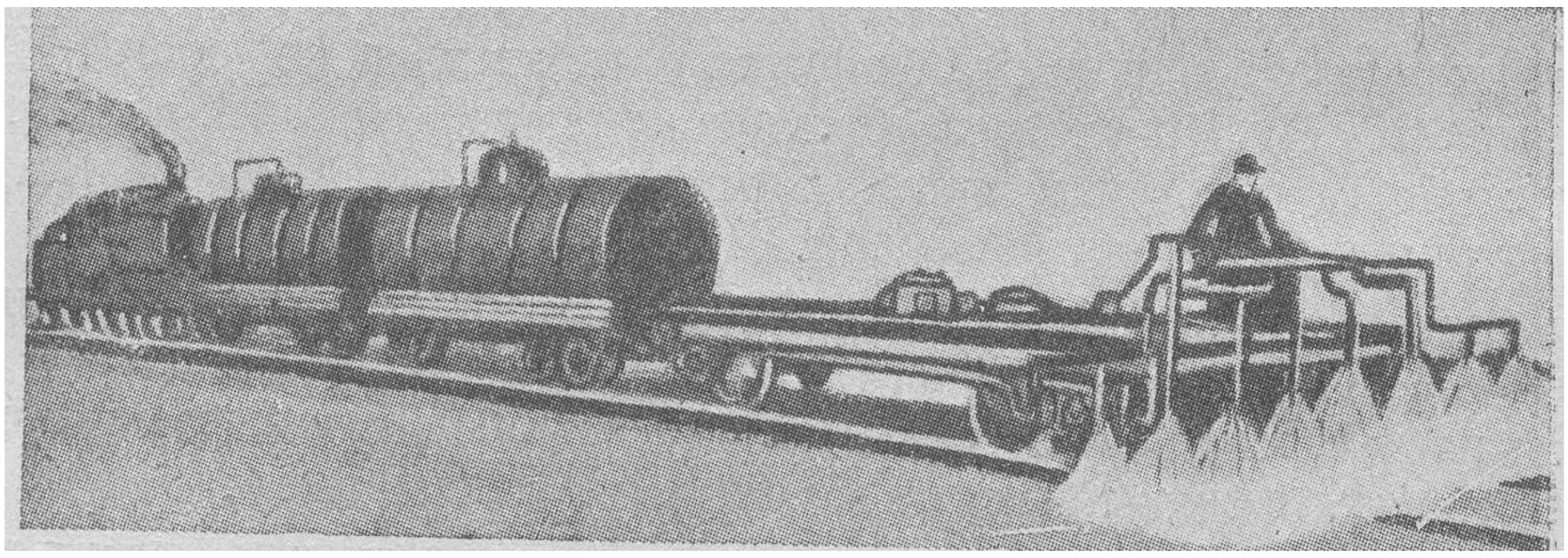
На фиг. 193 и 194 изображен специальный поезд, состоящий из платформы, на которой помещается оборудование для поливки, состоящее из ряда трубок, поливающих весь путь одновременно, или же (фиг. 195) по частям, то-сеть отдельно бровки и отдельно путь между рельсами. За платформой следуют две цистерны: одна с рабочим химическим раствором, а другая—с крепким раствором того же вещества. Передвигает состав подталкивающий его паровоз.

Разбрызгивание происходит под давлением сжатого воздуха, получаемого от компрессора, имеющегося на платформе, или—при неимении его—от тормоза Вестингауза паровоза. Таким составом в рабочий день можно полить до 200 *км*.

Второй тип оборудования отличается от первого тем, что жидкость вытекает не под давлением сжатого воздуха, а самотеком, под давлением собственного веса ее.

Для этого применяются специально оборудованные цистерны, а также паровозные тендера.

Наиболее простое оборудование для поливки пути из тендера, применявшееся на М.-Б.-Б. жел. дор., указано на фиг. 196. Состоит оно из



Фиг. 193. Поезд из цистерн с поливочной платформой для поливки химвеществами пу и (вид сбоку).

горизонтальной трубки *АБ*, прикрепленной впереди тендера. Трубка имеет диаметр 50 *мм*, длину 3 *м*; в трубке высверлено около 1 000 отверстий диаметром 3 *мм*, сквозь которые вытекает струйками жидкость Трубка *АБ* двумя отростками ДГ и *МН* соединяется с внутренней частью тендера. На этих отростках имеются краны *Г* и *М*. Закрывая и открывая их, можно регулировать количество вытекающей жидкости и прекращать в случае надобности поливку пути. Концы трубки *АБ* несколько загнуты назад по ходу тендера, вследствие чего они усиленно поливают бровки баластного слоя, где особенно густо разрастается трава.

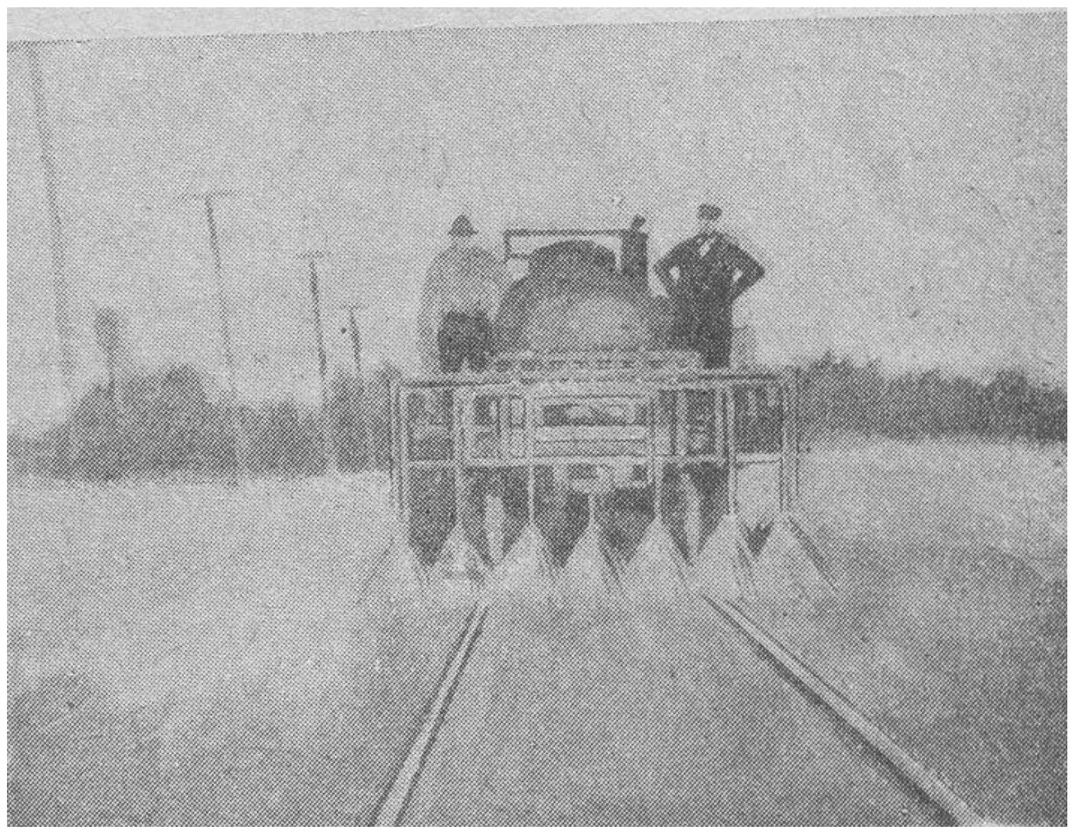
Поливка пути из тендера при помощи только-что описанного оборудования напоминает собой поливку улиц летом в больших городах из специальных автомобилей или бочек.

На заграничных дорогах для поливки пути составляются целые поезда, каждый в составе 8—10 тендеров, 2 вагонов с запасами химических веществ, одного вагона для жилья и одного паровоза для передвижения поезда.

Вместо тендеров, в поезде ставятся также цистерны или большой емкости водяные баки. Общая емкость таких поливных поездов доходит

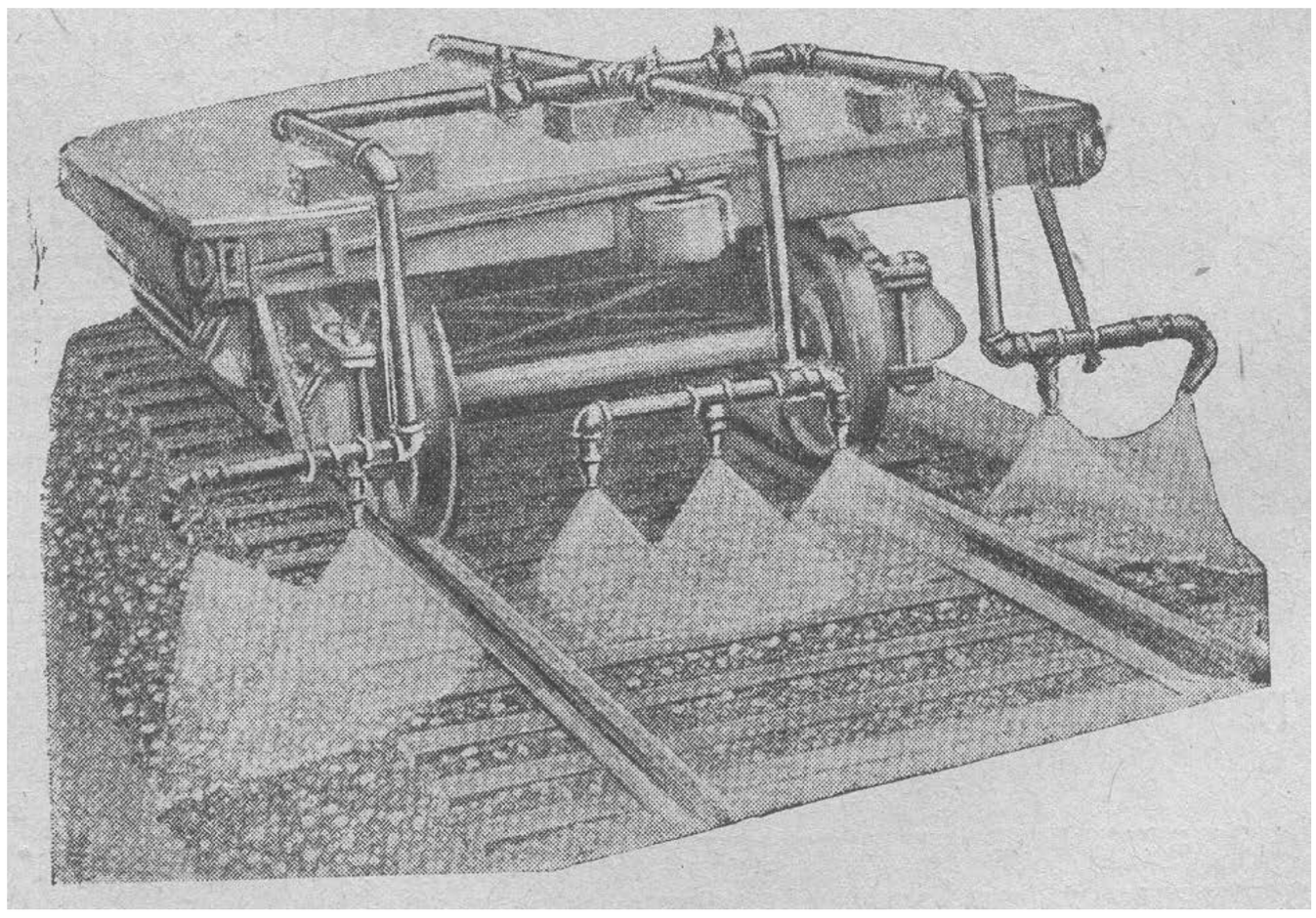
НБ УДУНТ (ДІІТ)

до 200 куб. *м* жидкости. Поливка пути из таких поездов производится при помощи приспособления, аналогичного описанному выше, а иногда применяется и более сложное оборудование. Имеются поливные оборудования, состоящие из ряда вертикальных трубок (9 шт.), из которых, как иэ душа, вытекает жидкость. К вертикальным трубкам жидкость подводится по горизонтальным трубкам. Каждая вертикальная трубка имеет свой кран, что дает возможность во время хода регулировать интенсивность поливки и, в случае надобности, прекращать работу отдельных вертикальных трубок. Для полного прекращения поливки на магистральной горизонтальной трубе имеется вентиль.



Фиг. 194. Вид сзади поливочной платформы.

Существуют поливочные приспособления, состоящие из горизонтальной трубки длиной 3,20 *м* с рядом мелких отверстий; кроме того с каждой стороны тендера имеется по одной трубке, напоминающей душ. Эти трубки можно направлять внутрь колеи, на бровку баластного слоя или же на бровку земляного полотна. Обычно поливка пути производится на ширину 4,5 *м*. Более совершенное поливное оборуодвание дает возможность регулировать интенсивность поливки, оставляя неполитыми те места, где нет совершенно растительности, поливать ту или другую бровку или только путь между



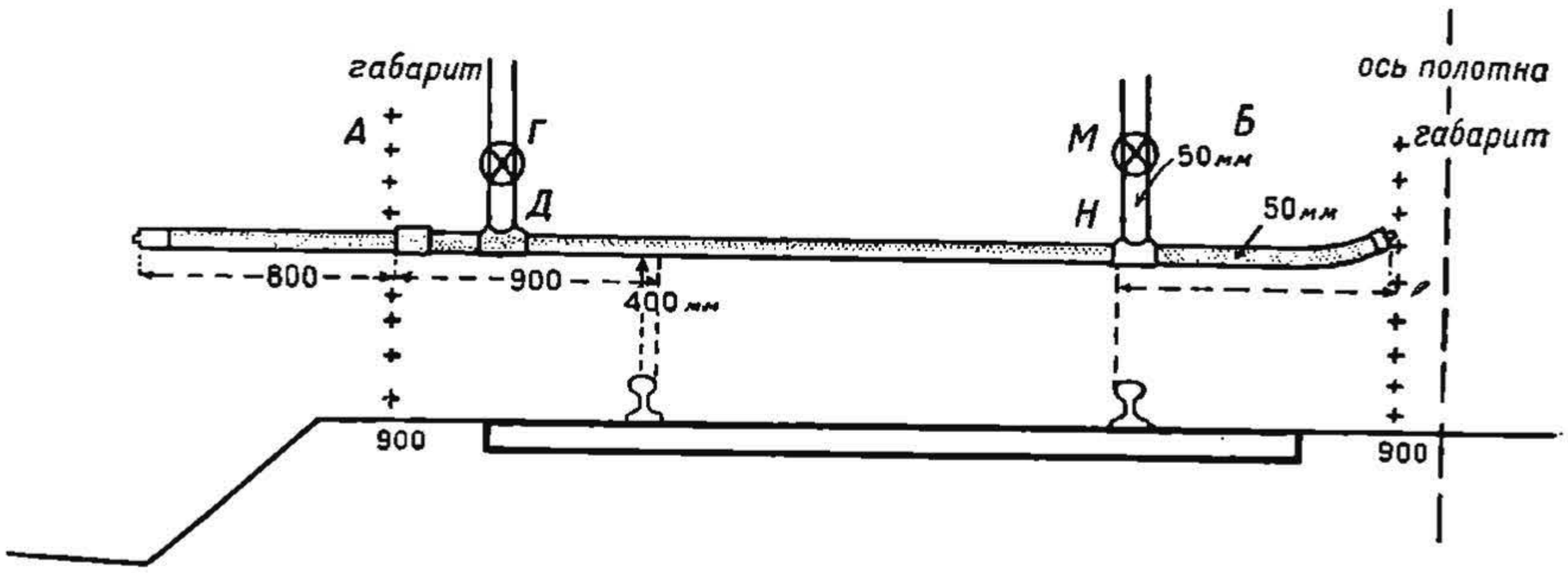
Фиг. 195. Разводящие трубки поливочной платформы.

рельсами и пр. Благодаря этому экономнее расходуется раствор. Жидкость из поливного приспособления, вытекая под давлением собственного веса, выходит из отверстий трубки тонкими струйками и каплями, как из душа. При полном тендере или цистерне вытекание идет интенсивнее, а по мере понижения уровня вытекание замедляется.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

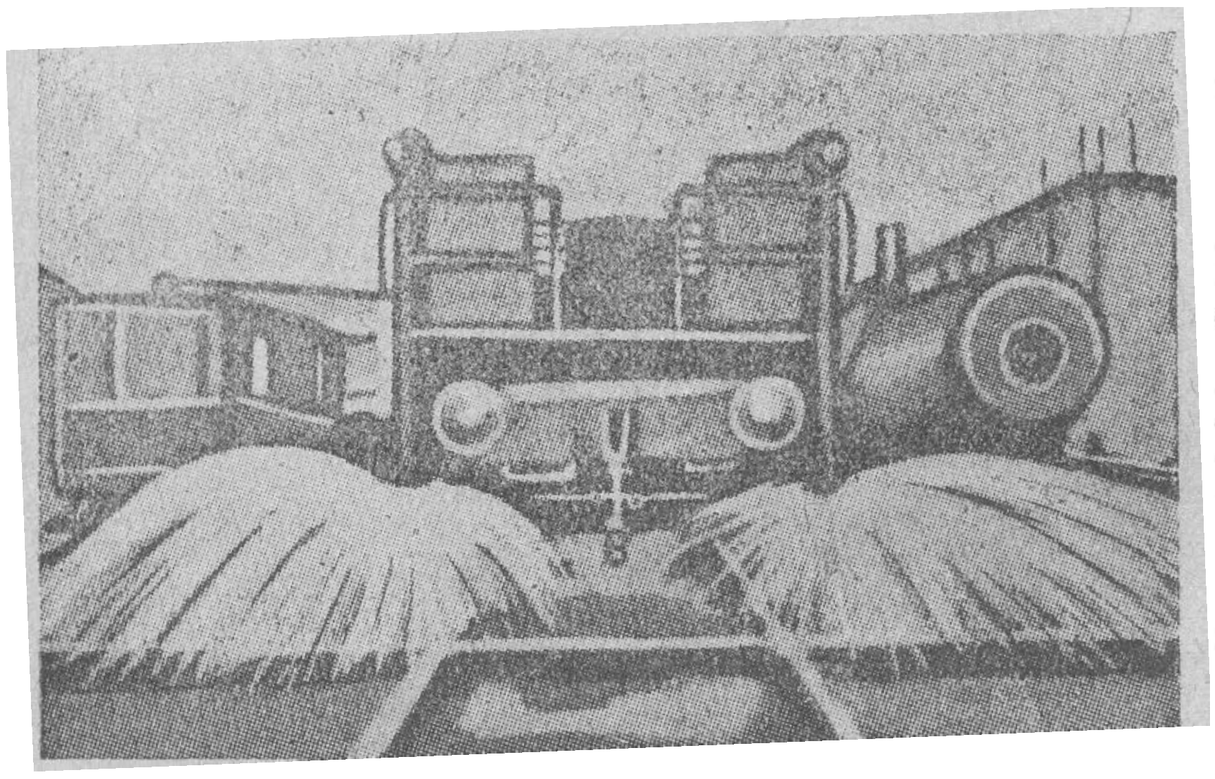
Для ускорения вытекания жидкости, для большей равномерности поливки пути применяется также центробежный насос, работающий от оси вагона, нагнетая жидкость в поливочные трубки.

При добавочном давлении раствор разбрызгивается более мелкими каплями. Вместо сжатого воздуха применяют иногда пар от паровоза. Стоимость оборудования одного поезда—около 2 000 руб.



Фиг. 196. Поливочное оборудование тендера М.-Б.-Б. ж. д.

На фиг. 194 приведен поливной поезд, составленный из цистерн; на фиг. 197—из тендеров. В составе из тендендеров более интенсивно производится поливка бровок из двух самостоятельный душей; ширина поливки при этой системе доходит или до 6 *м*. После израсходования жидкости в последнем по ходу тендере или цистерне, где прикреплляется поливное оборудование, жидкость начинает автоматически перегоняться из соседних цистерн до тех пор, пока не будет опорожнен весь состав. Личный состав для обслуживания поливного поезда состоит из четырех-пяти человек, из которых один—старший дорожный мастер—является начальником поезда и в то же время главным кондуктором. Остальные—рабочие для управления опрыскивающими приспособлениями. Эти же рабочие выполняют обязанности тормозильщиков, и по израсходовании раствора они же производят на станции новую зарядку цистерн химвеществом и водой.



Фиг. 197. Поливочный поезд из тендеров.

Самым серьезным моментом в химическом способе борьбы с зарастанием пути травой является правильное разрешение вопроса о потребном количестве химвещества на один километр пути. Слишком большое количество химвещества, внесенного в баласт, хотя и дает хорошие результаты в смысле уничтожения растительности, но удорожает эту работу; с другой стороны, недостаточное количество химвещества удешевит стоимость поливки, но не даст полного уничтожения растительности.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Следовательно, раствор должен быть внесен в баласт в количестве, необходимом и достаточном для уничтожения растительности. Количество это зависит от нескольких условий: от того вещества, которое применяется, от материала, из которого состоит баластный слой (щебень или песок), от степени зарастания баластного слоя, климатических условий, где проходит линия, видов сорных трав и пр.

Опыт заграничных дорог показывает, что, применяя хлорат натрия при наличии щебеночного баластного слоя, раствор нужно заготовлять крепостью 1,5—2%, т. е. в 1 *м*³ воды растворяется 15—20 *кг* хлората натрия.

При этом на 1 *км* пути в зависимости от степени густоты травы расходуется раствора:

а) при слабо заросшем пути—80 *кг* сухого хлората натрия, что соответствует расходу раствора указанной выше крепости—около 5 *м*³;

б) при среднезаросшем пути— 100 *кг* хлората натрия, что соответствует 7 *м*³ раствора;

в) при сильно заросшем пути— 135 *кг* хлоратанатрия, что соответствует 9 *м*³ раствора.

При емкости поливного поезда в 160 *м*³ раствора и при слабой густоте травы одним поездом за один рейс может быть полито 160 : 5 = 32 *км* пути, при средней растительности—23 *км* и при густой траве—18 *км*.

Количество раствора, вытекающего на протяжении километра при проходе поливного поезда, регулируется скоростью хода поезда при одной и той же скорости (расходе) вытекания жидкости через поливное приспособление. Если же скорость движения поезда остается одна и та же, то при наличии более совершенного оборудования количество вытекающего раствора на километр пути регулируется степенью открытия соответствующих вентилей и кранов.

При наличии добавочного давления в цистерне в виде сжатого воздуха или пара жидкость вытекает более интенсивно; в этом случае скорость движения поливочного поезда увеличивается.

Кроме того для возможности движения поезда с еще большей скоростью поливное оборудование ставится не у одного тендера сзади поезда, а в нескольких местах по длине поезда, с одновременной поливкой из трех, четырех и даже пяти тендеров. При этих условиях скорость движения поезда развивается в 20—22 *км* и более в час. Число одновременно действующих поливных приспособлений, зависит от густоты травы на пути. Увеличение скорости движения поливочного поезда имеет особо важное значение при густом движении поездов. Действительно, поливочный поезд, двигающийся со скоростью пяти-шести *км* в час, будет долго занимать перегон и затруднит движение поездов.

Для растворения хлората натрия, который, как указано было выше, представляет собою в сухом виде белый порошок и напоминает собой мелкую столовую соль, заготовляется сперва концентрированный раствор крепостью 40—50%, который тщательно перемешивается для полного растворения хлората натрия. Затем при необходимости зарядки поливного поезда в каждую цистерну или тендер, объемы которых известны, наливается соответствующее количество концентрированного раствора и добавляется вода для получения требуемой концентрации в 1,5—2,0%. Вода наливается непосредственно из гидравлической колонки. Наполнение всех тендеров водой (160 *м*³) продолжается около трех часов.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Во избежание порожнего пробега поливочного поезда за водой для раствора, работы поезда должны быть организованы так, чтобы поливка производилась целыми перегонами между пунктами водоснабжения, что обычно составляет 20—25 *км*. Это расстояние соответствует указанной выше емкости поливочного поезда, т. е. 160—200 $м^3$. Очевидно, при меньшей емкости поезда перегон указанной длины за один раз не полить, и придется поезду делать несколько заездов на станцию с водоснабжением, делая непроизводительный пробег.

Зарядка поливного поезда раствором производится на станции, имеющей водоснабжение, о чем эта станция должна быть заблаговременно предупреждена. Химические вещества перевозят в поезде в крытом вагоне. Из этого вещества тут же на станции составляется первоначально в особом резервуаре концентрированный раствор, затем этот раствор разбавляется до требуемой крепости водой непосредственно в цистерне или тендере.

Наиболее рационально производить поливку баластного слоя весной, когда только что начинает появляться растительность. Эта молодая и нежная растительность убивается химвеществами гораздо легче, нежели огрубевшая к концу лета трава с сильно развитыми корнями.

Для усиления действия химполивки баласт должен быть во влажном состоянии, так как при совершенно сухом баластном слое, раствор не будет проникать внутрь баласта на нужную глубину и не достигнет корней растений, почему не произведет на них отравляющего действия.

Летом поливку следует производить в пасмурные дни, еще лучше—после дождей. При засушливой погоде применяется предварительная поливка пути из поливного поезда чистой водой, после чего производится поливка вторично, но уже химраствором. Производить поливку в период сильных дождей также не рекомендуется, так как если на только-что политый путь выпадает обильный дождь, то дождевая вода сильно разбавит раствор, чем ослабит его действие на растительность. Кроме того часть раствора совсем смоется с пути вместе с растворенными в нем химвеществами.

Считается, что в среднем поливку следует производить два раза в сезон: ранней весной—первый раз и в средине лета—второй раз. В результате химической поливки у растений гибнут листья и стволы, отмирают и загнивают корни.

Трава гибнет через пять-семь дней после поливки, принимая вид, как бы обожженной пламенем. Растения, убитые химическим веществом, легко вытаскиваются с корнем из баласта, так как мелкие корни растения совершенно разрушаются, а ствол корня становится дряблым, лишенным жизни.

Семена растений химическими веществами не убиваются, поэтому химполивку следует производить до вызревания семян, чтобы предупредить обсеменение баластного слоя.

Наблюдается, что путь, политый химраствором, на следующий год подвергается зарастанию травой гораздо меньше, нежели неполитый.

После первой поливки одиночные растения на пути появляются через три-четыре месяца.

Стоимость поливки одного километра пути хлоратом натрия в Гер-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

мании исчисляется в среднем в 25 рублей за один раз. Расход этот слагается так:

Стоимость	хлората натрия .	78%
»	работы паровозов	13%
»	рабсилы	7%
»	амортизации и ремонта поливного поезда . . .	2%
	Итого	100%

Расход на ручную полку травы там же за один раз определяется в размере 250 рабочих часов, или 88 руб., при сильно заросшем пути и в размере 180 рабочих часов, или 66 рублей, при средней густоте травы.

В обоих случаях при переводе на деньги принимается накладной расход в размере 30% на старшего рабочего, инструмент и пр.

Таким образом, химический способ удаления травы в Германии обходится в 3—$3^1/_2$ раза дешевле ручного.

Данные опытной поливки пути химическими веществами у нас в СССР дают иные экономические результаты, говорящие пока не в пользу химического способа.

Опытная поливка пути, как указано было ранее, производилась на М.-Б.-Б. жел. дор., где в течение двух лет на участке около 20 километров пути был применен химический способ борьбы с зарастанием травы.

Главным образом применялись два химвещества: хлорат натрия и мышьяково-кислый натр, как дающие наилучшие результаты по опытным данным заграничных и наших дорог.

При организации опыта на М.-Б.-Б. жел. дор. были поставлены для разрешения следующие основные вопросы:

а) определение потребной дозировки химических веществ на один километр пути;

б) сравнение стоимости ручной полки с химической поливкой;

в) выяснение действия химических веществ на зарастание песчаного баластного слоя.

Перенести все результаты опытов по химполивке с заграничных дорог целиком к нам в СССР не представляется возможным по ряду причин, главнейшими из которых являются:

1) наличие у нас главным образом баласта песчаного, а за границей преимущественно щебеночного, что является весьма существенным,

2) разные климатические условия.

Для поливки пути на М.-Б.-Б. жел. дор. был применен тендер емкостью 20 $м^3$. Раствор хлората натрия приготовлялся крепостью 5%, т. е. на 1 $м^3$ воды приходилось 50 *кг* хлората натрия. Отвешенное количество хлората натрия высыпалось непосредственно в тендер через люк, где предварительно наливалось воды на $^1/_3$ по высоте, а затем раствор тщательно перемешивался мешалками в виде длинных деревянных весел. Хлорат натрия при этом хорошо растворялся при температуре воды, непосредственно взятой из водопровода, образуя крепкий раствор. Перед отправлением на поливку тендер доливался водой из-под крана до получения раствора крепостью в 5%. Количество воды в тендере определялось при помощи рейки с делениями, опускаемой в люк тендера. Каждое деление на рейке соответствовало одному кубическому метру воды. По этой же рейке определялось количество жидкости, вытекающей из тендера на путь во время поливки.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для поливки тендер прицеплялся к маневровому паровозу и вывозился на перегон. Скорость движения паровоза была пять-шесть *км* в час, в течение которого, т. е. одного часа, весь тендер опорожнялся.

Скорость истечения жидкости регулировалась краном. С целью опыта на разные километры выпускалось разное количество раствора, соответственно чему на разные километры приходилось и разное количество хлората натрия, а именно:

№№ километров	Количество на 1 *км* пути		Концентрация раствора в %	Примечание
	Сухого хлората натрия *кг*	Раствора *м*³		
1 .	102	3,0	6,7	
2 .	126	3,5	6,4	
3 .	89	2,5	3,8	
4 .	80	2	4,0	
5 .	120	3	4,0	
6 .	176	4	4,4	
7	254	3,5	7,2	
8 .	60	0,8	7,2	

В виду позднего получения хлората натрия поливка была произведена один раз в течение лета—в июле месяце.

Для поливки пути мышьяковисто-кислым натром раствор его заготовляется несколько сложнее. Сначала загружается в тендер едкий натр (каустическая сода). После этого туда наливается из паровоза горячая вода температурой не менее 80°. От теплоты, выделяемой при растворении едкого натра, раствор доводится до кипения. На каждый кубический метр горячей воды кладется 400 *кг* едкого натра, чтобы крепость такого раствора получалась в 40%. После растворения едкого натра в кипящий раствор постепенно насыпается белый мышьяк (мышьяковистый ангидрид), имеющий вид порошка, и быстро растворяющийся в горячей воде, и таким образом получается крепкий раствор мышьяковисто-кислого натра. Для получения 5% раствора, которым производилась поливка пути, в тендер добавлялось соответствующее количество воды непосредственно из гидравлической колонки. Для получения крепкого раствора мышьяковисто-кислого натра на каждые три весовых части едкого натра прибавляется две части белого мышьяка.

Например, если берется 150 *г* едкого натра, то мышьяка прибавляется 100 *г*.

При составлении раствора он все время тщательно перемешивается мешалками в виде деревянных весел.

Мышьяк представляет собою сильно ядовитое вещество; сильно действующим веществом является также и едкий натр, который попав на тело рабочего производит сильные ожоги и портит одежду. Поэтому раствор мышьяковисто-кислого натра должен заготовляться с особой предосторожностью обученными рабочими и под руководством опытного химика. Рабочие должны быть снабжены спецодеждой в виде брезентовых костюмов, сапог с галошами, респираторов и резиновых перчаток. Для составления раствора из мышьяка и едкого натра и обращения с ним

НБ УДУНТ (ДІІТ)

должна быть разработана инструкция и доведена до сведения всех тех, кто будет иметь дело с этим раствором как во время заготовки раствора, так и во время поливки им пути. С этой инструкцией должны быть знакомы также и ремонтные рабочие, работающие на политом пути по выполнению тех или других путевых работ.

В виду значительных неудобств составления мышьяковисто-кислого натра только-что описанным способом непосредственно в тендере в последующий год на М.-Б.-Б. ж. д. порядок составления такого раствора был несколько изменен. Для этого на тендере был установлен дополнительный клепаный бак емкостью 7 $м^3$; в этом баке и производилось изготовление крепкого раствора мышьяковисто-кислого натра. Горячая вода подавалась с паровоза через пожарный кран в количестве пяти-шести $м^3$, в воду опускались через люк бака целые барабаны едкого натра, поднимаемые краном. Затем в кипящий раствор едкого натра насыпался мышьяк, при этом жидкость энергично перемешивалась, что производить в баке гораздо удобнее, нежели в тендере.

Готовый крепкий раствор из бака через две трубы диаметром в 75 *мм*, расположенные в дне бака и запираемые кранами, спускался в тендер. Одновременно с этим в тендер наливалась вода из гидравлической колонки, чем достигалось надежное перемешивание раствора.

Крепкий раствор, выливаясь по трубкам из бака в тендер, проходил через сетчатые фильтры с отверстиями в 1 *мм*. На этих мешкообразных фильтрах удерживались все посторонние примеси, которые при первом способе заготовки раствора попадали в тендер и засоряли поливочные трубки во время поливки пути.

Помимо удобства растворения, фильтрования и лучшего перемешивания раствора, установкой дополнительного бака было также достигнуто ускорение поливки пути.

Действительно, при наличии указанного бака поливочный поезд, отправляясь на работу, имел заготовленный слабый раствор в баке тендера и крепкий раствор в верхнем баке. По израсходовании раствора в тендере поезд доставлялся на ближайшую станцию, где имелся водопровод, и в тендере быстро составлялась вторая порция раствора нужной для поливки концентрации, после чего тендер вновь отправлялся на поливку пути.

Раствором мышьяковисто-кислым натром за два года на М.-Б-Б. жел. дор. было полито около 24 *км* одиночного пути. Расход раствора на километр составлял от 2,5 до 4,5 $м^3$. Раствор применялся крепостью 5—6%. Сухого вещества (мышьяковисто-кислого натра) на 1 *км* расходовалось от 200 до 250 *кг*, для образования которых, как указано было выше, употреблялись едкий натр и мышьяк в пропорции 3 : 2.

Участок пути, где производилась опытная поливка химическими растворами, имел почти на всем своем протяжении щебеночную одежду.

Результаты указанных опытных работ показали, что при надлежащей поливке пути трава гибнет как от мышьяковисто-кислого натра, так и от хлората натрия и не появляется на пути в течение двух-трех месяцев, за исключением отдельных растений. Несколько хуже обстоит вопрос с баластными бровками, которые в первый год опыта вследствие несовершенства поливочного оборудования оставались почти неполитыми и трава продолжала на них расти. Во второй год, когда опыты производились только мышьяковисто-кислым натром, бровки хотя и

РБ УДУНТ (ДІІТ)

поливались достаточно обильно, но через месяц-полтора местами наблюдалось довольно сильное зарастание балластной бровки свежими растениями с сильными корнями (хвощ и др.).

В виду того, что бровки на всем протяжении политого пути были покрыты щебнем, возможно, что раствор при поливке пути отравил лишь надземную поверхность растений и не проник сквозь щебеночную одежду к их корням, скатившись с наклонных поверхностей щебня и балластного откоса бровки.

Очевидно, бровки следует поливать более интенсивно, нежели горизонтальные участки балластного слоя, где весь раствор непосредственно проникает внутрь баласта, не скатываясь с наклонной поверхности.

Вопрос относительно потребной дозировки химвещества на один километр пути при песчаном баласте и при наших климатических условиях следует считать еще недостаточно выясненным и требующим дальнейших опытов для своего разрешения. Ориентировочно можно принять, что за одну поливку на 1 *км* пути необходимо сухого вещества хлората натрия не менее 120 *кг*, а мышьяковисто-кислого натрия 200—220 *кг*. Стоимость химической обработки одного километра пути за один раз в наших условиях составляет:

а) **хлоратом натрия.**

Стоимость веществ 110 *кг* × 45 коп.	49,50 руб.
» работы паровоза	1,75 »
Амортизация паровоза, тендера и оборудования . .	0,50 »
Стоимость рабсилы для составления раствора и поливки	4,40 »
Стоимость воды 5 $м^2$ × 12 коп.	0,60 »
Итого . .	56,75 руб.

б) **мышьяковисто-кислым натром.**

Принимая стоимость 1 *кг* этого вещества при заводском изготовлении в 40 коп., расход на 1 *км* составит:

Стоимость вещества 200 × 40 коп.	80,00 руб.
» работы паровоза, воды, амортизации и поливки	7,25 »
Итого	87,25 руб.

Стоимость ручной ополки травы одного километра пути при отсутствии щебеночного укрытия —на основании приведенного ранее подсчета при средней густоте растительности—составляет 15 р. за один раз и 45 р. за три раза в течение сезона.

То же при наличии щебеночного укрытия—36 руб. при ополке за один раз в сезон и 100 р.—при трехкратной ополке за сезон.

Сопоставляя стоимость химического способа удаления травы в наших условиях с ручной ополкой, видим, что при отсутствии щебеночного укрытия расход на химполивку пути за один раз дороже ручного способа с хлоратом натрия на 20%, с мышьяковистым-кислым натрием на 45%. При наличии же щебеночной одежды химполивка хлоратом натрия дешевле ручного способа на 50%, а поливка мышьяковисто-кислым натрием дешевле ополки на 20%.

Если опыт покажет недостаточность химполивки один раз в сезон и потребуется двукратная поливка, что вполне вероятно, то указанную стоимость химического способа борьбы с травой следует увеличить

НБ УДУНТ (ДІІТ)

в два раза, и тогда по сравнению с ручной очисткой она будет стоить несколько дороже даже при наличии щебеночной одежды.

Переходя к вопросу экономии рабсилы при химическом удалении травы по сравнению с ручной ополкой, принимаем, что надлежаще оборудованный поливочный поезд за одну смену поливает в среднем 50 *км* пути. При этом поезд заряжается химраствором дважды, один раз перед выходом на работу и второй раз в средине рабочего дня на промежуточной станции. На обслуживание поливочного поезда принимаем 10 человек, из которых:

Паровозная бригада	3 чел.
Руководитель поливочн. поезда	1 »
Рабочие по обслуживанию полив. поезда; они же кондуктора и смазчики . . .	5 »
Подготовка хим. вещества . . .	1 »
Итого	10 чел.

На обслуживание дистанции пути протяжением в 100 *км* для поливки потребуется: за один раз 20 человеко-дней, а при двух поливках в лето—40 человеко-дней, т. е. 0,4 человеко-дней на 1 *км* пути.

Для ручной ополки травы на той же дистанции при песчаном балласте без щебеночной одежды потребуется 15 × 100 = 1 500 человеко-дней, то же при щебеночной одежде 24 × 100 = 2 400 человеко-дней.

Следовательно, здесь мы имеем колоссальное сбережение рабочей силы—от 40 до 60 раз.

Армия рабочих, которая освободится от непроизводительной работы по ручной ополке травы на дороге в 4 000 *км*, составит: 55 000—4 000 × × 0,4 = 53 400 человеко-дней, или 53 400 : 100 = 534 рабочих; здесь 100— количество рабочих дней за летний период, 55 000 человеко-дней—расход на дороге при ручной ополке[1], 0,4 человеко-дней—расход на 1 *км* при химическом способе.

Эти рабочие, в которых наблюдается на дорогах острый недостаток в период путевых работ, смогут отремонтировать сплошным средним ремонтом 200—300 *км* пути, что имеет громадное значение для улучшения состояния пути на дорогах.

Таким образом, следует сделать вывод, что если при существующих в настоящее время в СССР ценах на химвещества химический способ удаления травы не дает еще значительного удешевления этой работы, то зато в сбережении рабочей силы мы здесь имеем громадное достижение.

Приходится серьезно пожалеть, что за последние три-четыре года на дорогах сети совершенно не применялся и не изучался химический способ удаления травы, и мы здесь, как и в 1930 году имеем целый ряд еще не разрешенных вопросов. Такой важный вопрос, как выработка наилучшего типа поливочного поезда для наших дорог, совершенно не разрабатывался. Только в 1934 г. экспериментальный завод Можереза спроектировал и построил опытный образец поливочной цистерны с центробежным насосом, подающим жидкость в поливочные трубы.

Для снижения стоимости химполивки необходимо, чтобы наша химическая промышленность учла нужду железнодорожного транспорта и обеспечила его химвеществами, в первую очередь хлоратом натрия по цене не свыше 400—500 руб. за тонну, а также и другими хим-

[1] Подсчет приведен на стр. 230.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

веществами, особенно такими, которые являются побочными продуктами производства.

На опытном участке М.-Б.-Б. жел. дор., кроме указанных выше химических веществ, применялись также едкий натр (каустическая сода) и простая поваренная соль.

Из едкого натра был составлен раствор крепостью 8%, и на километр пути было вылито 2,5 $м^3$ раствора, что дает сухого вещества около 200 *кг*.

В результате поливки таким раствором трава на пути очень быстро погибла, была как бы обожжена, но через месяц многие растения дали новые ростки, что указывает на то, что едкий натр повидимому действует лишь на надземную часть растения, не разрушая его корней.

При опыте с поваренной солью она применялась в сухом виде путем простой посыпки ею пути, а также путем поливки соленым раствором.

Опытпоказал, что на участке пути, где соль была посыпана, трава не погибла и продолжала расти все лето. Что же касается того пути, где балластный слой был полит соленым раствором, там трава погибла и появились лишь отдельные растения. На возможность вести борьбу с травой путем засолки балластного слоя указывают наши дороги юга и особенно юго-востока, где имеются так называемые солончаки и солонцы и где путь вследствие этого весьма слабо зарастает травой.

Таким образом, если балластный слой удастся превратить в искусственные солончаки, то трава на нем расти не будет. Исследования почвы показывают, что при наличии в почве 0,05% поваренной соли, почва становится уже совершенно бесплодной. Для того, чтобы пропитать солью в указанном количестве балластный слой толщиной в 0,25 *м* на протяжении 1 *км* пути потребуется поваренной соли около 2,5 *т*. Такое количество соли и было внесено на опытном километре путем троекратной поливки, на что было израсходовано 12 $м^3$ воды.

Стоимость засолки одного *км* балластного слоя обходится около 85 руб., из которых стоимость соли 75 руб. (по 30 руб. тонна). Таким образом, применение соли также вызывает значительный расход. Однако, если соль будет действовать на уменьшение зарастания пути в течеине нескольких лет, что следует проверить опытным путем, тогда этот способ, повидимому, окажется наиболее экономичным. Но имеется опасение, что соль в балластном слое долго задерживаться не будет, а под влиянием дождей и вследствие пористости баласта постепенно будет опускаться вниз и перейдет в земляное полотно, почему балластный слой на следующий год потребуется вновь солить.

В связи с засолкой балластного слоя возникает интересный вопрос о применении засолки почвы для борьбы с пучинами. В Америке указанные опыты дали положительные результаты. Уменьшение пучин при засолке почвы объясняется тем, что соль, растворенная в почве, понижает температуру замерзания воды, вследствие чего пучины в пути начинают появляться при значительно более низкой температуре. Очевидно, для получения реальных результатов от засолки почвы для борьбы с пучинами на километр пути потребуется не менее 10 *т* соли.

Но здесь можно будет одновременно совместить борьбу с травой и с пучинами. Опыты по борьбе с пучинами путем засолки почвы на некоторых дорогах производятся и должны дать ответ на этот весьма интересный и важный вопрос. Применение засолки почвы безусловно

НБ УДУНТ (ДІІТ)

должно дать благоприятные результаты для уничтожения пучения стрелок, имея в виду, что ремонт таких стрелок обходится довольно дорого; кроме того искажение стрелки пучиной вызывает опасности для движения поездов. Ясно, что при применении соли нужно следить, чтобы она не попадала на рельсы и скрепления, так как металл разъедается солью.

За последние годы на дорогах Сибири, где имеются источники с соленой водой, производятся опыты по уничтожению травы на пути поливкой его водой из цистерн. Опыты дают вполне удовлетворительные результаты. Стоимость такой поливки слагается только из стоимости рабсилы и подвижного состава и потому весьма незначительна и ниже стоимости ручной ополки.

Повидимому, те дороги Союза, в районе которых имеется бесплатная соленая вода, должны использовать ее возможно шире для борьбы с травой на пути; дороги же, где соленой воды не имеется, принуждены будут для борьбы с травой применять указанные выше или аналогичные им химвещества.

Заканчивая вопрос о борьбе с зарастанием травой баластного слоя, следует еще указать на наиболее старый и дешевый способ, заключающийся в применении жженого серного колчедана. Этим материалом посыпают путь толщиною около 50 *мм*, причем сосредоточивают его больше на бровке баластного слоя; участки с более сильным зарастанием травой, посыпаются обильнее. Под действием атмосферных влияний жженый серный колчедан разлагается; из него выделяется серная кислота и другие кислоты. Все эти вещества губительны и не дают растительности развиваться. Действие серного колчедана, посыпанного на пути, по данным Германии, продолжается в течение 5—7 лет, и даже больше, и дает экономию до 60—70% против ручной ополки. Одна тонна серного колчедана стоит около 3 руб.

Применение серного колчедана желательно проверить и на наших дорогах, в тех местах, где это вещество имеется в ближайших районах, например на Урале и в других местах.

Необходимо отметить, что серный колчедан имеет большой недостаток: он довольно сильно разъедает металлические части пути (под действием образующейся серной кислоты).

Относительно поливки пути химическими веществами в Германии имеется весьма интересное и важное предложение, которое, однако, еще практической проверки не получило. Предлагается химическим раствором не производить поливки баластного слоя, как это делается теперь, а лишь опрыскивать этим раствором растения на баластном слое.

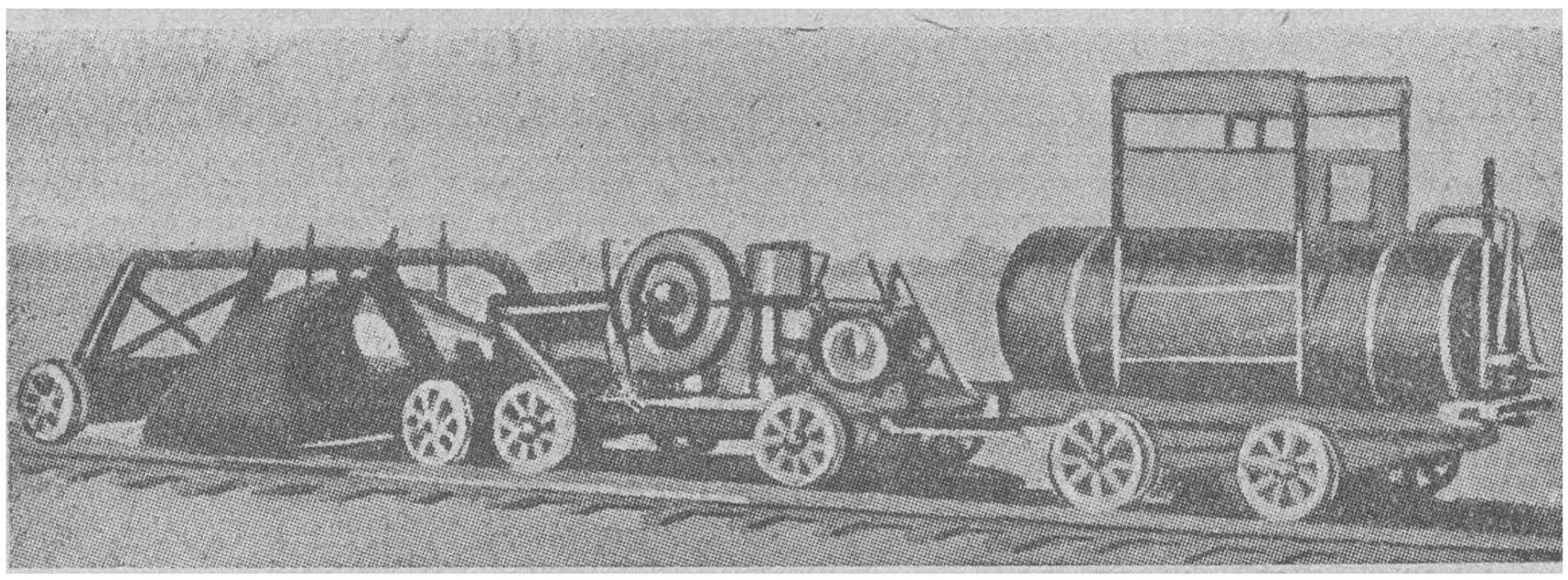
Предполагается, что в результате уничтожения надземных частей растений, т. е. листьев и стеблей, растения погибнут совсем. Для такого опрыскивания жидкость должна будет выходить из поливного приспособления под давлением в пять-шесть атмосфер и не поливать почву, а пульверизировать ее, покрывая растения раствором в виде росы. Способ этот в случае своей удачи может иметь решающее значение, так как он требует значительно меньше расхода раствора, не больше 1 $м^3$ на 1 *км*, и, кроме того, одним составом за одну его зарядку можно будет обработать до 100 *км* пути. Последнее имеет также большое значение, так как при обычной поливке через каждые 20—25 *км* требуется заряжать вновь состав, расходуя на это много времени, воды и химвеществ, что крайне осложняет и удорожает всю работу по борьбе с травой.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Машины для сжигания травы

В Америке за последний период весьма широкое распространение стали получать машины для выжигания травы на пути. Способ борьбы с травой выжиганием, который в Америке конкурирует с химическим способом, заключается в том, что особая машина, дающая пламя огня, направленное на путь, перемещается по пути; при этом трава, попадающая в сферу действия пламени, имеющего температуру около 1200° С сгорает. Обычно требуется два прохода травосожигателя, так как при первом проходе трава гибнет и сохнет, но не сгорает, при вторичном проходе трава, превратившаяся в сено, быстро сгорает, как только охватит ее пламя машины. При сжигании травы уничтожаются не только стебли и листья растений, но также и семена, которые, как известно, при химическом уничтожении травы оказываются невредимы.

Травосожигателей, т. е. машин для сжигания на пути травы, в Америке имеется довольно много разных типов и конструкций. На фиг. 198 изображен один из американских травосожигателей. Состоит он из трех



Фиг. 198. Травосожигатель с отражательным колпаком.

тележек. По средине состава находится тележка-вагончик, на которой установлен двигатель внутреннего сгорания мощностью 25 *л. с.* и вентилятор, подающий воздух к форсунке. Впереди состава движется специальная двухосная тележка с приподнятой кверху рамой, к горизонтальному поясу которой подвешен над верхним строением пути огневой колпак. Огневой колпак, уширяющийся книзу, своей широкой открытой частью перекрывает путь в поперечном направлении по 0,30 *м* дальше концов шпал, вдоль пути этот колпак захватывает три шпалы с тремя шпальными ящиками. Под колпаком, внутри его, находится большая, сильно действующая нефтяная форсунка. Заполнение колпака состоит из огнеупорной оболочки сводчатой формы, которая отражает пламя форсунки из колпака вниз на путь.

Запас топлива для травосожигателя помещается в цистерне на тележке, прицепленной в конце состава. Для сжигания травы на пути поезд, изображенный на фиг. 198, приводится в движение указанным выше мотором внутреннего сгорания, находящимся на средней тележке, имеющей назначение силовой станции. Тележка эта двигается, как моторная дрезина, толкая впереди себя тележку с огневой коробкой и везя за собой тележку с цистерной.

Скорость движения во время сжигания травы колеблется от 2 до 5 *км* в час—в зависимости от густоты зарастания пути. Само сжигание

НБ УДУНТ (ДІІТ)

травы происходит вследствие того, что горящая форсунка под колпаком развивает высокую температуру, раскаляя огнеупорный свод, который отражает вниз на путь пламя форсунки и нагретый до высокой температуры воздух под колпаком. Горячий воздух, ударяясь о поверхность баластного слоя, сжигает имеющиеся на нем растения, не оказывая вредного влияния на шпалы и рельсы.

Перед мостами, а также перед участками пути, где нет травы, форсунка легко тушится путем прекращения доступа к ней нефти. По проходе указанных мест форсунка при наличии раскаленного свода быстро зажигается пусканием в нее вновь нефти. Огнеупорный свод колпака сделан из огнеупорных кирпичей, причем конструкция его такова, что в случае необходимости ремонта свода могут быть вынуты и заменены новыми отдельные кирпичи, не разрушая всего свода.

Сжигание травы производится в течение лета два-три раза. Стоимость выжигания травы на протяжении километра за один раз, по американским данным, составляет около пяти рублей.

За день травосожигатель с работой проходит до 30 *км*. Управление работой травосожигателя осуществляется двумя рабочими.

По предложению одного изобретателя, у нас, в СССР, производилась постройка травосожигателя, напоминающего собой только-что описанный американский травосожигатель. Однако постройка нашего травосожигателя не увенчалась успехом, так как форсунки под колпаком горели крайне неисправно, затухая через короткие промежутки после их зажигания. Кроме того температура воздуха под колпаком на поверхности баластного слоя была недостаточно высокая, так что при пробе не загорались даже сухие древесные стружки, положенные на путь под колпаком. Очевидно, в указанном проекте недостаточно правильно был разработан вопрос о форсунках. В частности подвод к форсункам воздуха для поддержания горения производился, повидимому, не в достаточном количестве.

В Америке получают большое распространение травосожигатели несколько иного типа, чем вышеописанный. Такие травосожигатели изображены на фиг. 199 и 200. Представляют они собою самодвижущуюся тележку, впереди которой имеются трубы длиной около четырех метров. На тележке травосожигателя установлен мотор внутреннего сгорания около 20 HP, приводящий в движение вентилятор, находящийся рядом с ним. На задней части тележки расположен бак для запаса горючего, над этим баком устроено сидение для шофера, управляющего движением по рельсам и работой травосожигателя.

Сжигание травы происходит вследствие того, что при работе травосожигателя у концов упомянутых выше труб впереди машины образуется пламя, направленное на путь. Температура этого пламени чрезвычайно высокая (1 200°), вследствие чего растения на пути сжигаются, причем для уничтожения травы полностью требуется двукратная поездка травоочистителя. Скорость движения травосожигателя зависит от густоты травы и колеблется от 5 до 10 *км* в час.

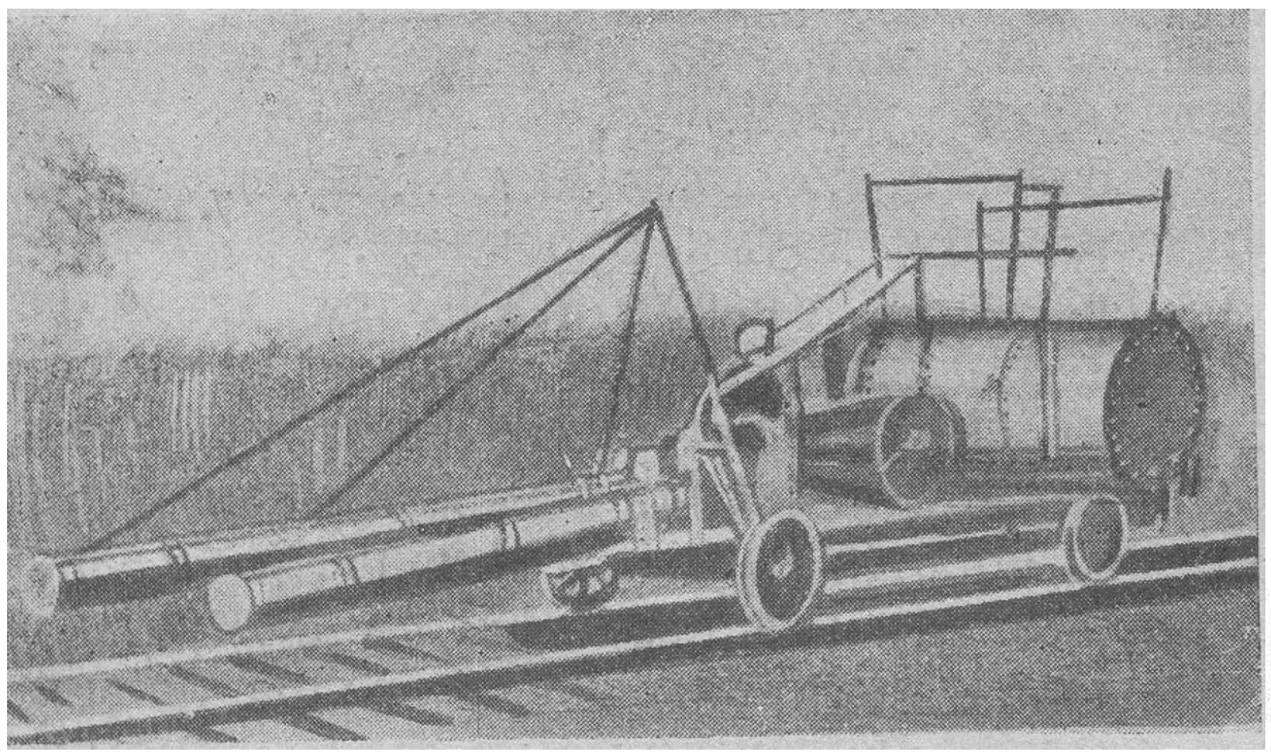
Указанные травосожигатели имеют впереди разное количество труб, от двух до пяти (фиг. 200), в зависимости от ширины полосы, на которой должна выжигаться трава, а также в зависимости от характера дороги, для обслуживания которой предназначена эта машина. Ширина полосы, на которой сжигается трава, в зависимости от числа труб при-

РІБ УДУНТ (ДІІТ)

бора и их расположения составляет: при двух трубах—3,0 *м*; при трех—4,5 *м* и при пяти—7,5 *м*.

Управление работой такого травосожигателя весьма простое. При помощи соответствующих кранов представляется возможность быстро прекращать полностью горение пламени всего травосожигателя, или же только у некоторых труб его, в соответствии с характером зарастания травой пути. Точно так же быстро производится зажигание форсунок прибора.

Порчи шпал пламенем травосожигателя не наблюдается. Сжигание травы наиболее целесообразно производить в то время, когда растения сухие, т. е. когда они не покрыты росой или дождевой водой. Однако действие пламени губительно сказывается на растениях также и при проходе травосжигателя после дождя или во время сильной росы.



Фиг. 199. Травосожигатель с двумя трубами.

Интересно отметить, что в Америке производились также опыты по уничтожению травы на пути помощью пара с паровоза. Для этого на обыкновенной платформе устраивалось оборудование из системы труб, при помощи которых пар из паровоза направлялся на баластный слой на всю его ширину. Пар применялся обязательно перегретый, имеющий высокую температуру — около 500°. Под влиянием этой высокой температуры пара и происходит ошпаривание травы на пути, которая в результате действия пара чернеет и гибнет. При этом для получения большего эффекта следует обработку пути паром повторить, не дав окрепнуть поврежденной растительности после первого прохода прибора.

При работе в обыкновенных условиях скорость движения прибора 4 *км* в час.

Для уничтожения травы паром требуется хороший паровоз, имеющий перегреватель и дающий большое количество пара для беспрерывного снабжения им прибора.

В виду большого количества расхода пара требуется и большой расход воды. Американский опыт показывает, что для обеспечения паровоза водой в рабочем составе по уничтожению травы паром требуется иметь шесть цистерн с водой. Стоимость уничтожения травы паром выражается в 8—12 рублей на километр за один раз.

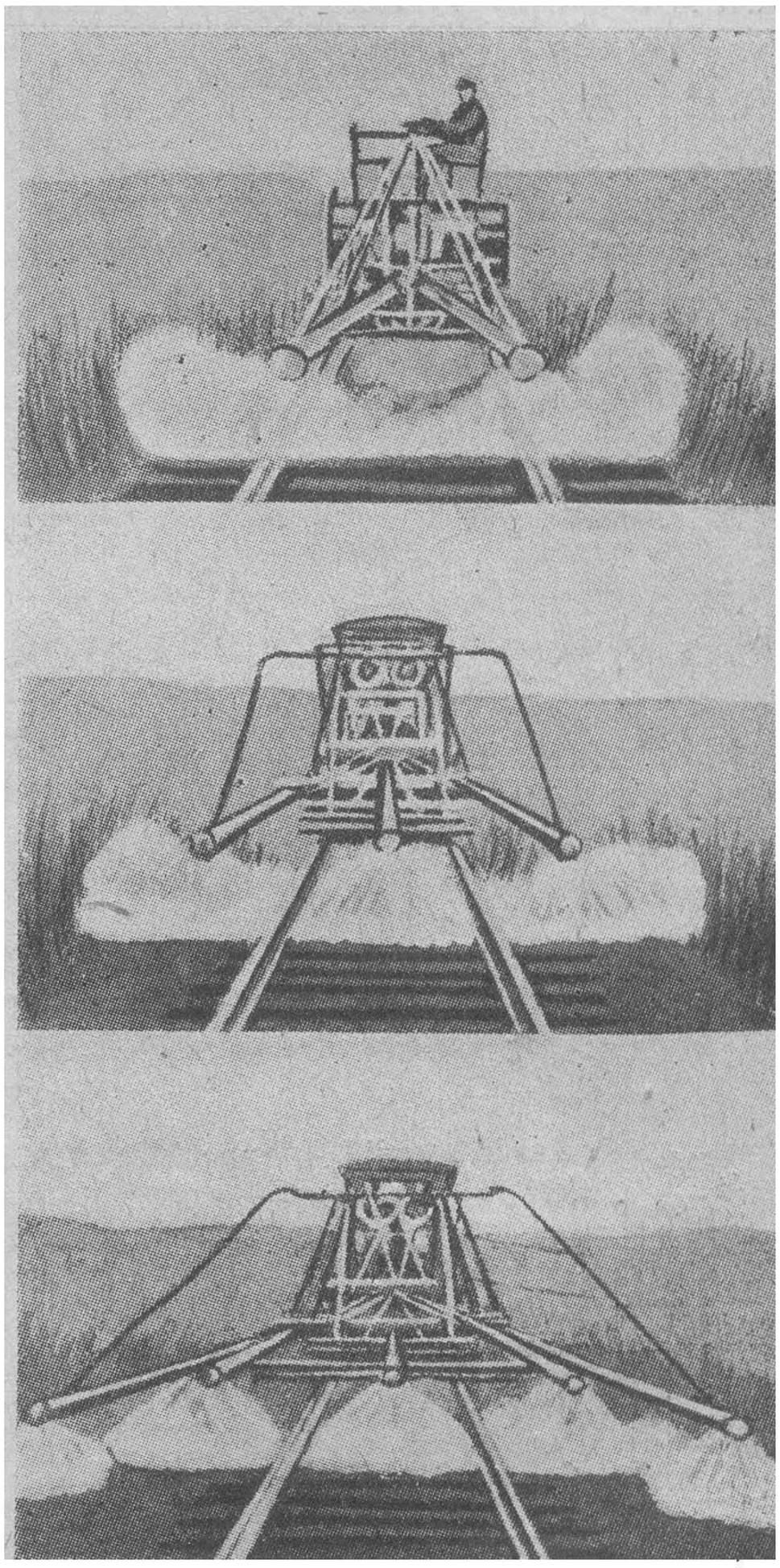
Очевидно, уничтожение травы травосожигателем указанных выше систем имеет безусловное преимущество перед уничтожением травы паром, так как в первом случае работа обходится дешевле, а растительность при сжигании выше баластного слоя совершенно уничтожается.

При уничтожении же травы перегретым паром погибшие стебли растений остаются на поверхности баластного слоя и их необходимо в дальнейшем каким то способом удалять.

В травосожигателях горючим для форсунок могут быть нефтяные

НБ УДУНТ (ДІІТ)

остатки, керосин, бензин и др. Горючее должно быть достаточно подвижно и свободно протекать через трубу в 12 *мм* при нормальной температуре и плотности по Боме 28,3° Для лучшего сжигания травы горючее должно иметь плотность 35—39° по Боме. На травосжигателе имеется бак для горючего емкостью в 1000 *л* и более. На один *км* расходуется около 40 *л* горючего. Одна из дорог Америки в течение одного летнего сезона уничтожила траву рассмотренным травосожигателем на протяжении 22 000 *км* пути, при этом средняя стоимость одного *км* выразилась в 4,30 руб. Другие дороги эту цифру снижают до 3, 10 руб. на один *км* за две поездки.



Фиг 200. Травосожигатели в работе.

Вредного влияния на шпалы и рельсы пламя травосожигателя не производит. Однако наблюдаются отдельные случаи загорания шпал, особенно пропитанных креозотом, а также имеющих сухую гниль. Необходимо чтобы вслед за машиной проходил путевой сторож и засыпал песком тлеющие шпалы, если таковые будут обнаружены.

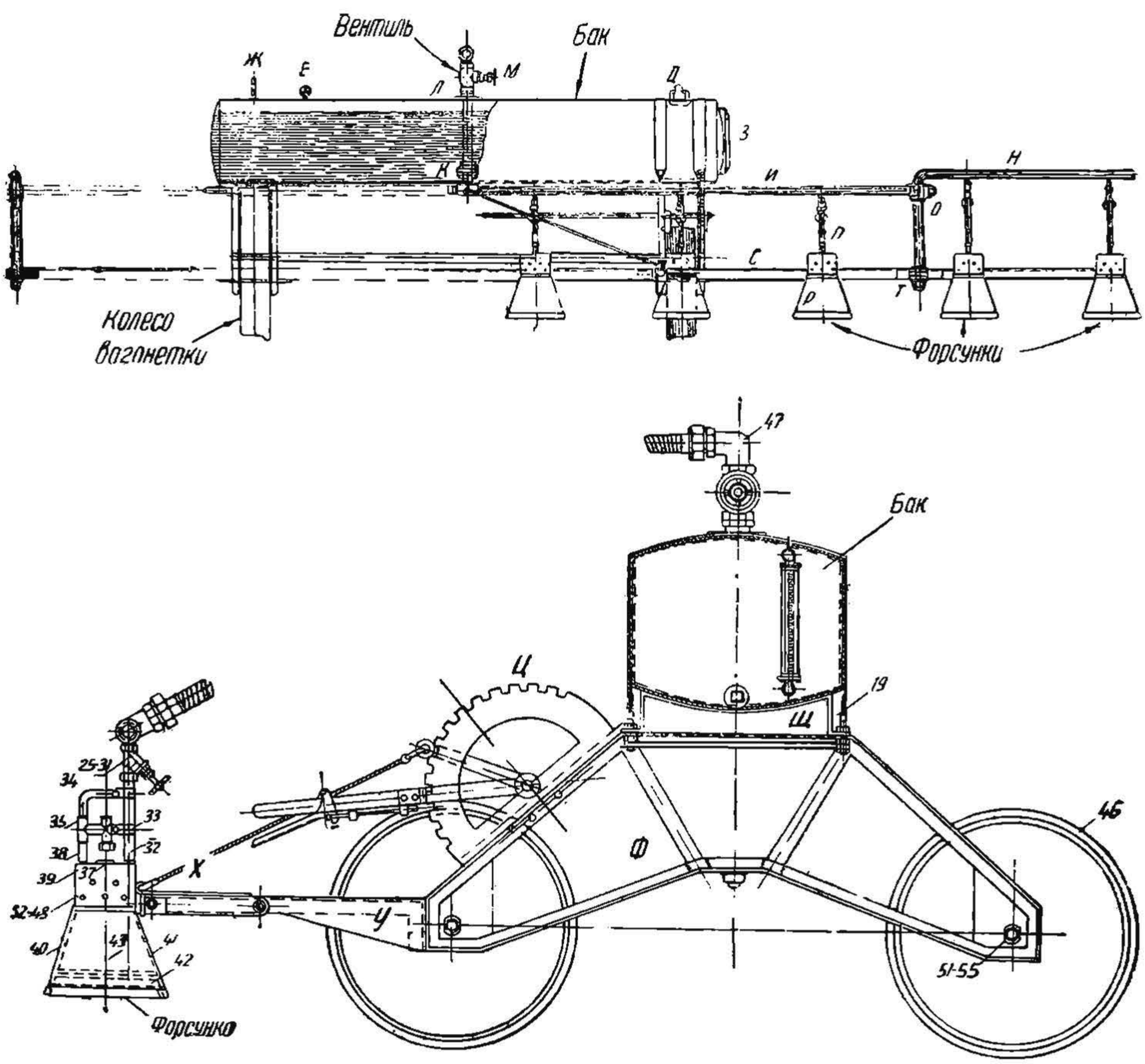
В СССР в порядке изобретательства т. Потаповым М. Г в 1932 году был предложен травосожигатель (фиг 201), представляющий собой четырехосную тележку, на которой укреплен бак для керосина; керосин наливается на $^3/_4$ высоты бака.

Впереди тележки (фиг. 201), на консоли рамы ее, укреплено десять форсунок, принцип действия которых аналогичен с примусом. Форсунки соединяются с баком керосинопроводом, состоящим из системы трубок. Бак имеет арматуру, состоящую из манометра, водомерного стекла, спускного крана, люка для заливания горючего. На керосинопроводе имеется основной вентиль *М* и регулировочные у форсунок. Керосин к форсункам поступает под давлением в две атмосферы, для чего в бак в свободное пространство накачивается воздух автомобильным насосом. Для зажигания форсунки ее необходимо подобно примусу предварительно разогреть, для чего под каждую фарсунку подставляется железная коробка, в которой зажигается тряпка, пропитанная керосином, напущенным из форсунки, или же мазутом. Пламя должно направляться под змеевик форсунки. Когда змеевик прогреется, из него начнет выходить газ и форсунка загорается. После этого горение форсунки следует отрегулировать вентилями у форсунки и главным—*М*. Пламя горелки должно быть длинное, светлого цвета, имеющее температуру свыше 1 000°

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Форсунки травосожигателя расположены так, что шесть из них находятся над баластным слоем, в пределах шпал, а по две форсунки с каждой стороны дают пламя на бровки баластного слоя и земляного полотна. Эти форсунки выходят из габарита и прикреплены к открывающимся на шарнире *О* крыльям *Н*.

Форсунки при посредстве рычажного механизма *Ц* приводятся в нерабочее положение, занимая горизонтальное положение, при котором пламя форсунок не ударяет на путь.



Фиг. 201—I и II. Травосожигатель т. Потапова.

Во время работы машина толкается четырьмя рабочими со скоростью 5 *км/час*. Для полного сжигания трав обычно требуется два рейса травосжигателя — через один-два дня. Ширина сжигаемой полосы 5 *м*.

Рассматриваемый травосожигатель тов. Потапова, построенный в количестве более 40 штук, в настоящее время не является еще вполне законченной и освоенной машиной, так как испытания ее показали, что резиновые шланги, подходящие к форсункам, быстро портятся от действия высокой температуры, а кроме того, форсунки трудно разжигаются и регулировка правильного горения их затруднительна.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Снятие с пути машины с горящими форсунками четырьмя рабочими для пропуска поезда также вызывает затруднения.

В настоящее время травосожигатель тов. Потапова существенно переделывается, главным образом в части керосинопровода.

На сжигание травы на 1 *км* пути однопутной линии машина т. Потапова требует 10 *кг* керосина на сумму 5 руб. В смену машина может пройти в среднем 15 *км*.

Стоимость обработки одного *км* пути указанной машиной за один раз составит.

1. Рабсила:

$$(6{,}0 \times 1 + 4{,}0 \times 4 + 4{,}0 \times 2) : 15 = 2{,}0 \text{ руб.}$$

Здесь: 6,0 — дневная оплата путевого бригадира — руководителя работы с травосожигателем; 4,0—дневная оплата рабочих, обслуживающих травосожигатель, в количестве 4 человек и 2 сигналистов. Последние необходимы, так как движение травосожигателя по перегону следует приравнять к движению обыкновенного путевого вагончика.

2. Материал.

Стоимость керосина—5 рублей.

3. Стоимость ремонта машины и амортизация ее.

Принимая 100 рабдней машины в году, пять лет службы ее и первоначальную стоимость машины 2 000 р.—5 р.

Итого 12 руб.

Для сжигания травы требуется, как указано выше, проход машины два раза; следовательно, полная обработка одного *км* пути составит 24 рубля. При трехкратном выжигании травы в течение летнего сезона получим, что стоимсть обработки одного *км* составит

$$24 \times 3 = 72 \text{ рубля.}$$

Стоимость эта несколько высока, она должна быть понижена путем замены дорогого керосина нефтью или мазутом, а также путем передвижения тележки не рабочими, а двигателем внутреннего сгорания. Последнее уменьшит потребность в рабсиле с семи человек до двух и увеличит производительность машины. Указанные мероприятия снизят стоимость обработки одного *км* пути и приблизят ее к стоимости выжигания американскими машинами.

Таким образом, выжигание и в наших условиях даст беузсловное удешевление стоимости работы по сравнению с ручной ополкой. Применение травосожигателей на дорогах СССР, кроме удешевления работы, имеет еще громадное значение в сбережении рабочей силы, аналогично тому, как при и химическом способе, о чем было сказано выше. Действительно, применяя травосожигатель т. Потапова в теперешнем его виде, имеем следующий расход рабсилы в сезон для обработки 100 *км* пути.

$0{,}5 \times 2 \times 3 \times 100 = 300$ человеко-дней. Здесь 0,5 расход человеко-днях на выжигание 1 *км* пути за один проход машины $7 : 15 = 0{,}5$ человеко-дней.

На те же 100 *км* пути при ручной работе требуется:

а) песчаный баласт при отсутствии щебеночной одежды:

$$12 \times 100 = 1\,200 \text{ человеко-дней.}$$

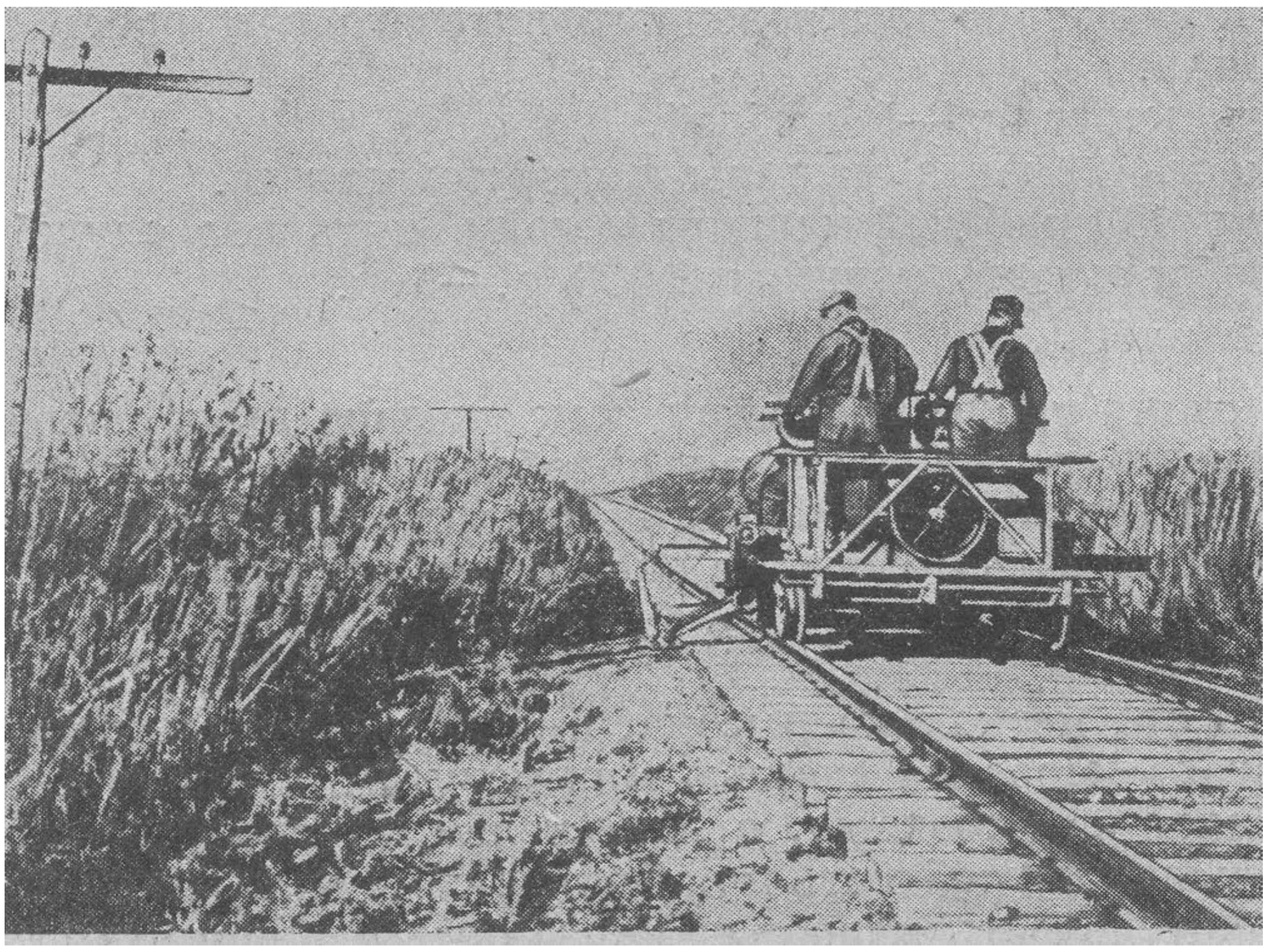
НБ УДУНТ (ДІІТ)

б) то же при щебеночной одежде:

$$19 \times 100 = 1\,900 \text{ человеко-дней.}$$

Следовательно, сокращение потребности в рабсиле мы имеет от четырез до шести раз.

При передвижении травосожигателя т. Потапова механическим способом (двигателем) экономия в рабсиле увеличится еще в несколько раз, аналогично тому, что имеет место у американских травосожигателей. Однако травосожигатель т. Потапова в теперешней его конструкции имеет одно серьезное преимущество по сравнению с американскими. Действительно, травосожигатель Потапова при выходе на путь перегона не занимает, так как для пропуска поездов он снимается с рельсов. Американские травосожигатели с пути не снимаются, поэтому во все время работы занимают перегон, на котором находятся. Между тем скорость



Фиг 202. Машина для скашивания травы на бровках пути.

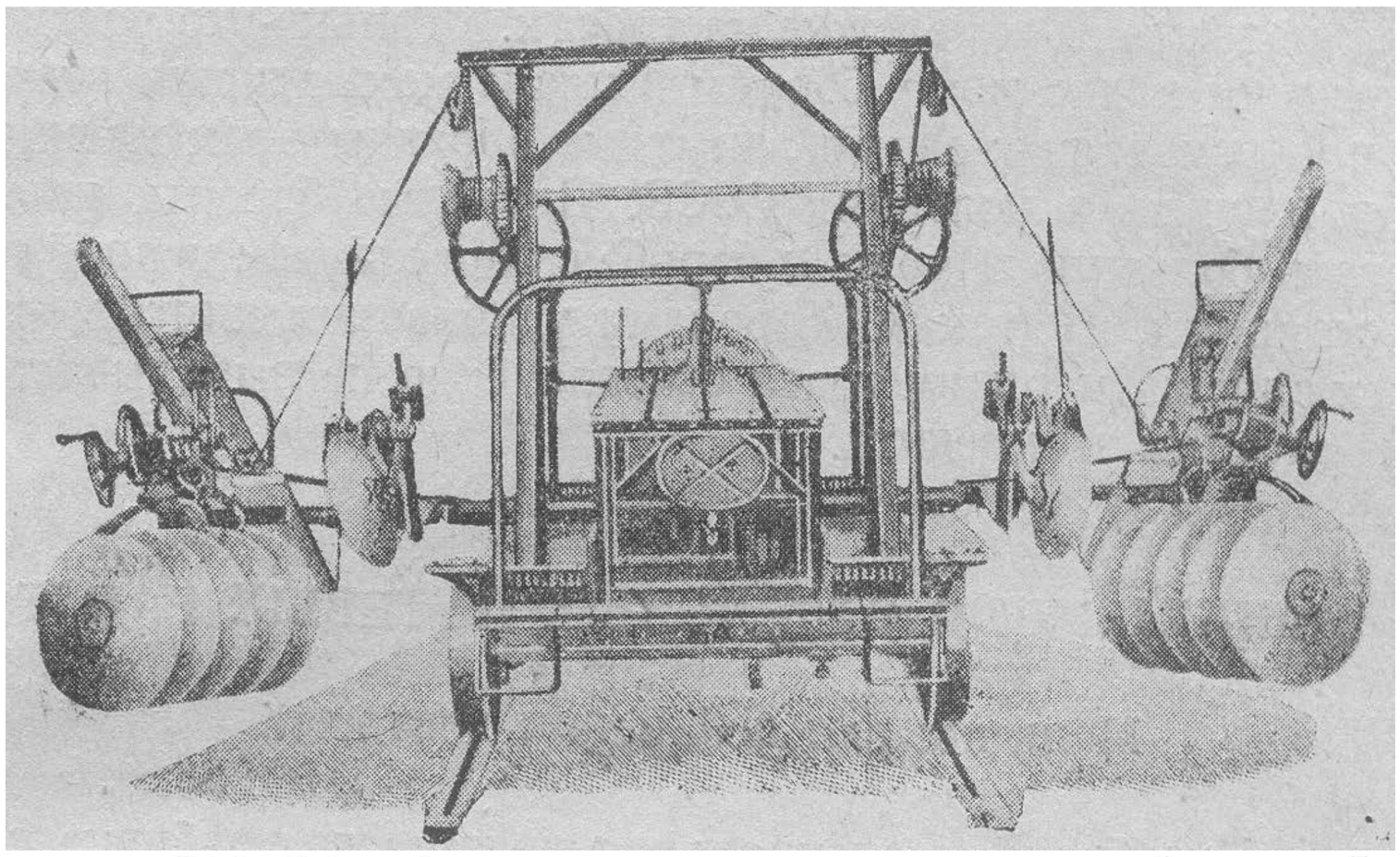
движения травосожигателей в рабочем состоянии, как отмечено выше, весьма медленная: 5—10 *км* в час. Следует указать на крайне медленное окончание постройки и освоение травосожигателей т. Потапова. До сего времени дороги их не имеют, хотя изготовление этих приборов в основном начато еще в начале 1932 г.

Машины для скашивания травы

Для скашивания травы на бровках и на откосах насыпей и выемок в Америке применяются машины (фиг. 202), имеющие ножи для подрезания травы, аналогичные ножам сельскохозяйственной машины,—косилки. Машина эта, напоминающая дрезину, передвигается двигателем внутреннего сгорания мощностью 5 *л. с.* В рабочем состоянии машина двигается со скоростью 6—7 *км* в час и скашивает траву сразу с двух

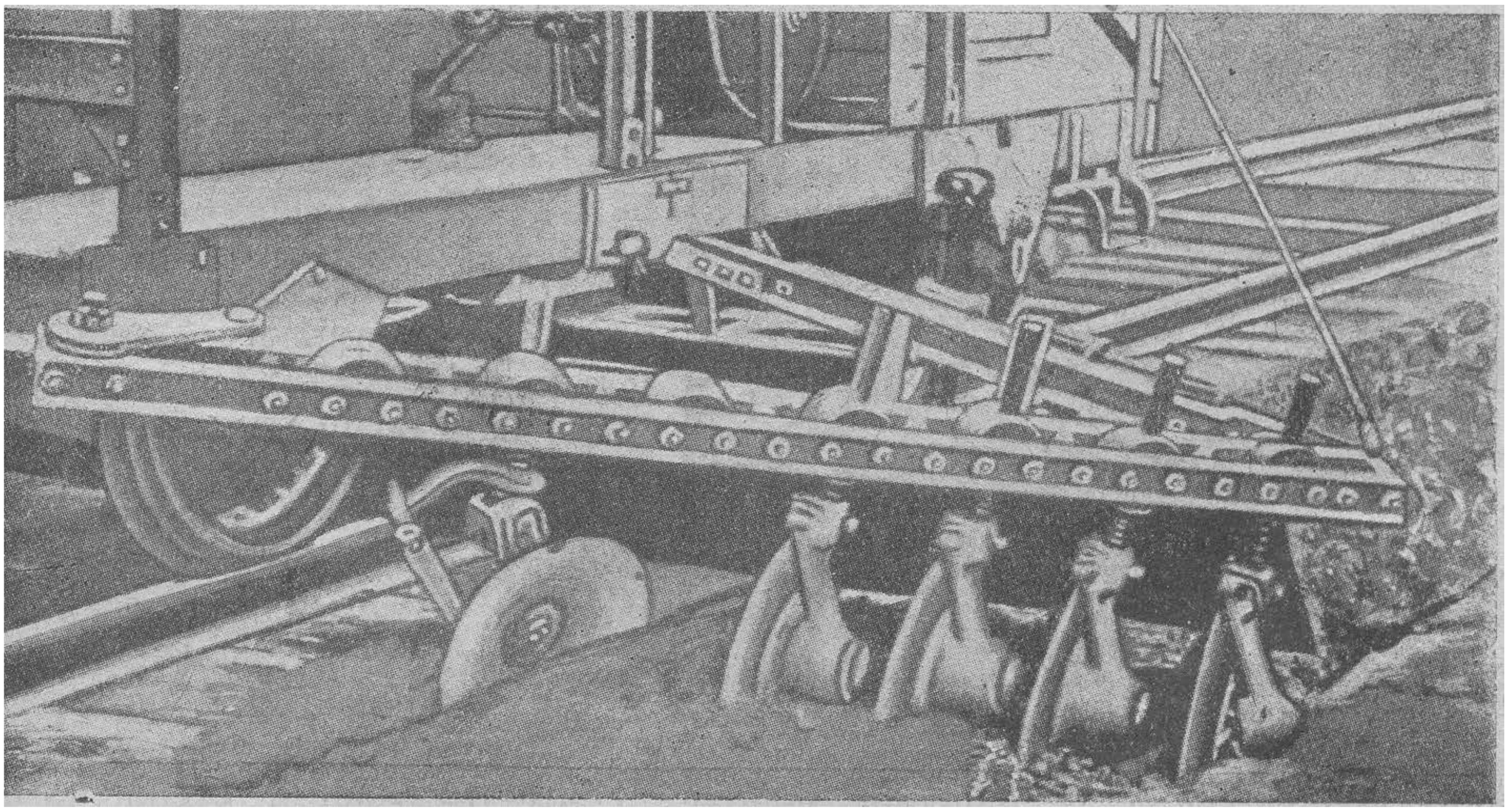
НБ УДУНТ (ДІІТ)

сторон пути на ширину около 9 *м*. Для надлежащего скашивания травы требуется проход машины два раза. Для обслуживания машины требуются три рабочих, из которых один управляет движением машины по пути, а два других рабочих управляют косилками, каждый со своей сто-



Фиг. 203. Общий вид машины для взрыхления балластной бровки.

роны. Для взрыхления балластной бровки с целью удаления травы некоторые американские дороги применяют машины в виде дрезин (фиг. 203), имеющие по бокам сельскохозяйственные дисковые бороны (Рондаля). Машина эта имеет бензиновый двигатель мощностью 22 *л. с.*



Фиг. 204. Машина для взрыхления балластной бровки в рабочем состоянии.

и передвигается в нерабочем состоянии со скоростью 40 *км* в час и в рабочем состоянии со скоростью 10—15 *км* в час. При работе дисковые бороны врезаются в балластный слой на глубину до 15 *см* (фиг. 204) и, вращаясь при движении машины, разрезают и разрыхляют баласт, под-

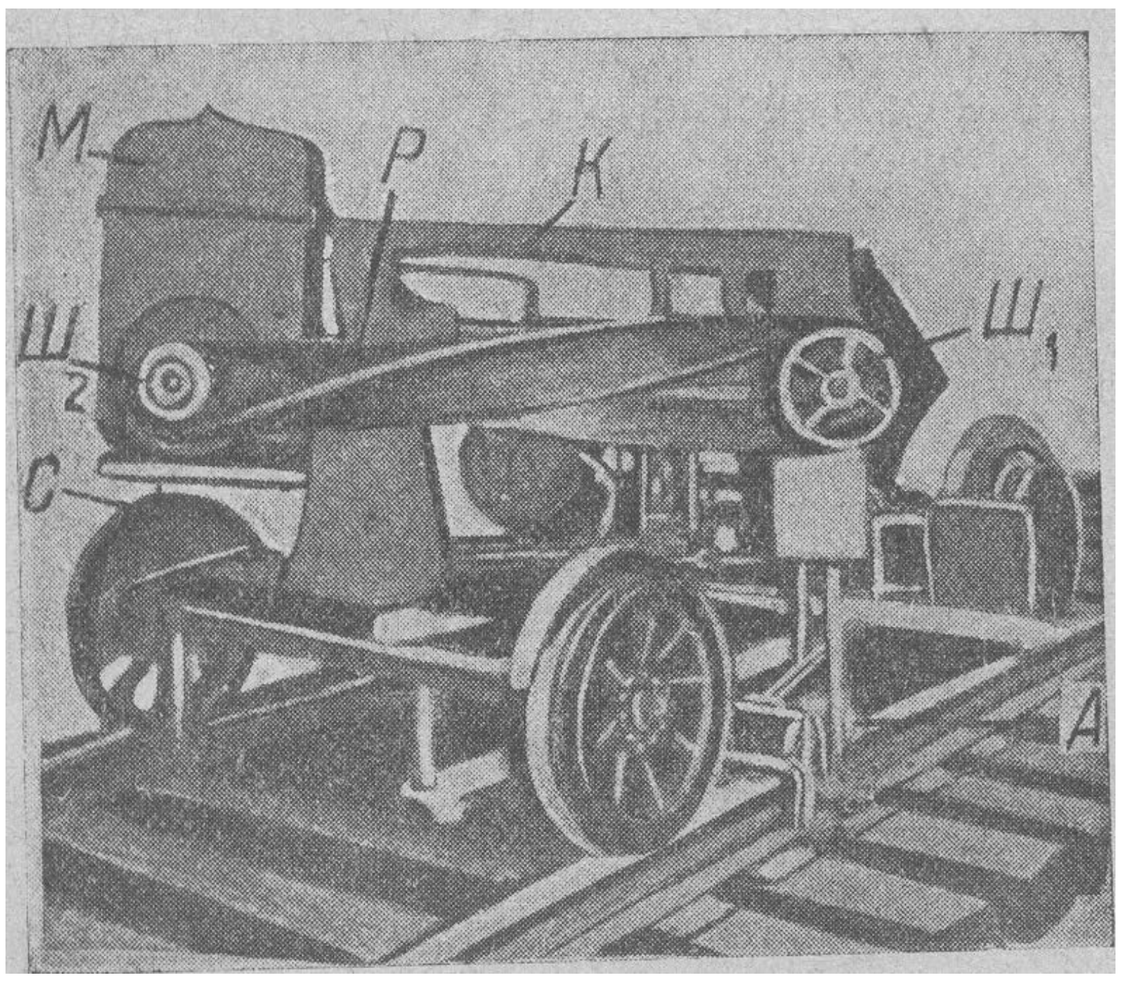
РБ УДУНТ (ДІІТ)

резая при этом корни травы. Дисковая борона при установке ее может менять угол наклона ее к продольной оси пути, составляя с ним угол близкий к 90°. Диаметр стальных дисков—400 *мм*. Для подрезки балластного слоя вдоль концов шпал имеется специальный диск (фиг. 203), наклоненный в сторону от пути. В нерабочем состоянии машины дисковые бороны подвешены к тележке на тросах. Только-что рассмотренные машины-косилки и дисковые бороны в плане механизации второй пятилетки не предусмотрены; однако, опытные образцы этих машин следует испытать и изучить в условиях СССР. Дисковые бороны, повидимому, могут оказать большую помощь в борьбе с зарастанием травой парковых путей на станциях, где такими боронами удобно взрыхлять междупутья, на которых сплошь и рядом трава своевременно не выпалывается за отсутствием рабсилы и кредита.

МАШИНЫ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПУТЕВЫХ РАБОТ

Машины для забивания костылей

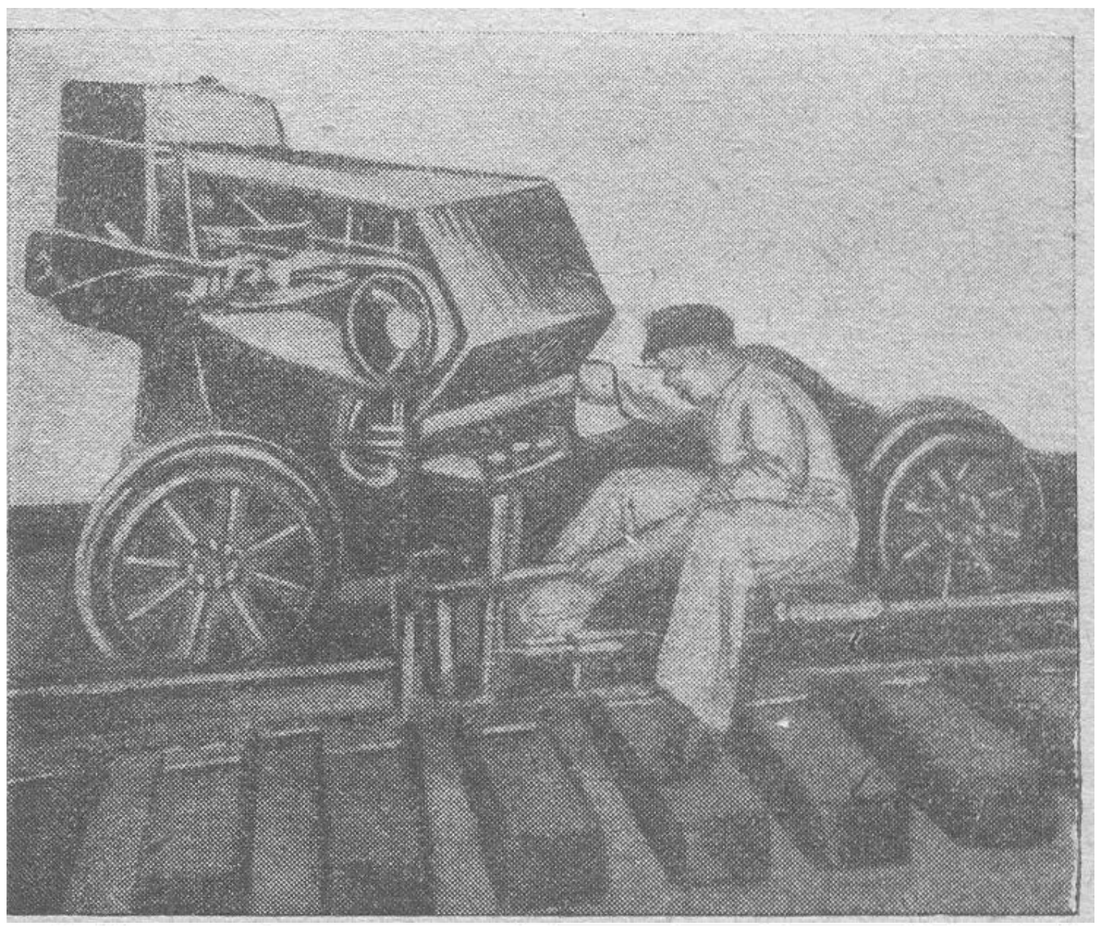
На фиг. 205 изображена специальная машина для забивки костылей, появившаяся в Америке в 1931 г. Машина эта представляет собою легкую двухосную тележку, оси которой соединяются продольными брусками *Б*, опущенными ниже осей. На передней оси тележки на металлическом вращающемся стуле *С* укреплено коромысло *К*. На коротком левом плече этого коромысла находится четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания *М* мощностью 7,5 *л. с.* На правом длинном плече находится механизм, производящий забивку костылей. Механизм этот в основном состоит из горизонтального вала, на который насажен шкив $Ш_1$. Этот вал вращается при посредстве ремня *Р*, который соединяет шкив мотора $Ш_2$ со шкивом $Ш_1$. На указанном горизонтальном валу насажены два эксцентриковых кольца шириной 50 *мм*. Под эксцентриками находятся два вертикальных стержня *А*, опирающиеся во время работы на головки забиваемых костылей. При каждом обороте горизонтального вала эксцентрик ударяет соответствующий стержень *А*, последний передает полученный удар костылю, на который опирается. В минуту костыль получает 1 800 таких ударов—соответственно числу оборотов вала, вследствие чего он и погружается в шпалу, при этом передняя часть коромысла *К* по мере забивания костылей опускается вниз при посредстве воздушного цилиндра. Для возможности коромыслу *К* наклоняться по отношению к горизонту коромысло насажено



Фиг. 205. Машина для забивки костылей.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

на горизонтальную ось вращения, на которой оно и прикрепляется к стулу *С*. При работе машины рабочий сидит над рельсом (фиг. 206) на низком сидении и управляет работой машины. Для забивки костылей коромысло машины своей рабочей частью устанавливается над соответствующей рельсовой ниткой. После этого машина точно центрируется сержнями *А* над дырами подкладки, где требуется забить костыли; для этого машина имеет специальный упор фиг. (205), которым машина упирается в край путевой подкладки и задерживается в определенном положении над подкладкой. Стержни *А* расположены так, что один стержень находится внутри рельсовой нитки над внутренним костылем, а второй—вне колеи над наружным костылем. Указанные костыли одновременно и забиваются машиной. Стержни *А* в нижней своей части имеют гнезда соответствующей формы, позволяющие им обжимать головку костыля. Установив рабочую часть машины над соответствующими отверстиями подкладки, рабочий подводит рычагом костыли по одной штуке с каждой стороны под стержни *А*. Для подачи костылей существуют специальные обоймы на 50 костылей. С каждой стороны рельса к машине прикрепляются по одной такой обойме, при посредстве которых и производится подача костылей в отверстия подкладок. Как только костыли будут поставлены на место, на головки их опускаются стержни *А* и производится забивка костылей при посредстве указанных выше эксцентриков. Во все время забивки костылей стержни *А* опираются на головки их, опускаясь за ними по мере погружения костылей в шпалу. По окончании забивки костылей стержни *А* поднимаются вверх в исходное положение, при котором нижний конец их находится несколько выше головки костыля, поставленного на место, но еще не забитого в шпалу. Опускание и поднятие осуществляется путем опускания и поднятия правого плеча коромысла *К*. Для этого на машине имеется специальный цилиндр, работающий сжатым воздухом. Последний накачивается в резервуар 5 двигателя *М*, у которого один из четырех цилиндров предназначен специально для всасывания воздуха из атмосферы и нагнетания его в резервуар.



Фиг. 206. Забивка костылей машиной.

В вертикальном цилиндре имеется поршень и шток; при поступлении сжатого воздуха в верхнюю часть цилиндра правая часть коромысла будет опускаться, а при поступлении воздуха в нижнюю часть цилиндра, под поршень, конец коромысла поднимется вместе со стержнями *А*. Коромысло при этом, как отмечалось уже выше, вращается на горизонтальной оси, на которой оно закреплено на стуле *С*. Забив костыли на одном конце шпалы машина передвигается к следующей шпале усилием рабочего, который отталкивается ногами от шпалы и тем самым перелвигает машину.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

При машине, кроме рабочего, управляющего работой ее, находится еще второй рабочий, который наблюдает за работой двигателя и подготовляет обоймы с костылями.

Продолжительность забивки машиной двух костылей составляет в среднем 10 секунд, из которых семь секунд тратится на передвижку машины от шпалы к шпале, на установку костылей, опускание ударных стержней и пр. Самая забивка костылей продолжается три секунды. В час чистой работы машина забивает до 700 костылей, а в смену забьет около 4 000 костылей.

Машина весит около одной тонны и может работать, очевидно, только при закрытом перегоне. Самохода машина от двигателя не имеет и потому передвигается по пути рабочими или мотодрезиной, как прицепной вагончик. Машина может забивать костыли на правой и левой рельсовой нитках, при этом поворачивать машину не требуется, а следует лишь повернуть на стуле *C* коромысло *K* в соответствующую сторону, предварительно подняв стержень *A*, чтобы он не задел за раму тележки.

Расположение в плане ударных стержней *A* возможно несколько изменять один относительно другого соответственно размещения костылей в различных типах путевых подкладок.

Для установки пришиваемого рельса по шаблону соответственно требуемой ширине рельсовой колеи на некоторых машинах имеется специальный механизм, управляемый сжатым воздухом.

Сравнивая производительность машины с ручной забивкой, принимая последнюю 500 костылей в день на человека, получаем, что машина повышает производительность работы в четыре раза, так как два рабочих, занятых на машине, в день забьют 1 000 костылей, а механизированным способом они же забьют 4 000 костылей.

Сравнивая с пневматической забивкой костылей, при которой в минуту в среднем забивается 10—12 костылей, или в смену 3 500—4 000 костылей, видим, что рассмотренная машина дает ту же производительность, что и один пневматический молоток.

Указанная машина для нас представляет определенный интерес особенно для забивки костылей при укладке пути на постройке дороги. Эта машина должна быть изучена в условиях СССР и усовершенствована с целью повышения ее производительности, так как имеющаяся производительность для нас недостаточна. На американских дорогах рассмотренная машина широкого распространения не получила.

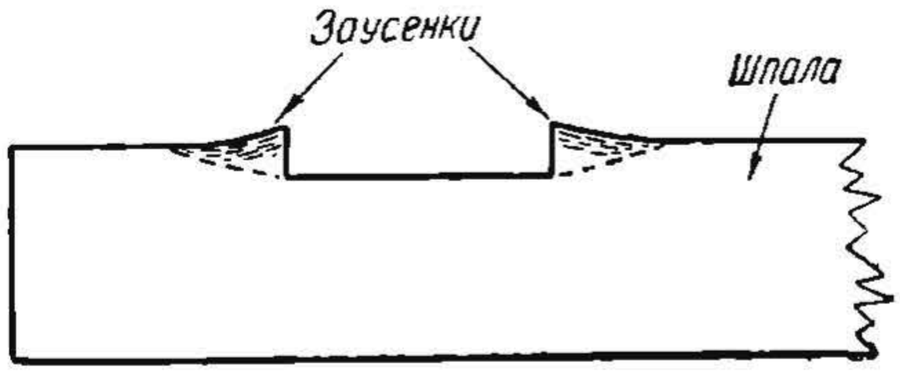
Машины для перезатески шпал

При сплошной смене рельсов обычно приходится производить работу по перезатеске старых шпал. Перезатеска шпал требуется или вследствие неправильной подуклонки, которая имелась у сменяемых рельсов, или же вследствие того, что новые путевые подкладки не входят в гнездо на шпале, где находились старые подкладки меньших размеров, врезавшиеся в шпалу (фиг. 207).

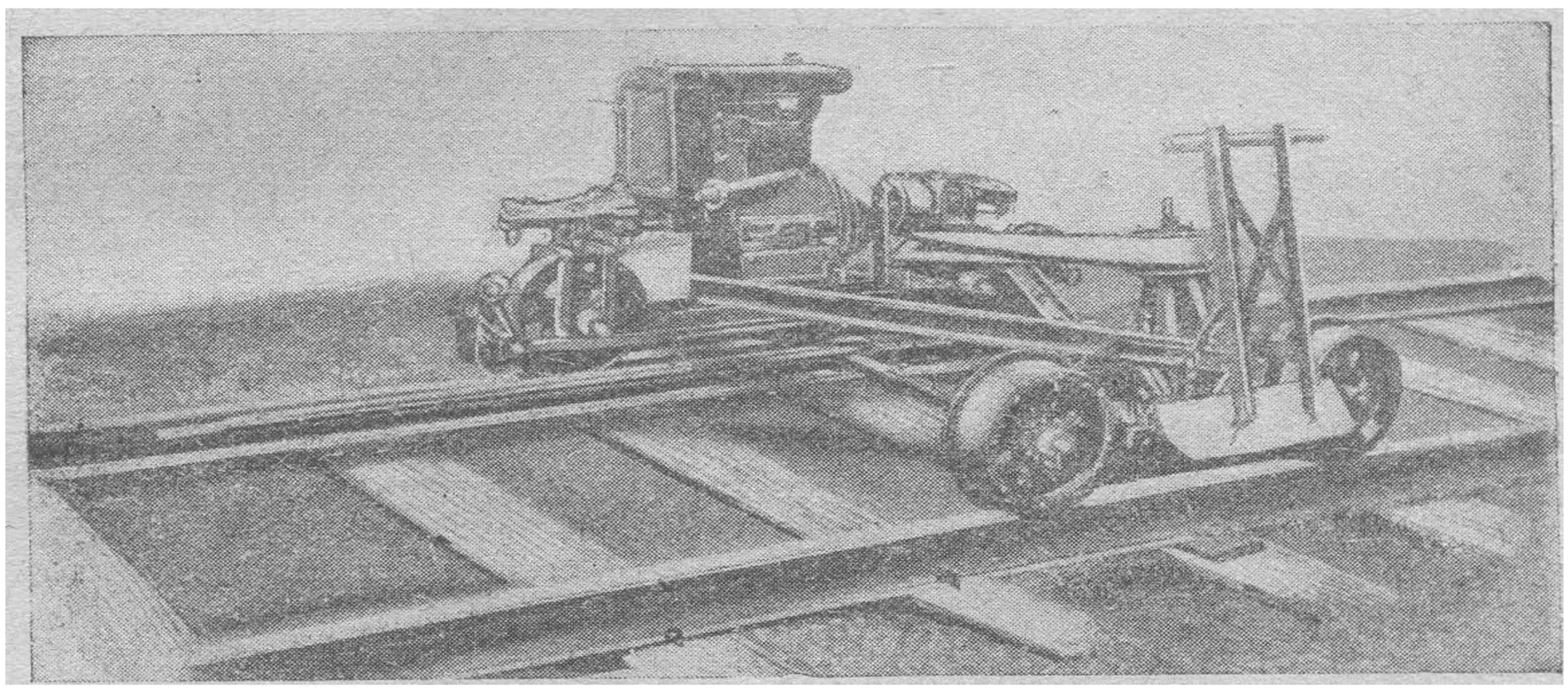
На фиг. 208а изображена американская машина для перезатески шпал в момент ее работы. На фиг. 208 показана та же машина в нерабочем положении, подготовленная для перевозки вдоль пути. Машина эта имеет четырехколесную раму наподобие легкой мотодрезины. На одной стороне на раме тележки установлен двухцилиндровый бензиновый мотор

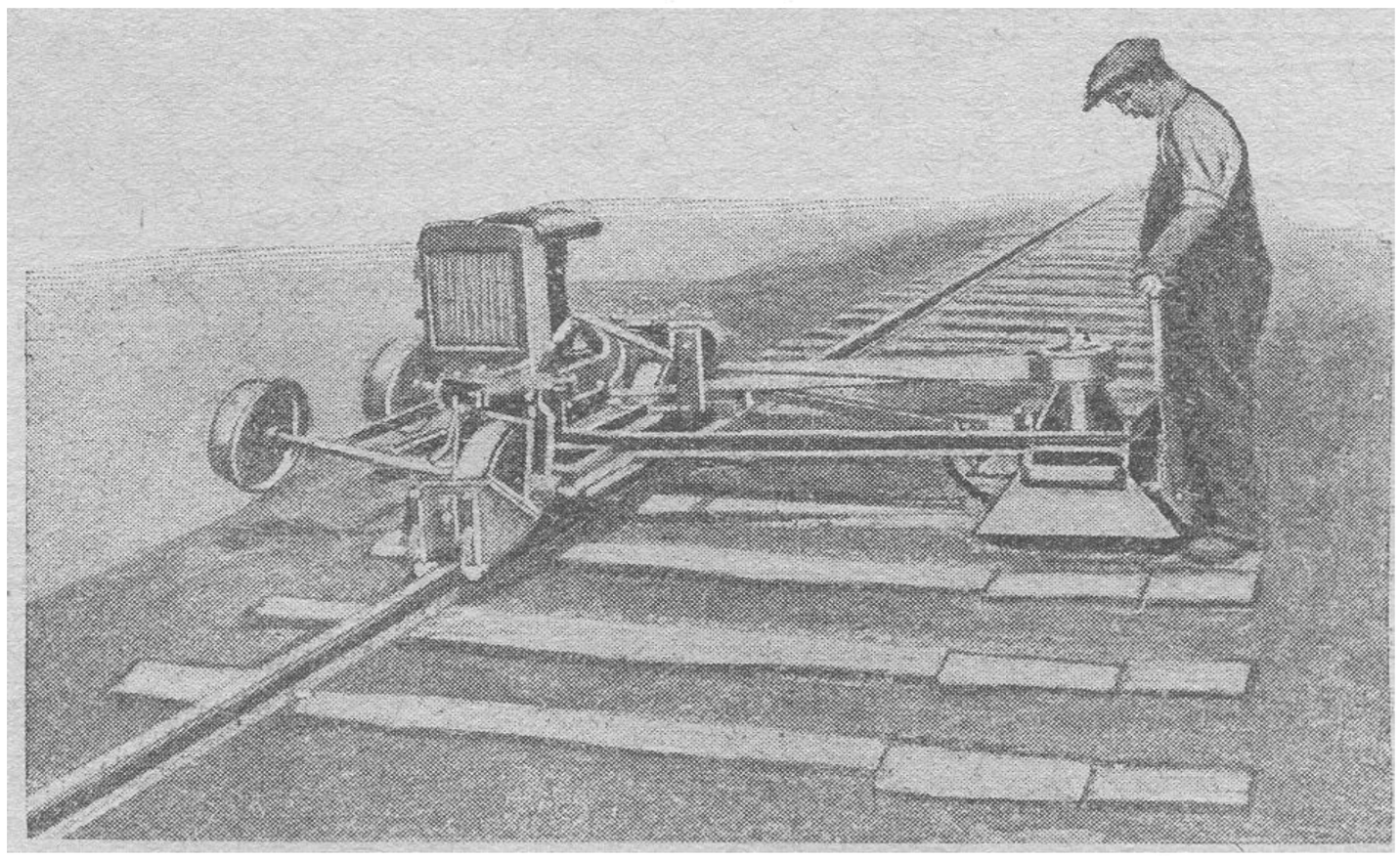
НБ УДУНТ (ДІІТ)

мощностью 8 л. с. На противоположной стороне рамы находится механизм для парезатески шпалы. Этот механизм состоит из вертикальной оси, на верхнем конце которого насажен горизонтальный шкив, а на нижнем конце вала имеется фрезер-волчок, вращающийся в горизонтальной плоскости. Фрезер (фиг. 209) состоит из горизонтального диска, имеющего шесть выступов. В каждом выступе при посредстве винтов закрепляются ножи-резаки. Каждый нож представляет собою квадратный стальной стержень, зажатый в выступ с некоторым углом наклона к вертикальной оси (фиг. 210). Три выступа диска имеют по два ножа,



Фиг. 207. Шпала, подлежащая перезатеске.


Фиг. 208. Машина Нордберга для перезатески шпал в нерабочем состоянии.


Фиг. 208а. Машина для перезатески шпал в работе.

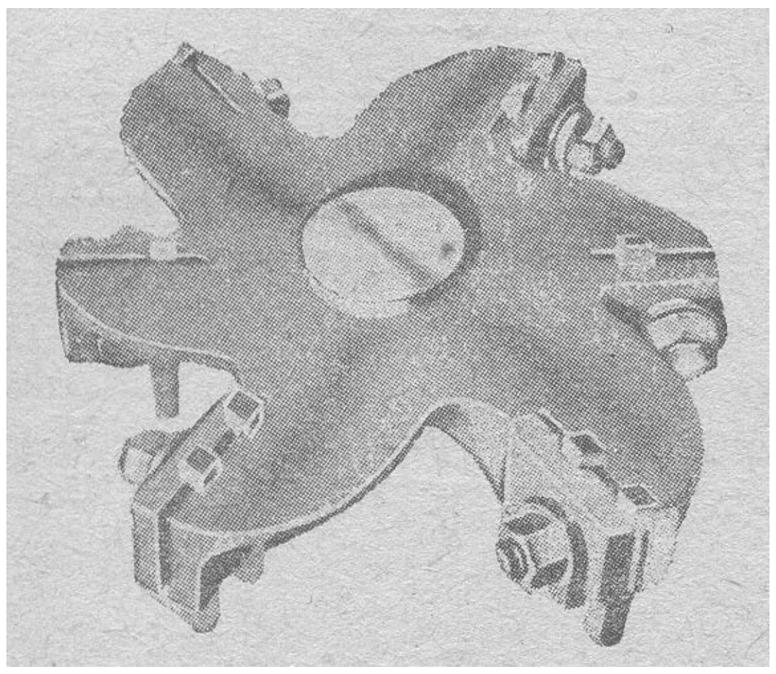
а три—по одному, т. е. всего имеется девять резаков. Указанные ножи и производят затеску шпалы.

Вращение вертикальной оси, а следовательно, и фрезера-волчка, осуществляется при посредстве ремня, который (фиг. 208а) надет на шкив

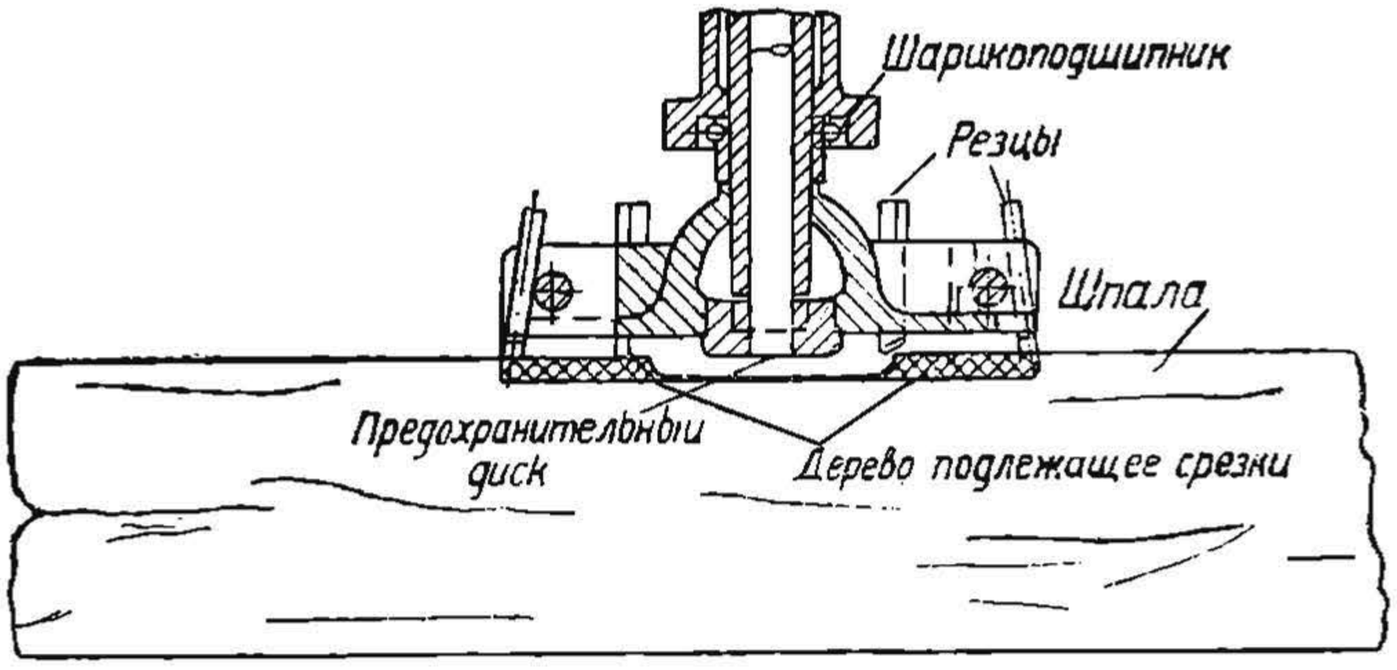
РБ УДУНТ (ДІІТ)

вала двигателя и на шкив вертикального вала механизма. Следовательно, при работе мотора вращение вала двигателя вызовет вращение фрезера.

При работе машины по перезатеске шпал она двумя колесами опирается на рельсовую нитку, противоположную сменяемой. Противоположные колеса тележки (фиг. 208а) откидываются в горизонтальной плоскости на 180° на противоположную сторону рельсовой колеи, находясь над бровкой баластного слоя, являясь противовесами. Вся машина в таком положении (рабочем) находится почти в уравновешенном состоянии на одной рельсовой нитке. Механизм для перезатески шпалы в этом положении машины находится как бы на кронштейне над шпалой, где была вторая рельсовая нитка, снятая с пути в процессе сплошной смены рельсов. Рабочий, производящий перезатеску шпалы, стоит на пути и поддерживает за ручки механизм машины, находящийся на кронштейне. Для затески шпалы рабочий медленно продвигает машину вдоль пути по рельсовой нитке, слегка прижимая к шпале рассмотренный выше вращающийся фрезер, ножи которого и производят срезание древесины шпалы, давая ровную поверхность. Вертикальная ось механизма может иметь точно верти-



Фиг. 209. Фрезер волчок.



Фиг. 210. Деталь фрезера.

кальное положение или же получать необходимый наклон. Соответственно этому и фрезер будет давать горизонтальную плоскость или же наклонную. Последнее необходимо для получения подуклонки рельсов при отсутствии клинчатых подкладок или же для перезатески шпал на внутренней нитке кривых участков пути малого радиуса

Для регулировки глубины перезатески шпалы в центре фреза (фиг. 210) имеется контрольный диск (предохранительный). Как только этот диск упрется в срезаемую древесину, ножи фрезера оказываются не в состоянии глубже зарезать древесину шпалы. Устанавливая заранее ножи фрезера соответственно контрольному диску *А*, и достигается требуемая глубина перезатески.

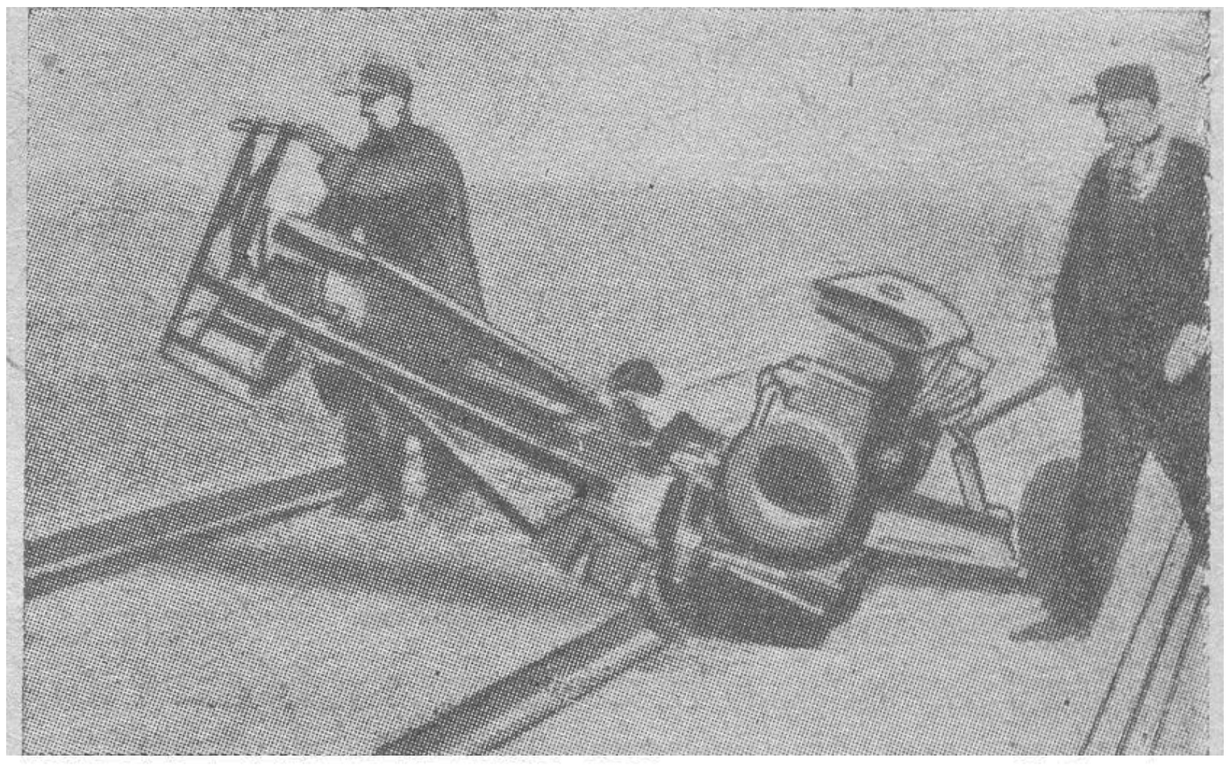
Следует отметить, что если вращающийся фрезер машины подводить сбоку машины, то контрольный диск уже своего назначения не выпол-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

няет и затеска шпал может быть произведена более глубокая. Производя перезатеску одной шпалы, машина продвигается вдоль пути на один шпальный ящик к другой шпале, которая перезатесывается тем же порядком. Ввиду того, что колеса машины одноребордчатые, то во избежание схода машины при движении по одной рельсовой нитке к раме прикрепляются с наружной стороны колеи направляющие ролики, катящиеся по наружной боковой грани головки рельсовой нитки.

При перезатеске шпал ножи фрезера, вращающегося со скоростью 1 700—1 800 оборотов в минуту, обычно быстро тупятся вследствие попадания песка, обломанных костылей (пней) и пр. Фрезер с затупившимися ножами следует заменить запасными, которых на работе при машине должно иметься две-три штуки.

Обычно один фрез работает не больше одного часа, после чего его требуется менять. Для этого мотор останавливается, рабочий конец машины поднимается кверху (фиг. 211), после чего отвинчивается гайка на верхнем конце вертикального вала ушкива *Ш* и вал вместе с фрезом вынимается. На этот вал вместо затупившегося фрезера надевается другой фрезер и вал ставится на место. Указанная замена фрезера при опытном рабочем продолжается две-три минуты.



Фиг. 211 Смена фрезера.

В начале работы машины рабочую часть поддерживает рабочий, а второй рабочий заводит мотор. После того, как мотор заработает нормально и фрезер получит полное количество оборотов, приступают к работе.

Фрезер (фиг. 208а) огражден колпаком из вулканизированной фибры для предохранения ранения ног рабочих фрезером и для задержания стружек, летящих в стороны при работе ножей.

Производительность работы по перезатеске шпал рассмотренной машиной составляет от 250 до 500 концов шпал в час чистой работы; следовательно, в одну минуту машина обрабатывает от четырех до восьми концов шпал. Столь значительные пределы колебания производительности машины зависят от целого ряда причин, главнейшие из которых следующие: глубина затески, загрязненность шпал баластом, состояние и порода древесины шпалы, состояние ножей фрезера, квалификация персонала, обслуживающего машину и пр.

Принимая часовую производительность машины в 400 шпал и продолжительность чистой работы машины в шесть часов за восьмичасовую смену, получим дневную производительность в количестве 2 400 концов шпал (при работе в одну смену). Для успешной работы по перезатеске шпал необходимо, чтобы ножи фрезера не были затуплены, а так как тупятся они весьма быстро, то поэтому необходимо на месте работ производить точку ножей, снятых с машины фрезеров. Для заточки резцов в Америке применяется переносное легкое точило, имеющее карборун-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

довый круг, вращающийся одноцилиндровым двигателем внутреннего сгорания и мощностью в одну лошадиную силу. (фиг 211а)

Для заточки и оправки фрезера необходимо резцы вынуть из зажимов диска фрезера, поставить сюда острые резцы, а вынутые резцы отточить.

При работе одной машины она требует для обслуживания четырех рабочих из которых:

На машине по перезатеске шпал . . .	1 чел.
На заточке и смене резцов во фрезере	1 »
На очистке баласта со шпалы и отгребании его в шпальном ящике	1 »
На осаживании ломаных костылей вглубь шпалы. .	1 »
Итого	4 чел.

При смене рельсов до 4 500 *пог. м.* в день работают одновременно двепять машин, каждая шпала обрабатывается не одной машиной, а всеми постепенно. Для этого первая по ходу работы машина перемещается и срезает первый слой последовательно со всех шпал, вслед за первой машиной идет вторая, срезающая второй слой, затем третья срезает третий слой и, наконец, последняя машина перезатесывает шпалу на требуемую глубину. Указанный конвейерный способ работы машин дает большую производительность работы и лучшее ее качество. При ручной работе по перезатеске шпал на один конец требуется рабсилы 0,70 человеко-минут (при сосновых шпалах), следовательно—в одну смену рабочий обрабатывает около 500 концов шпал (считая 75% чистого рабочего времени). Трое рабочих, занятых на машине, работая ручным способом, перетесали бы 1 500 шпал, механизированным же способом они обрабатывают 2 400 шпал; следовательно, механизация дает увеличение производительности на 60% против ручной работы. Здесь мы не приняли во внимание четвертого рабочего, пробивающего обломанные костыли вглубь шпалы, так как этот рабочий, во-первых, вряд ли потребуется при сосновых шпалах на весь день, а если и потребуется, то он будет работать как при ручной, так и при механизированной работе.

В зависимости от типа укладываемых в путь рельсов, а следовательно, и размера путевых подкладок должен применяться фрезер соответствующего диаметра, чтобы длина затесываемой машиной постели на шпале была равна (вдоль шпалы) длине путевой подкладки.

Опытный образец машины для перезатески шпал рассмотренного типа построен на заводе НКПС и испытывается.

Характеристика машины для перезатески шпал Запорожского механического завнда НКПС

Мотор—бензиновый, типа ДКВ, одноцилиндровый, двухтактный, с воздушным охлаждением

Мощность двигателя .	6 л. с.
Число оборотов в мин	1800
Вес машины	200 *кг*
Производительность машины	
за 8 часов	500 концов шпал
Стоимость машины	5000 руб.

Машины для передвижки и вывески пути

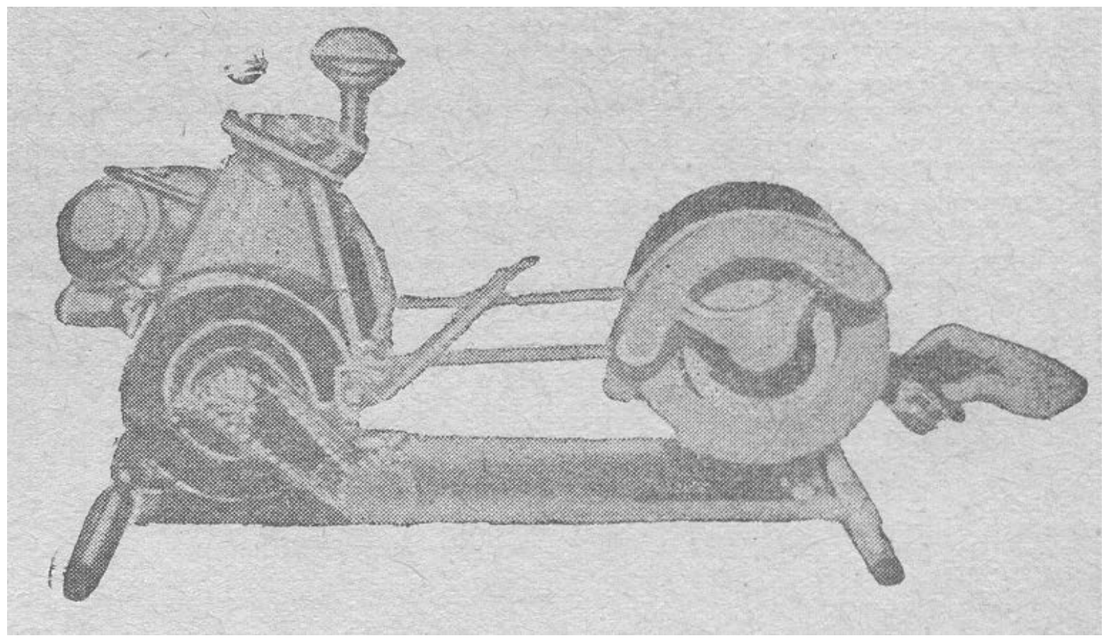
При работах по смягчению профиля пути, переустройству больших станций, а также при земляных работах в карьерах приходится производить

НБ УДУНТ (ДІІТ)

поперечную передвижку пути на несколько метров, не разбирая самого пути. У нас такая передвижка пути в сторону производится посредством постепенной рехтовки пути ручным способом артелью рабочих с применением простых кольев. Эта работа протекает весьма медленно и требует большого количества рабочих.

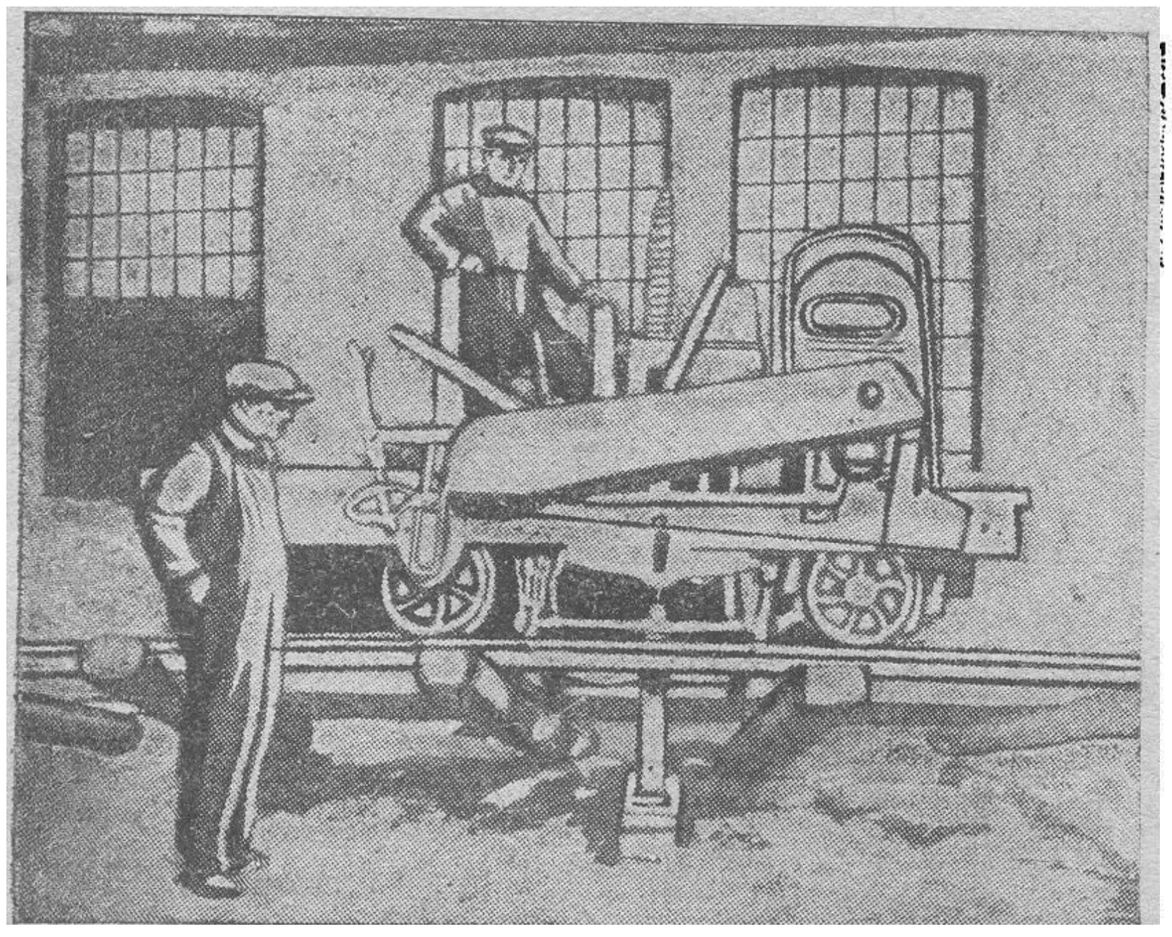
В Америке для поперечной сдвижки пути имеется специальная машина фирмы Нордберга, изображенная на фиг. 212.

Машина эта напоминает собою мотодрезину и имеет бензиновый двигатель мощностью 40 *л. с.* Рама тележки машины—металлическая, сварной конструкции. С рамы машины, между колесами правой и левой стороны ее, опускаются клещи, которыми захватывают рельсы за головку в том месте, где стоит машина. Каждый рельс захватывается в двух местах; клещи эти работают по тому же принципу, как и клещи, применяемые для носки рельсов, и управляются особым механизмом.



Фиг. 211а. Точило с мотором для ножей фрезера.

Для того, чтобы передвинуть путь, указанная машина ставится на средину первого рельсового звена, подлежащего передвижке. После этого с машины опускаются рельсовые клещи *К* (фиг. 213), которые захва тывают за головку каждый рельспод тележкой в двух местах. Затем с машины опускается на путь внутри рельсовой колеи нога *Н* в виде рейки с зубцами. Эта нога внизу имеет башмак *Б*, которым она упирается в баластный слой в шпальном ящике. Вертикальная рейка *Н* с горизонтальным башмаком соединяется шарниром *а*. С зубцами рейки *Н* зацепляется шестеренка *Ш*, которая находится на горизонтальном валу *В*, на котором насажено червячное колесо *Ж*, зацепляющееся с горизонтальным червячным валом *Г*. Вал *Г* получает вращение от двигателя машины при посредстве ряда шестеренных передач и цепей Галля.

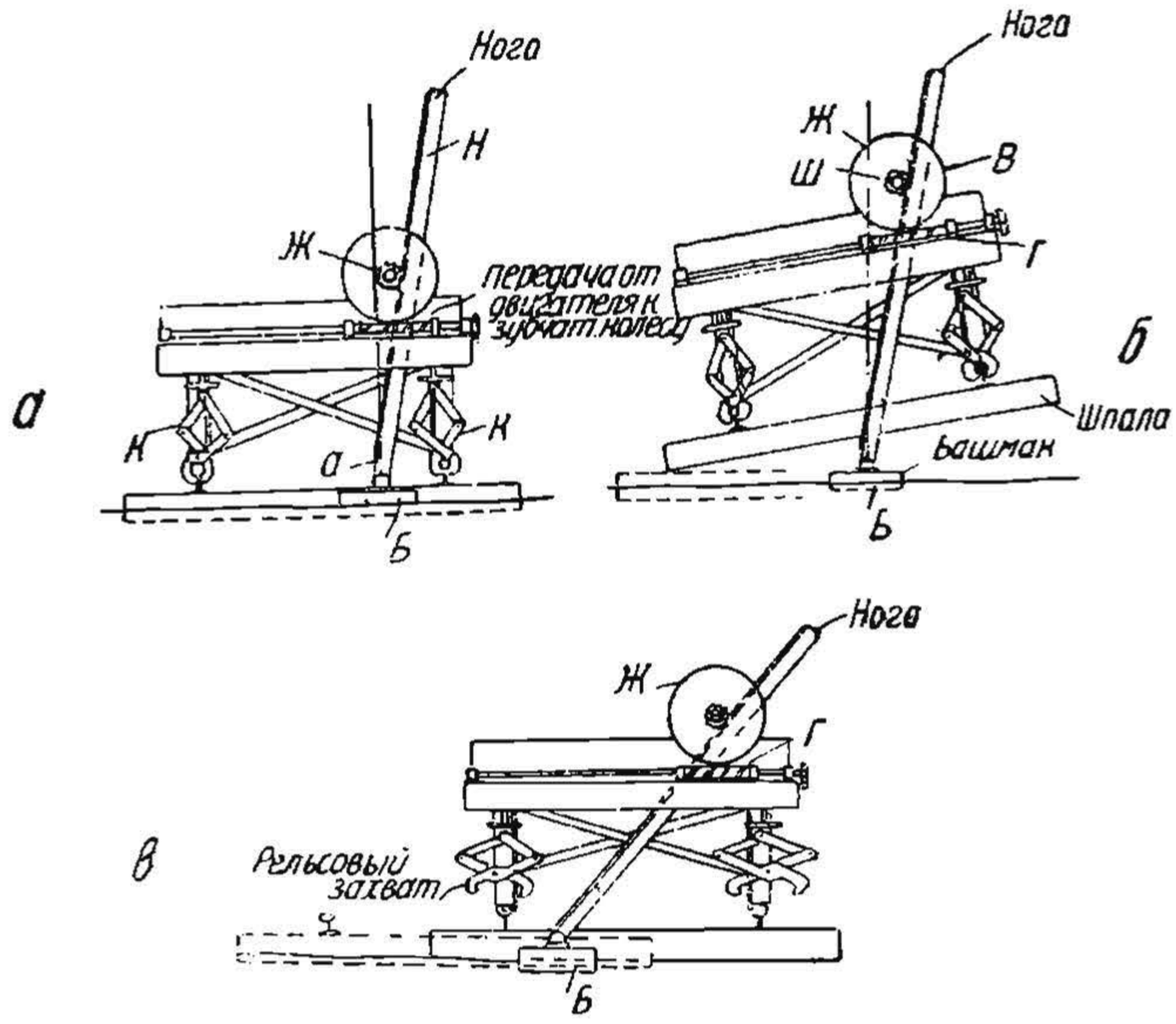


Фиг. 212. Общий вид машины Нордберга для передвижки пути.

Для необходимости передвижки пути зубчатая рейка Н ставится наклонно, и башмак ее располагается не посредине рельсовой колеи, а несколько ближе к тому рельсу, в какую сторону требуется передвинуть путь. Установив зубчатую рейку и башмак указанным способом, приводят в движение червячную передачу при посредстве механизма,

РБ УДУНТ (ДІІТ)

управляемого рычагом с командирской площадки. Вследствие вращения зубчатой шестеренки *Ш*, зацепляющейся с зубчатой рейкой *Н*, последняя начнет опускаться вниз и упрется в баласт между шпалами. При дальнейшем вращении шестеренки *Ш* рейка опускаться уже не сможет, а потому шестеренка *Ш* будет подниматься вверх сама по рейке *Н*, вследствие чего будет происходить поднятие вверх всей машины, а вместе с ней и пути, на котором машина стоит, так как рама машины соединена с головками рельсов клещами *К*. Поднятие рельсового пути (фиг. 213—*б*) будет происходить неодинаково у обеих рельсовых ниток; действительно, тот рельс, ближе к которому поставлен башмак, будет подниматься выше, а противоположный рельс—несколько ниже. При поднятии пути вместе с машиной вся эта система будет находиться в устойчивом положении до тех пор, пока равнодействующая веса всей системы будет проходить левее шарнира *а* башмака *Б*.



Фиг. 213. Схема действия машины Нордберга.

Как только путь с машиной поднимется на такую высоту, при которой равнодействующая окажется правее точки *а*, вся система, т. е. рельсовый путь и машина, под влиянием собственного веса, будет падать в ту сторону, куда зубчатая рейка имеет наклон, в данном случае—в правую сторону (фиг. 213—*в*).

Падение происходит довольно плавно; при этом путь как бы отталкивается ногой *Н* от своего прежнего положения и отодвигается в сторону. Клещи, захватывающие путевые рельсы, при этом раскрываются.

Передвинув путь в одном месте, зубчатую рейку вместе с башмаком поднимают вверх, а машина при посредстве двигателя перемещается вперед на следующее звено, где повторяются только-что указанные операции для передвижки пути на втором звене, затем на третьем, четвертом и т. д. За один раз путь передвигается в сторону в среднем на 0,40—0,50 *см*; максимальный сдвиг может доходить за один раз до 1,0 *м*.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При необходимости передвинуть какой-либо путь на 1,5—2,0 *м* передвижка его машиной осуществляется постепенно за несколько раз, т. е. сперва весь путь передвигается на 0,5 *м*, затем еще на 0,5 *м* и т. д. При больших передвижках пути целесообразно иметь на работе сразу две машины, размещая их на соседних рельсовых звеньях.

Вятский завод НКПС построил в 1933 г. опытную машину для поперечной передвижки пути рассмотренного типа. Испытания этой машины, произведенные в начале 1934 г., дали вполне удовлетворительные результаты, и такие машины у нас пускаются в серийное производство для снабжения ими дорог во 2-й пятилетке.

Опытная машина для передвижки пути имеет следующую техническую характеристику

1. Размер платформы тележки—3,7 × 2,1 *м*.
2. Двигатель «АМО-3» мощностью 60 *л. с.* при 2 200 *об/мин*.
3. Подъемная сила машины—30 *т*.
4. Скорость подъемки в минуту 1,5 *м*.
5. Точность подъемки 7 *мм*.
6. Скорость передвижения машины по пути в нерабочем состоянии 30 *км* в час.
7. Вес машины—2 *т*.

Управление американской машиной осуществляется одним человеком, на нашей работает два человека,—один управляет работой бензинового двигателя, а второй, находясь на командирской площадке, управляет соответствующими рычагами машины для передвижки пути, при этом ему приходится работать обеими руками и ногой, нажимая последней на педаль.

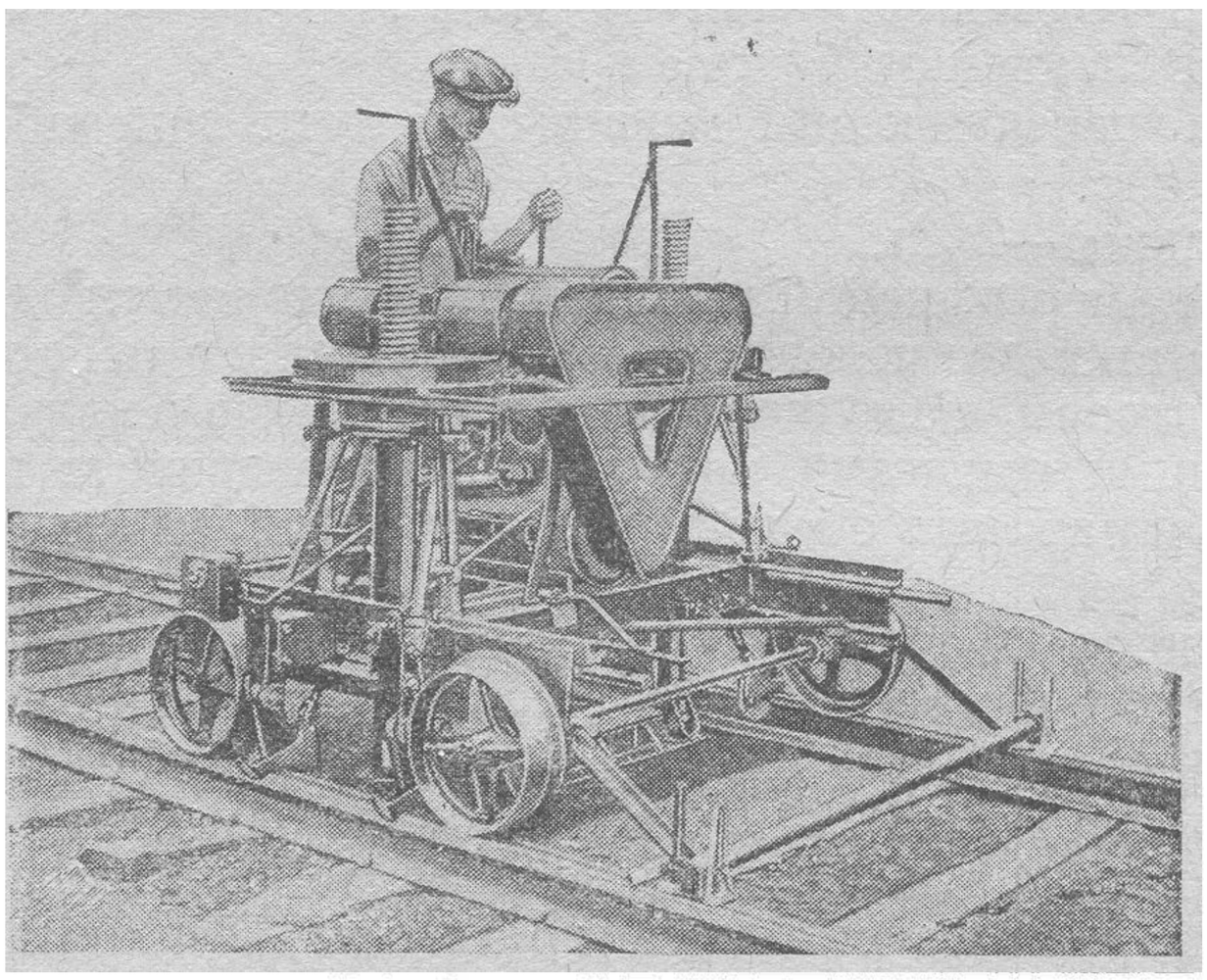
Для больших подъемок пути, которые производятся при смягчении профиля, переустройстве станций, баластировке пути, его реконструкции и пр., целесообразно применять машину, фирмы Норберга изображенную на фиг. 214. Эта машина заменяет собой путевой домкрат и производит вывеску рельсов вместе со шпалами; называется она механическим домкратом. Принцип работы этой машины аналогичен только-что рассмотренной машине по передвижке пути, с той разницей, что механический домкрат имеет не одну, а две ноги в виде сильных винтовых домкратов. Наличие двух ног, опирающихся на баласт около обеих рельсов внутри колеи, и обеспечивает равномерное поднятие правой и левой рельсовых ниток. Для вывески пути указанная машина ставится на рельсовое звено, подлежащее подъемке, затем поворотом рычага захватываются за головки рельсы под тележкой машины четырьмя клещами, после чего приводится в действие через двойное дисковое сцепление винтовой механизм, работающий от мотора внутреннего сгорания, вследствие чего вертикальные винты домкратов будут опускаться вниз, причем башмаки их должны находиться против шпального ящика. После того, как винты своими башмаками упрутся в баласт, начнет подниматься вверх на винтах сама машина, а вместе с ней будет подниматься и рельсовое звено, рельсы которого соединены с машиной клещами. Вывесив путь на требуемую высоту, производят подбрасывание баласта под шпалы и подштопку их. Закрепив путь в поднятом положении, чтобы он не дал осадки, поднимаются клещи и винты, после чего машина передвигается вперед и производится поднятие соседнего участка пути тем же порядком. Домкраты

НБ УДУНТ (ДІІТ)

могут работать или вместе или каждый в отдельности, что дает возможность поднимать обе рельсовые нитки на одну и ту же величину или же одну нитку поднимать больше, а другую несколько меньше, что необходимо при постановке пути на кривой для надлежащего возвышения наружной нитки. Машина имеет уровень для наблюдения за правильностью поднятия пути, однако американская практика показывает, что обычно пользуются простым путевым уровнем с рейкой.

Механизм винтовых домкратов приводится в действие двухцилиндровым бензиновым мотором мощностью 10—12 *л. с.* Охлаждение мотора—воздушное. Управляется машина одним человеком, который подъемку пути производит по команде путевого бригадира и по его указанию.

Механического перемещения вдоль пути машина не имеет и передвигается по рельсам вручную рабочими, производящими подштопку шпал. Для вывески пути машина должна быть точно поставлена над соответствующим шпальным ящиком. Заторможивается машина в требуемом



Фиг. 214. Общий вид механического путевого домкрата Нордберга.

положении автоматически, как только механик встанет на командирскую площадку; торможение осуществляется при посредстве системы рычагов и тяг, прижимающих к бандажам колес тележки обычные тормозные колодки. В шпальном ящике, где будут опираться башмаки домкратов, предварительно делают углубления на 50—70 *мм* глубиной, шириной и длиной—соответственно размерам башмаков.

При передвижке машины с одной стоянки к другой опорные башмаки должны быть предварительно подняты несколько выше верхней постели шпал, чтобы не задевали за шпалы. Поднятие домкратов осуществляется включением механизма на обратный ход.

Вес машины—0,75 *т*, поднимает она путь на высоту до 0,40 *м*. Обычно за один раз поднимается на 0,12—0,15 *м*. Точность подъемки 7—6 *мм*, так что после этой машины для возможности пропуска поездов с нормальной скоростью требуется обычная ручная выправка пути. Снятие с пути механического домкрата легче всего осуществлять на переезде, для чего машина ставится на переезд, где опускаются винтовые домкраты, и как

НБ УДУНТ (ДІІТ)

только машина поднимется гребнями бандажей выше головки рельса, ее поворачивают на 90° и опускают на настил переезда, после чего машина откатывается с переезда в сторону от пути.

При отсутствии поблизости работ переезда машина для снятия с пути ставится своими башмаками над шпалой, после чего приводится в действие механизм винтового домкрата, машина упирается башмаками в шпалу и поднимается вверх ребордами колес выше головки рельсов, а затем она повертывается рабочими на 90° и под колеса ее подводятся поперечные рельсы, на которых машина сдвигается на бровку пути точно так же, как это делается при снятии с пути компрессора.

При работе механического домкрата в американских условиях (при щебеночном баласте) продолжительность вывески пути на высоту 150—200 *мм* на одной стоянке составляет в среднем около двух минут, которые слагаются из следующих элементов работы машины.

Вывеска пути домкратом	15 секунд
Подштопка шпал для закрепления пути	70 »
Поднятие домкратов вверх	10 »
Перекатывание машины и установка ее на следующей стоянке	25 »
Итого.	120 секунд

При рельсах типа II-а длиной 10—12 *м* потребуется на звене делать две стоянки машины на стыке и в средине, следовательно—звено будет вывешиваться в течение четырех минут, а за час чистой работы будет вывешено 15 звеньев, или 180 *пог. м* пути. За одну смену при продолжительности чистой работы в шесть часов производительность машины будет около 1 *км* пути.

При вывеске пути машиной с ней работают девять человек, из которых:

Путевой бригадир	1 чел.
Механик	1 »
Рабочих по заготовке углублений в ящиках	1 »
» по подштопке шпал	4 »
по засыпке ящиков	1 »
по ограждению места работ. . .	1 »
Всего	9 чел.

Указанная артель при ручной работе, применяя обычный домкрат, вывесит за час чистой работы путь на протяжении

$$\frac{60\times 7}{4} = 105 \text{ м}.$$

Здесь: 60—минуты в час;

7—рабочие, не считая путевого бригадира и сигналиста, которые необходимы и при ручной работе;

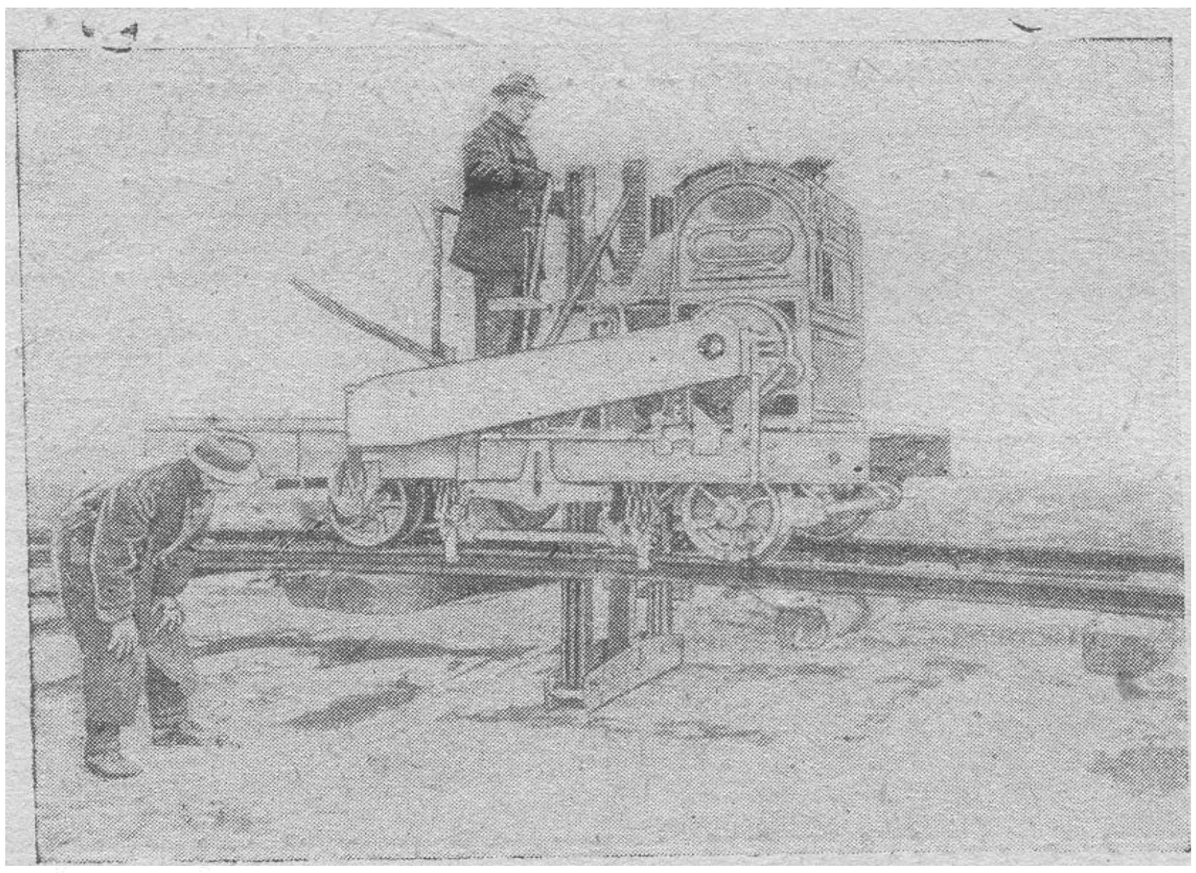
4—потребность рабсилы в *чел/мин* для вывески 1 *пог. м* пути при щебеночном баласте.

Сравнивая часовую производительность машины—180 *пог. м* с ручной работой—105 *пог м*, видим, что машина дает повышение темпа работы на 75%. При надлежащей организации всей работы по подъемке пути и при достаточной квалификации механика производительность механического домкрата может быть значительно увеличена по сравнению

НБ УДУНТ (ДІІТ)

с вышеприведенными данными. Максимальная производительность машины может быть получена при условии работы на закрытом перегоне, на станционных путях и пр., когда не требуется в процессе путевой работы прекращать подъемку пути и снимать машину с пути для пропуска поезда, затрачивая на это значительное время, в течение которого машина бездействует. Механический домкрат рационально применять одновременно с шпалоподбивочной машиной—баластером (фиг. 162), который движется вслед за вывеской пути и производит одновременно подштопку и подбивку. Эта машина значительно сократит количество рабочих, которых необходимо иметь для ручной подштопки и подбивки шпал при механической вывеске пути.

Рассмотренная нами выше машина для передвижки пути (фиг. 212), а также механический домкрат (фиг. 214) на американских дорогах за последнее время объединяются в одну машину (фиг. 215), которая имеет большой башмак *Б*, зубчатую рейку, опирающуюся в средину башмака,



Фиг. 215. Общий вид машины по передвижке и подъемке пути.

и две боковые вертикальные полосы, которые необходимы для вывески пути. Эти полосы для боковой передвижки пути предварительно снимаются.

Построенная у нас машина на Вятском заводе объединяет также две упомянутые машины и может производить как вывеску пути, так и передвижку его.

Характеристика нашей машины для подъемки и передвижки пути приведена выше.

Для более полного использования подъемочно-рехтовочной машины, чтобы удешевить стоимость ее работы, американцы оборудуют машину мачтой, лебедкой и стрелкой. В этом виде машина превращается в передвижной кран и может производить укладку в путь рельсов (фиг. 216), крестовин или же выполнять разгрузочно-погрузочные работы.

Эта же машина может быть использована как дрезина-тягач, к которой прицепляются один-два вагончика для подвозки материалов и рабочих к месту работ.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

На фиг. 217, 218 и 219 показана работа по подъемке пути и досыпке насыпи с применением механического домкрата.

На фиг. 220 и 221 показана работа по передвижке пути; при этом на фиг. 221 работают две машины, передвигающие путь, одна вслед за другой.

Механический домкрат в Америке применяют для смены шпал, вывешивая ими рельсовые звенья, что делается и у нас при ручных дом-

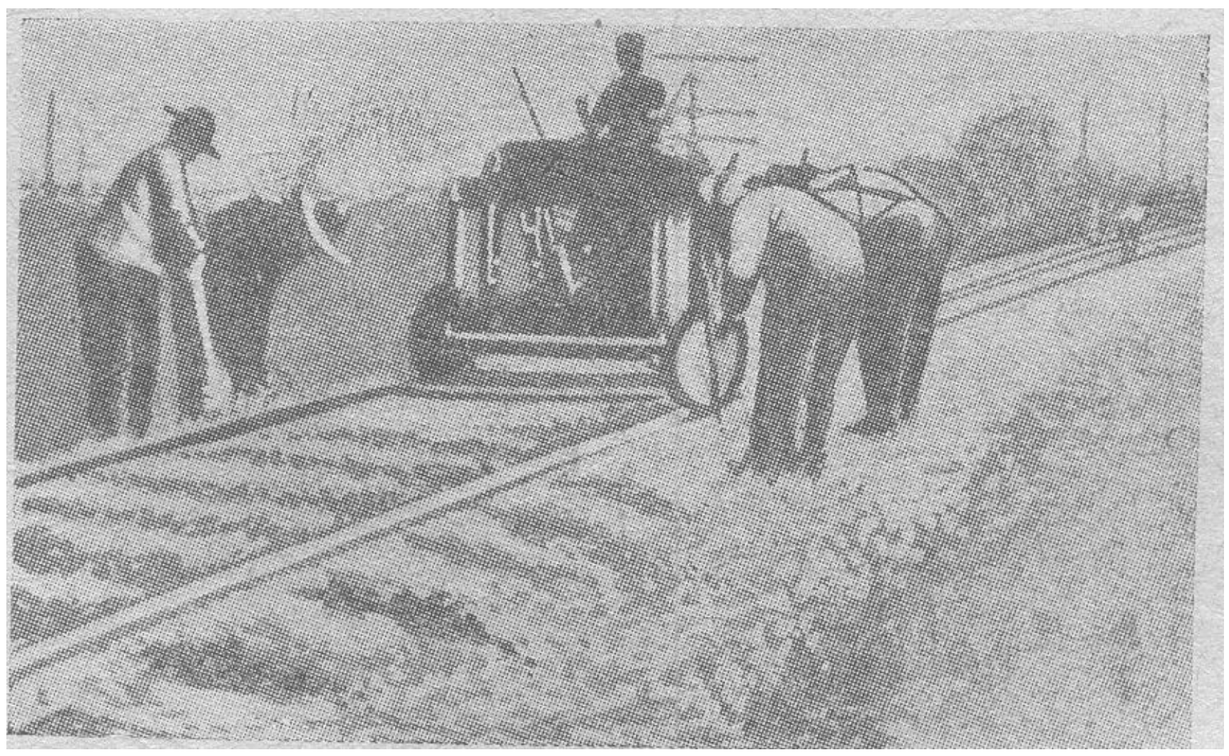


Фиг. 216. Машина Нордберга, оборудованная подъемным устройством, производит смену рельсов.

кратах. Такая смена шпал с применением механического домкрата очевидно возможна на закрытом пути или при небольшом движении поездов.

Путевая машина. тов. Бизяева

На фиг. 222 изображена машина советского изобретателя т. Бизяева, построенная на Вятском машиностроительном заводе НКПС в 1933 г.



Фиг. 217. Подъемка пути на щебень механическим домкратом.

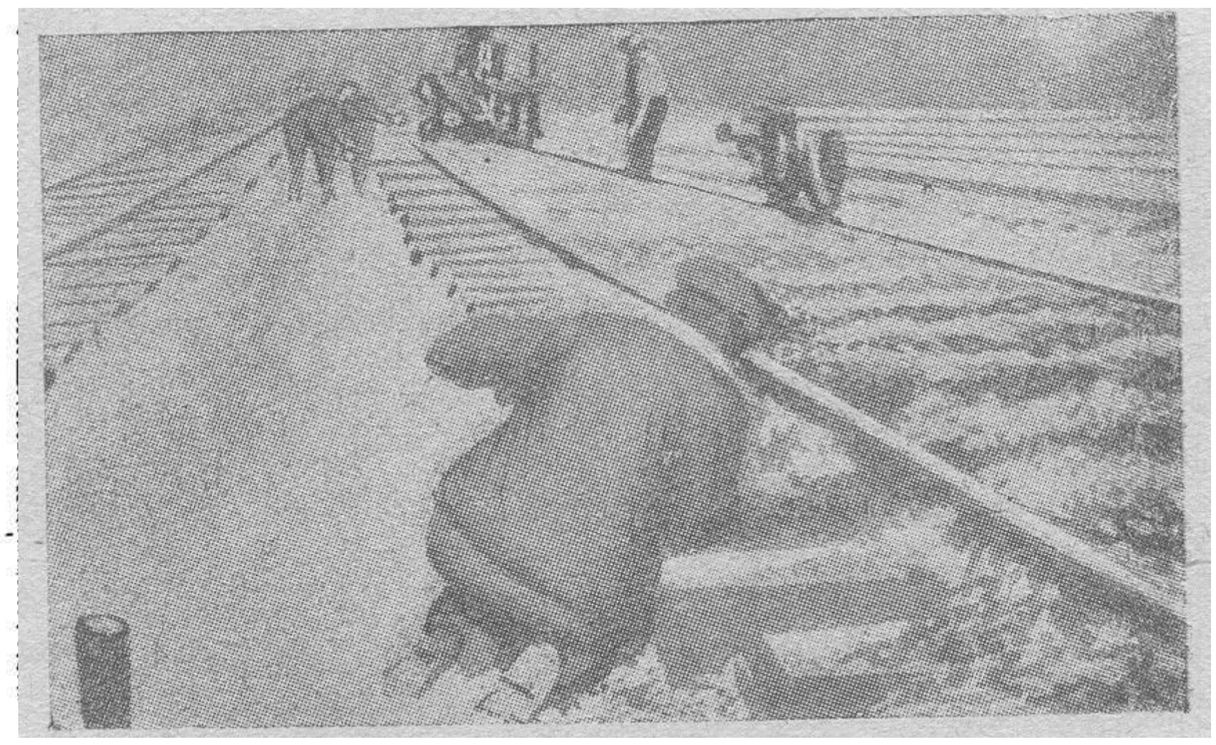
Машина эта предназначена для выполнения следующих главнейших работ:

1) подъемка пути на баласт;
2) грубая рехтовка пути;
3) передвижка пути в поперечном направлении;
4) подрезка загрязненного баласта под шпалами;

НБ УДУНТ (ДІІТ)

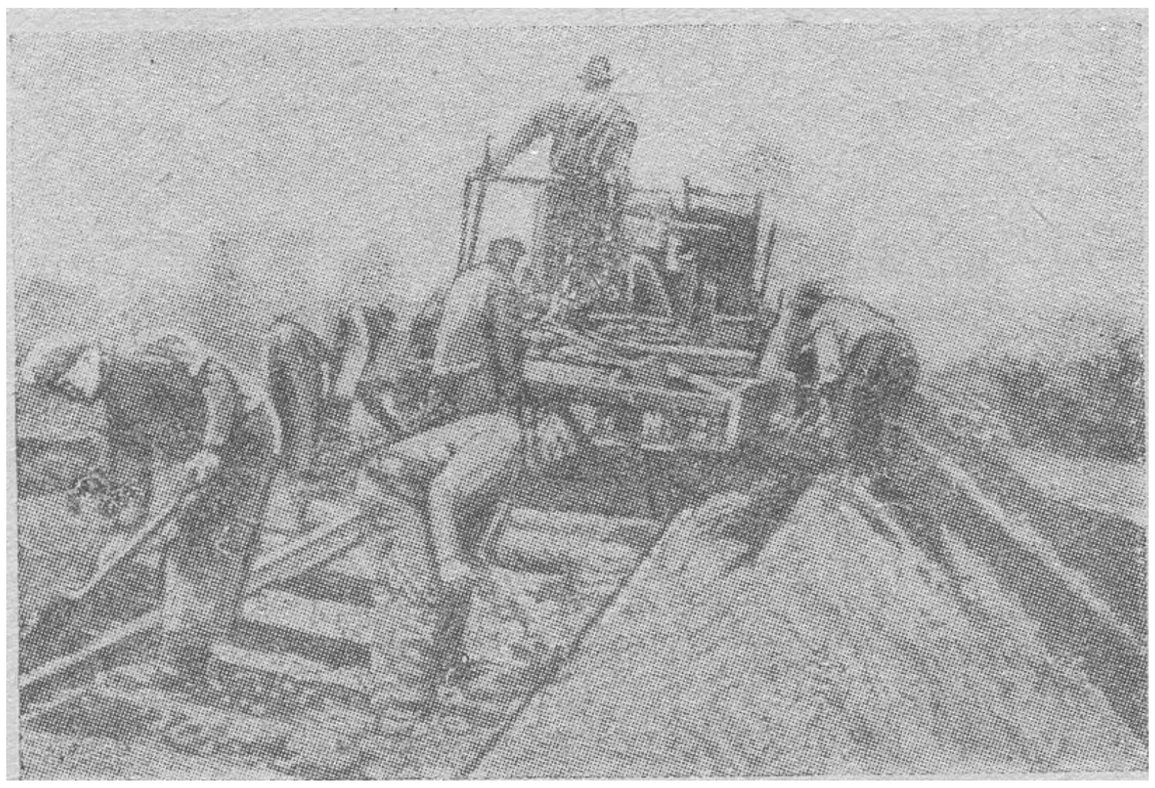
5) подъемка пути при возведении вновь насыпей поездной возкой;
6) срезка поверхности земляного полотна под шпалами при смягчении профиля.

Машина т. Бизяева (фиг. 223) состоит из железнодорожной платформы, имеющей две двухосные тележки. На передний конец этой платформы установлена решетчатая сварная ферма *2*, которая кончается впереди



Фиг. 218. Проверка подъемки пути при биластировке его.

платформы консолью со свободным вылетом в 6 *м*. На конце консоли *2* прикреплена шарнирно поворотная ферма *3*, к которой подвешен подъемник *5*, являющийся рабочим орудием данной машины. Подъемник *5* представляет собой каретку со сварной рамой, к которой прикреплены четыре пары роликовых клещей *6*—по две пары на каждой рельсовой нитке.



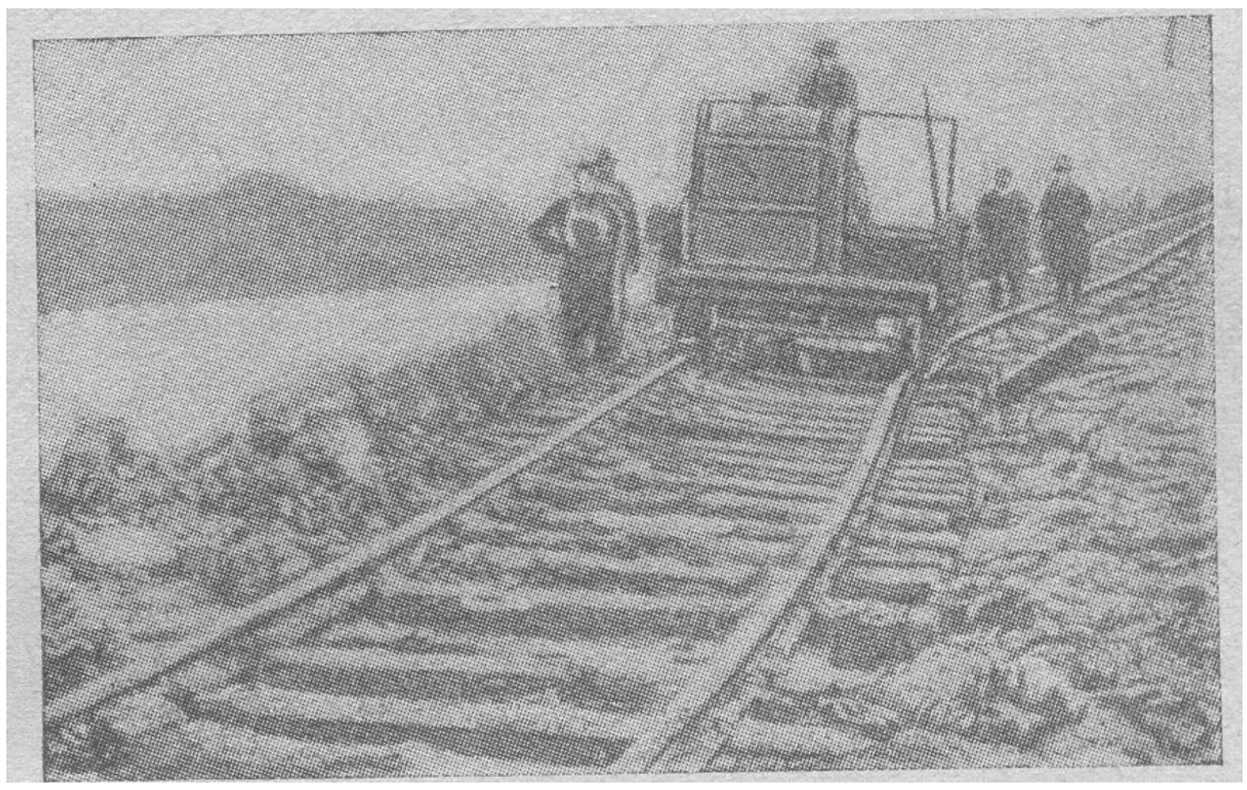
Фиг. 219. Подъемка пути домкратом при сооружении насыпи.

Роликовые клещи состоят из двух горизонтальных желобчатых роликов, имеющих вертикальные оси вращения. Ролики эти обхватывают головку путевого рельса и при движении машины катятся вдоль рельсовой нитки, обжимая головку рельса с боков под влиянием пружины, стремящейся сжать роликовые клещи. На рельсовой нитке роликовые клещи расположены вдоль пути на расстоянии 1,0 *м*. По высоте ролики-кле-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

щи так расположены, что они за путевые болты не задевают. Подъемная каретка при помощи вертикальных винтов-домкратов может подниматься вручную, приподнимая при этом и рельсовый путь, головки рельсов которого обхватывают роликовые клещи.

К подъемной каретке *5* на боковых подвесках, расположенных по концам шпал, прикреплен нож-разрыхлитель *7*, расположенный под



Фиг. 220. Поперечная сдвижка пути машиной Нордберга.

путем, поперек его, несколько ниже подошвы шпал. Поворотная ферма *3* при посредстве системы рычагов и тяг *T*, приводимых в движение воздушным мотором *14*, может поворачиваться к продольной оси машины под некоторым углом (фиг. 224) вправо или влево. Этот же механизм



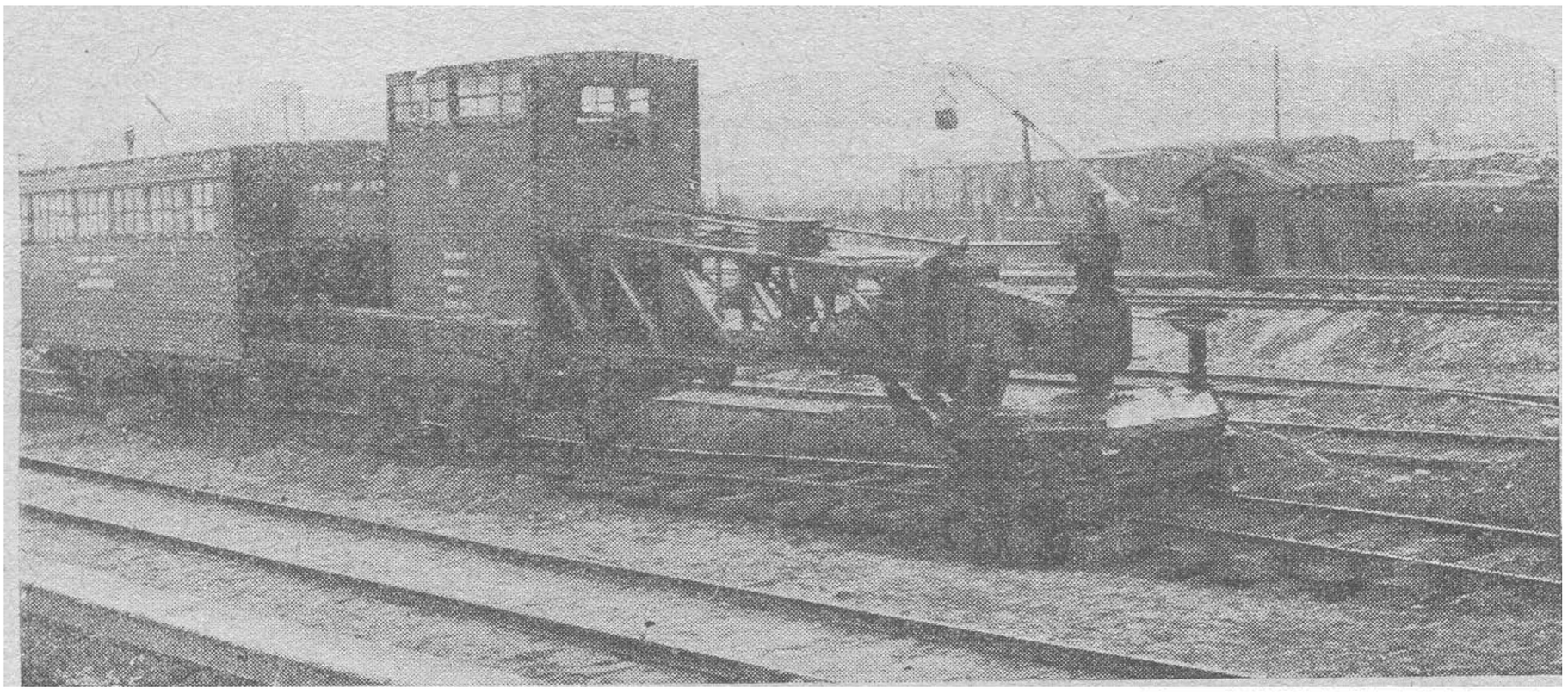
Фиг. 221. Передвижка пути двумя машинами.

производит поднятие и опускание каретки *5*, а следовательно, и путь, который захватывается роликовыми клещами каретки.

Сжатый воздух, необходимый для пневматического мотора, поступает с паровоза, который передвигает машину по рельсовому пути во время ее работы. Для того, чтобы произвести подъемку пути на баласт указанной машиной, следут остановить машину в начале участка пути, подлежащего подъемке, роликовыми клещами подъемной каретки захватить за головки рельсов, предварительно опустив клещи в уровень рельсов,

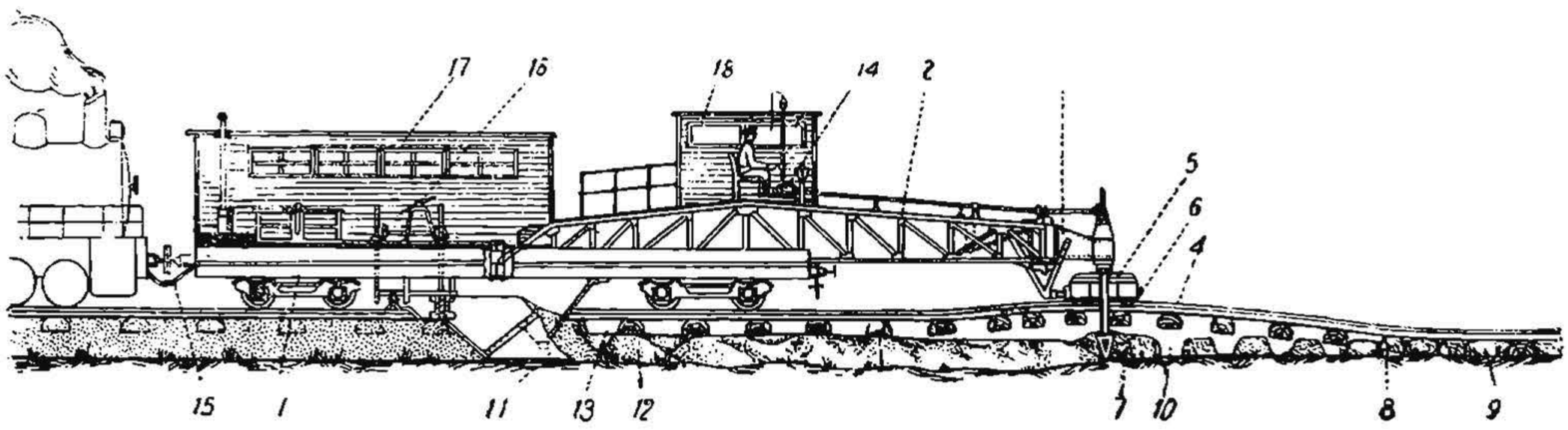
НБ УДУНТ (ДІІТ)

затем при посредстве винта поднять каретку вверх; и вмстсте с нею поднимутся рельсы со шпалами. Под вывешенный путь заводится нож-баластер, прикрепляемый к каретке на подвесках перпендикулярно оси пути, ниже постели поднятых шпал на 3—5 *см*. Зарядив таким образом машину, ее перемещают подталкивающим паровозом со скоростью до 15 *км/час*. При этом роликовые клещи катятся по боковым граням рель-



Фиг. 222. Машина т. Бизяева для балстировки и передвижки пути.

совых ниток и вывешивают путь, а нож-рыхлитель, идя под шпалами, разрыхляет баласт, планируя его под шпалами, подготовляя для них постель. Баласт, имевшийся в шпальных ящиках, проваливается вниз и также разравнивается баластером и подводится под шпалы; при этом заравниваются шпальные гнезда. По мере продвижения вперед машины путь роликовыми клещами вывешивается и затем вновь опускается; таким



Фиг. 223. Схема машины т. Бизяева.

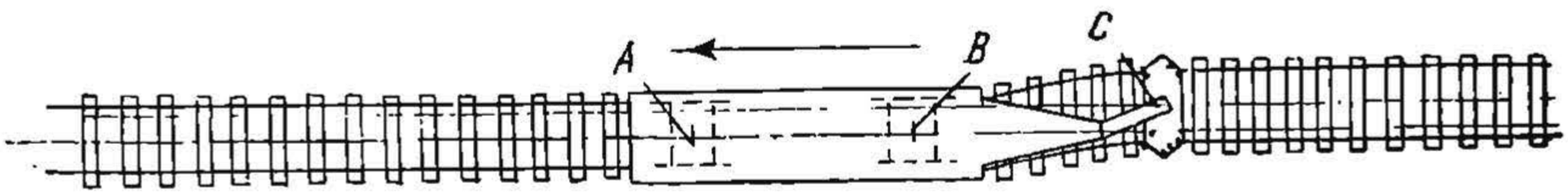
образом машина гонит волну рельсового пути. При обратном опускании пути шпалы садятся уже не на прежнюю постель, а на новую с более высокой отметкой, вследствие чего и получается подъемка пути. Чем больше баласта было на пути до прохода машины выше постели шпал, тем на большую высоту будет поднят путь. Обычно баластом засыпается путь до уровня головки рельсов. Предельная высота подъемки пути машиной за 1 раз—250 *мм*. Указанную засыпку пути баластом внутри колеи производит сама машина, для чего она имеет два крыла *11* (фиг. 223), образуя как бы скрепер-планировщик, который при движении

НБ УДУНТ (ДІІТ)

машины захватывает баласт с бровок земляного полотна, перемещает его на путь и планирует во всю ширину баластного слоя (фиг. 225).

Эти крылья после соответствующей установки их производят также планировку баластного слоя по нормальному поперечному профилю. Для поднятия и опускания крыльев имеется механизм *16* лебедочного типа (фиг. 222). Машина т. Бизяева имеет кузов *17*, установленный на платформе, где размещается мастерская, и второй кузов в виде будки *18*, находящейся на ферме; в ней помещается механик, управляющий работой машины.

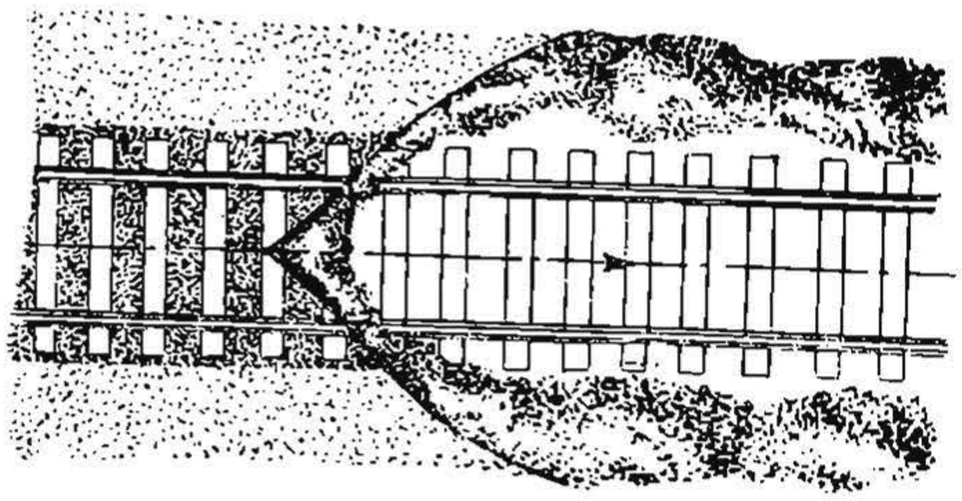
Аналогичным способом производится подъемка пути при поездной



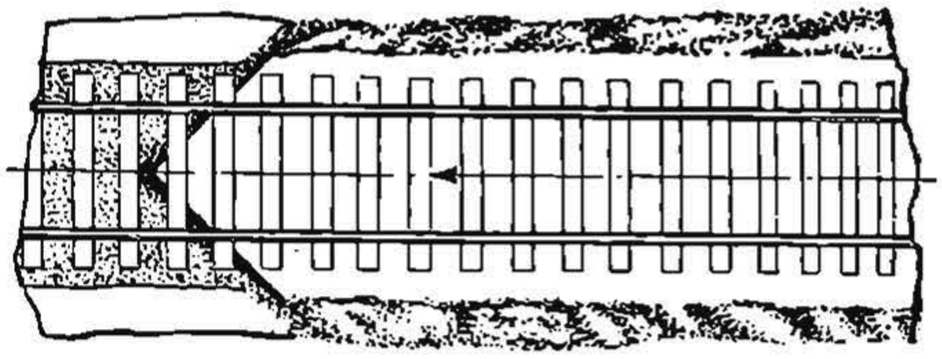
Фиг. 224. Подъемная каретка машины т. Бизяева—повернута влево для поперечной передвижки пути.

отсыпке насыпи; в этом случае под шпалы заводится не баласт, а грунт, из которого делается насыпь.

Если требуется не поднять, а опустить путь, то нож, который заводится под шпалы, имеет форму двухгранного угла подобно однопутному снегоочистителю (фиг. 226). Этот нож при движении машины срезает баластный слой (земляное полотно), выбрасывая его из под шпал на бровки, вследствие чего путь опускается ниже против первоначальной отметки, которую он имел до прохода машины.



Фиг. 225. Планировщик для засыпки пути баластом с бровок.



Фиг. 226. Срезка баласта ножом из под шпал.

Если требуется произвести поперечную сдвижку пути, например в карьере, при реконструкции двухпутного участка и пр., то необходимо при зарядке машины хвостовую шарнирную ферму *3* повернуть в надлежащую сторону под соответствующий угол (фиг. 224); при этом ось подъемной каретки отклонится от оси пути на некоторую величину *Д*, а вместе с ней и подвешенный путь. При движении машины паровозом вперед мы здесь будем иметь поперечную сдвижку пути вслед за проходом машины на величину *Д*. За один раз машина сдвигает путь на 0,30—0,40 *м*; при необходимости большей сдвижки пути следует машину пропустить два-три раза.

Если требуется произвести рехтовку прямого участка пути, устранив имеющиеся боковые отклонения пути (углы, извилины и пр.), то для этого (фиг. 227) поворотная форма *3* с подъемной кареткой

РБ УДУНТ (ДІІТ)

устанавливается точно по оси всей системы машины. Затем путь захватывается роликовыми клещами, приподнимается на 5—10 *мм* и машина приводится в движение подталкивающим паравозом подъемным механизмом вперед. В данном случае мы имеем такую надстройку машины, при которой ось тележки находится на одной прямой с осями двух тележек основной платформы машины, поэтому роликовые клещи подъемной каретки будут производить выправку пути по направлению прямой, проведенной через три точки *А—В—С*.

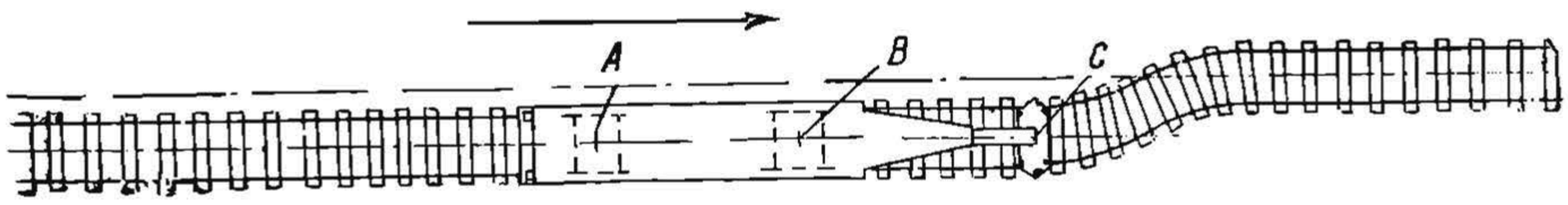
При необходимости рехтовки пути на кривом участке следует машину на кривой настроить так, чтобы радиус кривой, проведенный через три точки *А—В—С*, соответствовал радиусу кривой, подлежащей рехтовке. Необходимая настройка машины устанавливается согласно указаниям специальных циферблатов, находящихся в кабине управления машины.

Для обслуживания машины требуется 4 человека, из которых:

а) механик, знающих путеЕые работы—1,

б) ремонтных рабочих—3.

Время, потребное на установку машины в рабочее состояние (зарядка и настройка машины), занимает от 10 до 20 минут.



Фиг. 227. Поперечная сдвижка пути на прямой.

Очевидно, перед такими препятствиями, как стрелка, переезд, мост и пр. машина должна останавливаться, выключаться из работы и после прохода препятствия вновь заряжаться.

Сдвижка пути в сторону может осуществляться так же, как показано на фиг. 227, для чего в начале участка пути, подлежащего сдвижке, машина настраивается по трем точкам *А—Б—С*, расположенным на одной прямой; при этом машина должна стоять уже на отрехтованном участке пути. В этом случае паровоз толкает перед собой машину, которая и производит поперечную передвижку пути.

Бластировочная машина группы Барыкина

На фиг. 228 приведена баластировочная машина бывшего Бюро путевого комбайна, предназначенная для тех же работ, что и машина т. Бизяева.

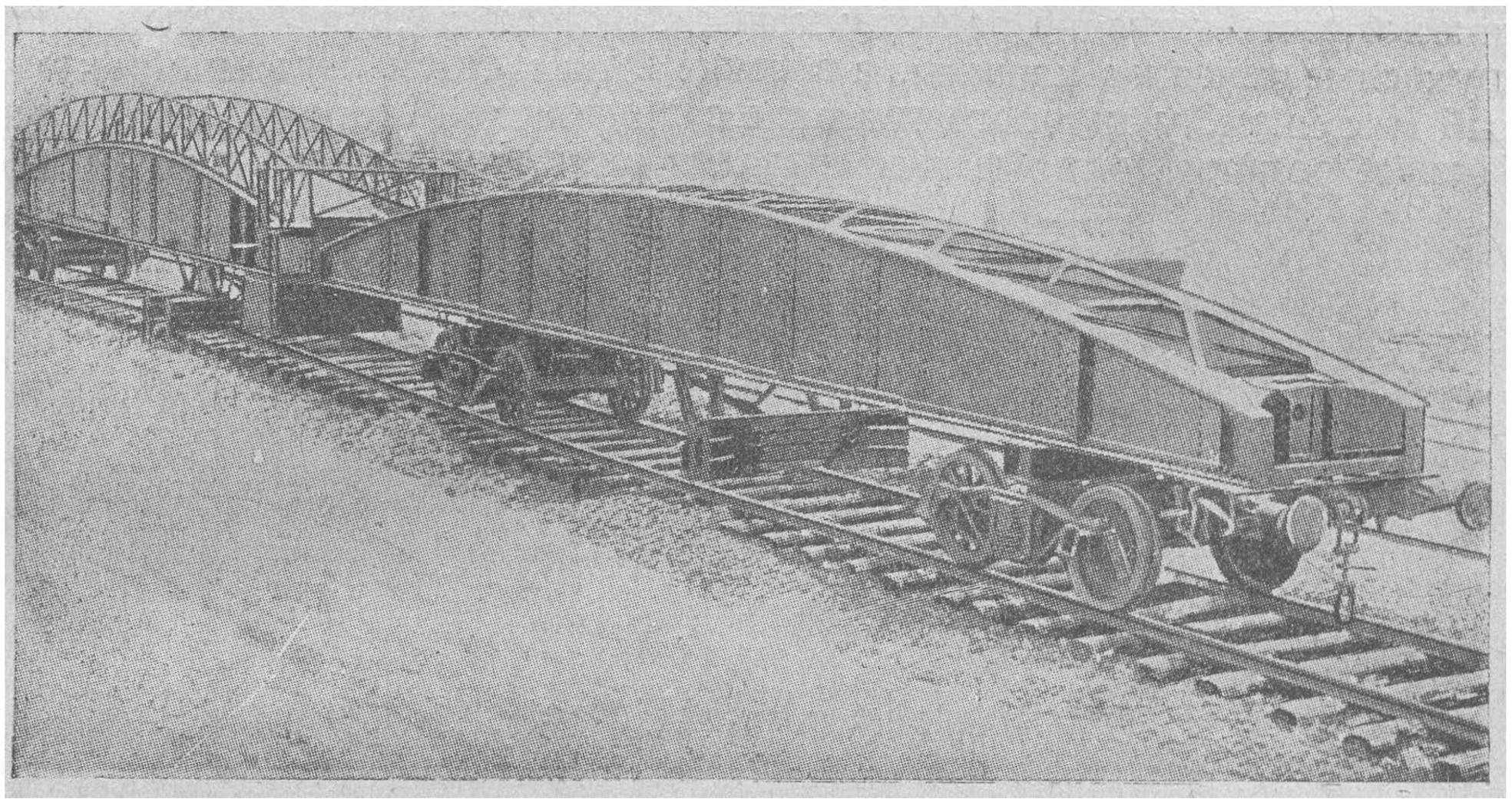
Баластировочная машина (фиг. 229) состоит из двух ферм, в качестве которых использованы старые поворотные круги. Одна ферма лежит на двух тележках от большегрузных вагонов, вторая ферма одним концом лежит на такой же третьей тележке, а другим подвешена на конце первой фермы, соединяясь с ней шарниром сильной конструкции. Под висящим концом второй фермы вместо четвертой тележки подвешено роликовое подъемно-рехтовочное устройство в виде каретки,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

которое является основной частью конструкции баластировочной машины.

Подъемно-рехтовочное устройство, по идее сходное с машиной т. Бизяева, состоит из трех основных элементов:

а) роликовых клещей для подъемки пути (фиг. 230 и 230а);

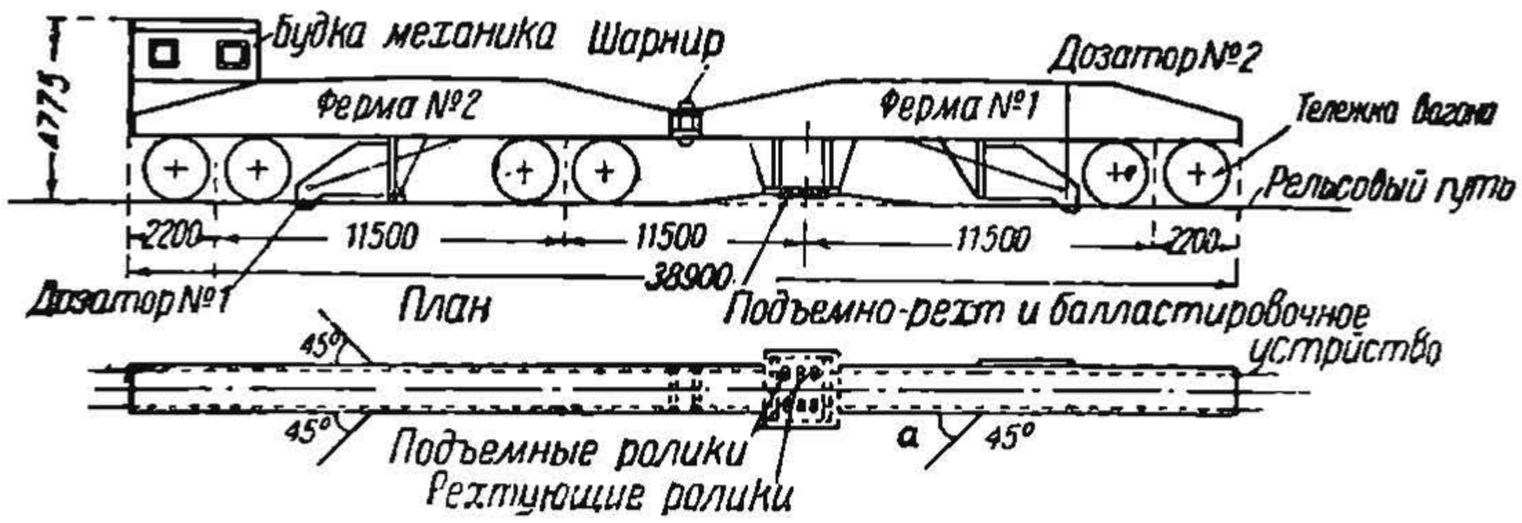


Фиг. 228. Баластировочная машина группы т. Барыкина.

б) рехтующих роликов;

в) баластеров-ножей разрыхлителей для планировки баласта под поднятым путем под шпалами.

Для подачи на путь с бровок земляного полотна баласта, необходимого для осуществления подъемки пути, баластировочная машина, как

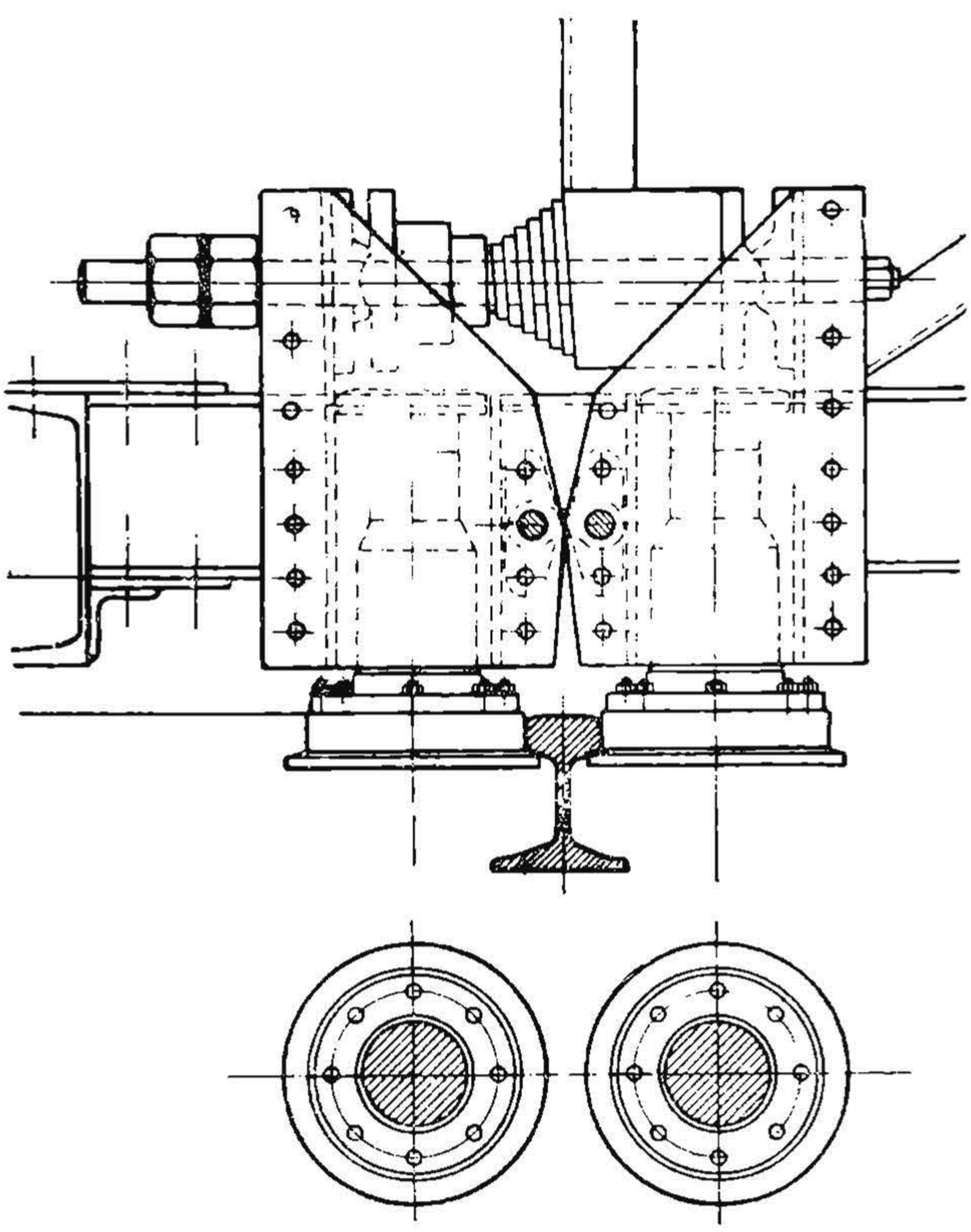


Фиг. 229. Схема баластировочной машины.

и машина т. Бизяева, имеет планировочный плуг. Так как от количества баласта, подаваемого на путь этим планировщиком, зависит высота подъемки пути, то этот планировщик назван также дозатором, потому что при посредстве его регулируется (дозируется) количество баласта, подаваемое с бровок на путь.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Работа по подъемке пути на баласт настоящей машиной производится подобно тому, как и машиной т. Бизяева. Баластировочная машина Бюро путевого комбайна производит также и рехтовку пути—как прямых, так и кривых участков его. При движении машины по кривой (фиг. 231) фермы ее, соединенные шарнирно, становятся по хордам кривой *A*3 и *C*2; угол, составляемый этими хордами, изменяется автоматически соответственно радиусу кривой. В точках *1*, *3* и *4* располагаются двухосные тележки машины, а в точке *2* находится подъемно-рехтовочный механизм, у которого имеются с внутренней стороны специальные боковые ролики, которые и производят рехтовку пути на кривой, соот-



Фиг. 230. Роликовые клещи.

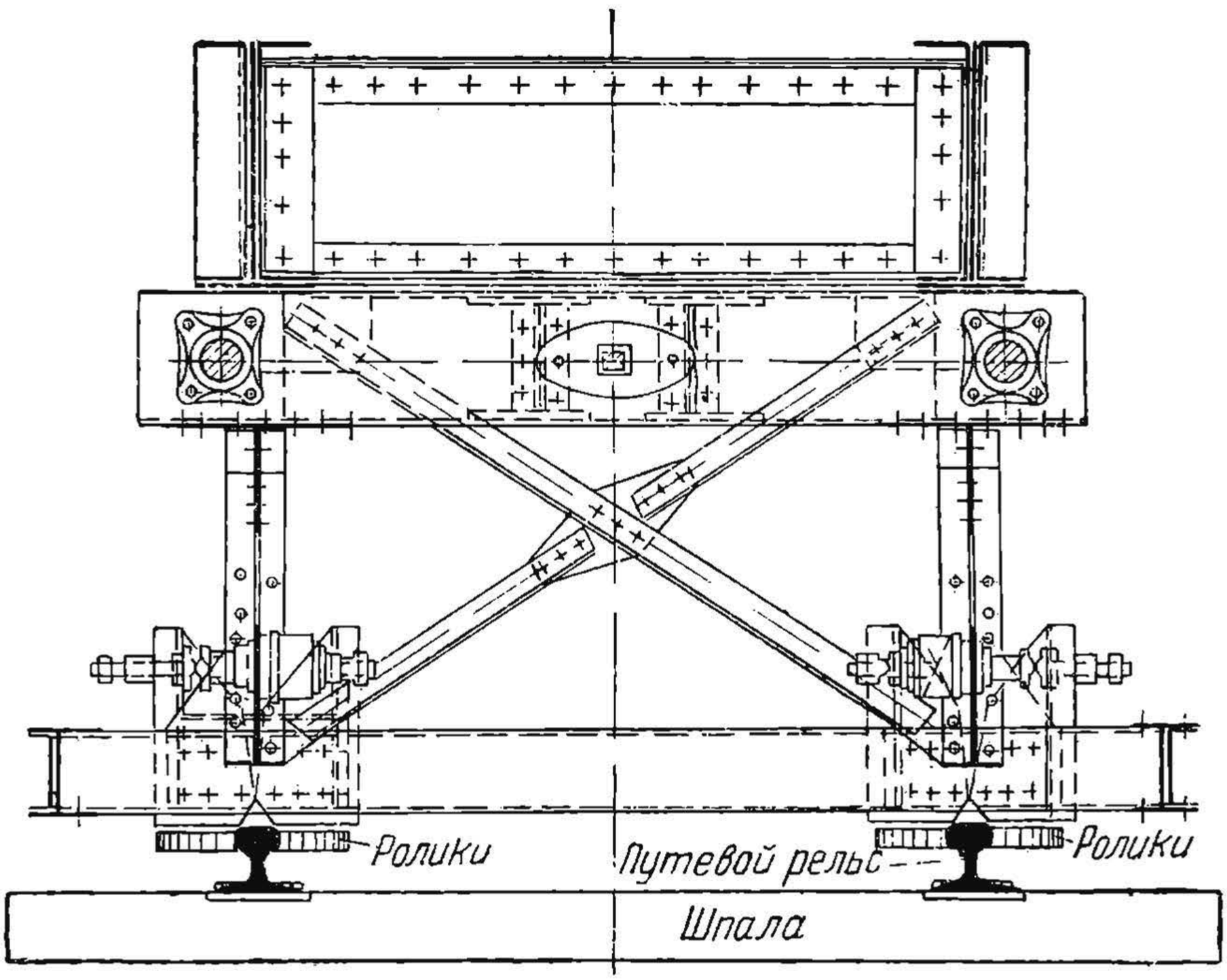
ветственно радиусу ее. При движении машины по прямой тележки ее и рехтовочно-подъемочный механизм располагаются по одной прямой, вследствие чего боковые рехтовочные ролики механизма производят рехтовку прямого участка пути, выправляя недлинные боковые отклонения пути.

Надлежащей точности рехтовки пути рассматриваемая машина (а также и машина т. Бизяева) еще не дает вследствие наличия люфтов в рехтующих скатах тележек, наличия упругих деформаций в пути и по ряду других причин.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

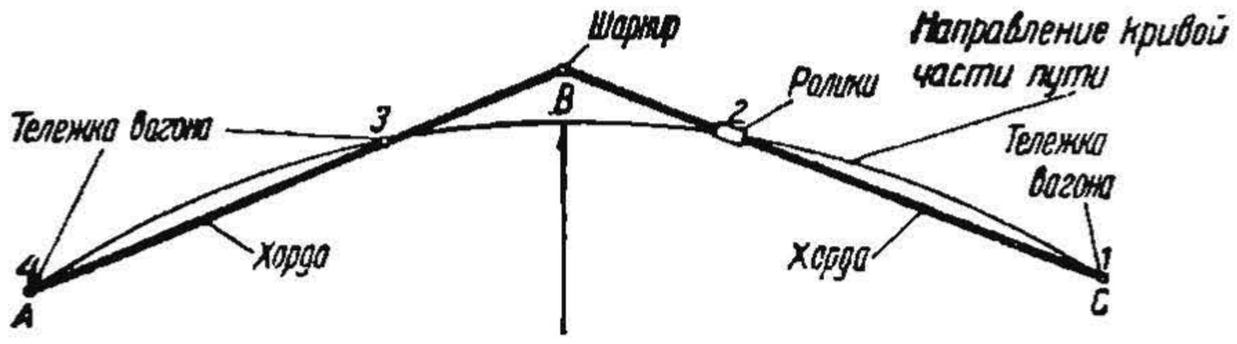
Уплотнение баласта под шпалами при подъемке пути производится в обеих рассмотренных машинах при посредстве давления колес как самой машины, так и паровоза, толкающего машину. На фиг. 231а показана работа дозатора баластера.

Сравнивая баластировочную машину группы т. Барыкина с машиной т. Бизяева, нетрудно заметить, что первая машина подвешивает рельсо-



Фиг. 230а. Каретка с роликовыми клещами.

вый путь, который в точках *1* и *3* зажат колесами машины, а в машине т. Бизяева путь зажат только в одной точке, вследствие чего поднятие пути производится с меньшим усилием.



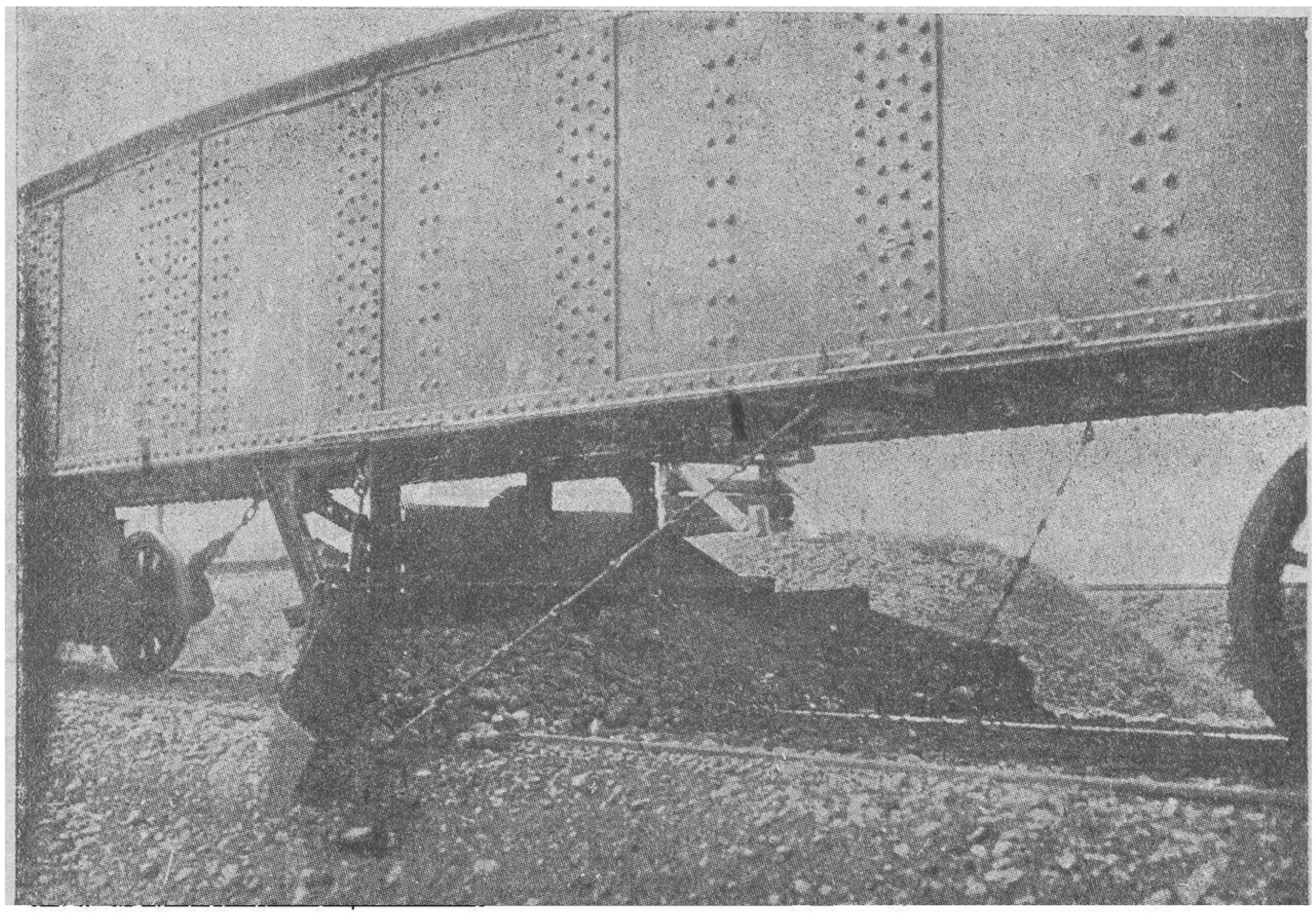
Фиг. 231. Схема рехтовки пути на кривой.

Кроме того, машина т. Бизяева может производить поперечную передвижку пути, а баластер путевого комбайна для этой работы не предназначен.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Баластер путевого комбайна имеет то преимущество перед машиной т. Бизяева, что на кривой рехтовка производится автоматически, без предзарительной настройки. Следует отметить, что обе рассмотренные машины, как только что построенные, еще не являются законченными машинами и недостаточно изучены, особенно в условиях производственной работы.

Опытные баластировочные машины т. Бизяева и т. Барыкина при испытании в 1933 году вполче доказали свою работоспособность и выгодность по сравнению с ручной работой, так как они выполняют весьма трудоемкие операции. Указанные машины особенно целесообразны для работ по баластировке пути на новостройке, возведении насыпей при поездной возке, постановке пути на щебень при реконструкции пути,



Фиг. 231а. Дозатор для планировки щебня с бровок на путь.

раздвижке пути на двухпутных участках, смягчении профиля пути и пр.

На основании изучения работы опытных баластировочных машин как т. Барыкина, так и т. Бизяева выявилась необходимость внесения ряда изменений и дополнений в первые опытные образцы. В настоящее время разработан детальный проект улучшенного, типа путевой машины тов. Бизяева; первый опытный образец этого типа должен выйти на испытание в начале 1935 г. Разработан также проект улучшенной баластировочной машины группы т. Барыкина. Усовершенствованные три баластера уже построены в 1934 г. на Тульском заводе и находятся на испытании на М.-Курской ж. д. Новые баластеры имеют пневматическое управление подемным механизмом и дозатором.

Недостаточно освещенными вопросами являются следующие.

1. Точность рехтовки пути на кривых и способ настройки машин.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

2. Способ рехтовки переходных кривых и точность этой работы.

3. Способ выправки пути в точках перелома профиля в вертикальной плоскости.

4. Точность постановки пути по уровню на прямых и особенно кривых участках пути.

5. Способ подъемки пути машиной на заранее заданную высоту подъема.

6. Способ работы машин при густом движении поездов и, кроме того, еще целый ряд других, не менее существенных вопросов.

Что касается качества пути, которое получается после прохода этих машин, то опыт, правда еще недостаточно большой, показывает, что эти машины производят грубую балластировку и вслед за ними требуется производить отделку пути обычным способом. При этом для подбивки пути рационально применить компрессоры.

Состояние пути после прохода балластировочных машин таково, что пассажирские поезда после них могут следовать со скоростью 20—25 *км/час*.

Следует отметить, что рассмотренные балластировочные машины являются совершенно новыми машинами и что за границей машин, производящих балластировку пути, не имеется.

В Германии имеется машина, по внешнему виду сходная с машиной т. Бизяева (фиг. 232 и 232), однако эта машина, имея аналогичные роликовые клещи, производит только поперечную сдвижку пути и совершенно не имеет балластировочного ножа, который и является характерной особенностью балластировочных машин.

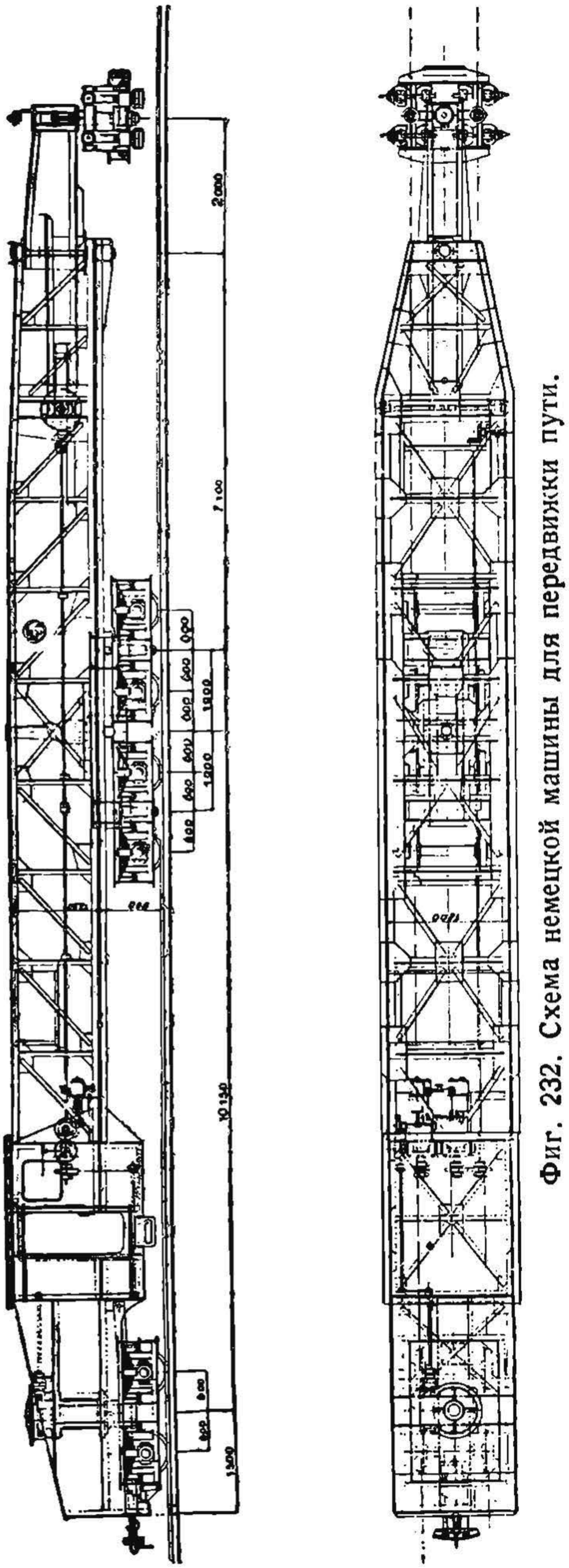
Саморазгружающиеся платформы

Для разгрузки баласта на путь при густом движении поездов, когда рабочий поезд выпускают на перегон всего на 20—30 минут, совершенно необходимо иметь саморазгружающиеся балластные поезда. На фиг. 233а и б изображен балластный состав из саморазгружающихся платформ группы т. Барыкина, загруженный щебнем. Саморазгружающаяся платформа представляет собою обыкновенную платформу со снятым настилом, на которой симметрично установлено восемь ящиков-контейнеров (фиг. 233). Эти ящики посажены на ось, причем последняя проходит не посредине ящика, а несколько смещена в наружную сторону. Посредине платформы, вдоль ее, имеется направляющий лоток (фиг. 233в), по которому внизу между ящиками ходит клин (фиг. 233), при движении которого получается толчок под низ ящика. Кроме того этот клин открывает (отстегивает) крючки, которыми соединяются между собой внутренние борты ящиков на средине платформы. От полученного толчка ящики приподнимаются, при этом перемещается их центр тяжести, вследствие чего ящики опрокидываются, наклоняясь в сторону бровок под углом в 50°, что вполне обеспечивает выгрузку баласта (фиг. 233б). Передний борт ящика при опрокидывании последнего автоматически откидывается. Как только баласт из ящика высыпается, порожний ящик автоматически откидывается обратно, возвращаясь в свое первоначальное положение под влиянием веса задней части ящика благодаря смещенности оси его.

Движение клина вдоль платформы осуществляется тросом, который одним концом прикрепляется к клину, а другим наматывается на ба-

РБ УДУНТ (ДІІТ)

рабан (фиг. 2.3), при вращении которого канат наматывается на него и тянет клин вдоль секции поезда, состоящей из двенадцати платформ.



Фиг. 232. Схема немецкой машины для передвижки пути.

Вращение барабана производится от вращения колес платформы благодаря наличию по оси барабана двух фрикционных желобчатых роликов которые могут прижиматься к гребням бандажей ската платформы. Прижатие фрикционного ролика к колесам для перемещения клина производится обычным тормозным механизмом вагона, которым прижимается к бандажам тормозная колодка ручного вагонного тормоза. Весь поезд состоит из трех секций, каждая секция разгружается при посредстве своего клина, для перемещения которого в секции имеется один крайний вагон, оборудованный рассмотренным фрикционным механизмом. В секции имеется по 12 вагонов.

Саморазгружающийся состав из указанных платформ разгружается равномерно на обе стороны.

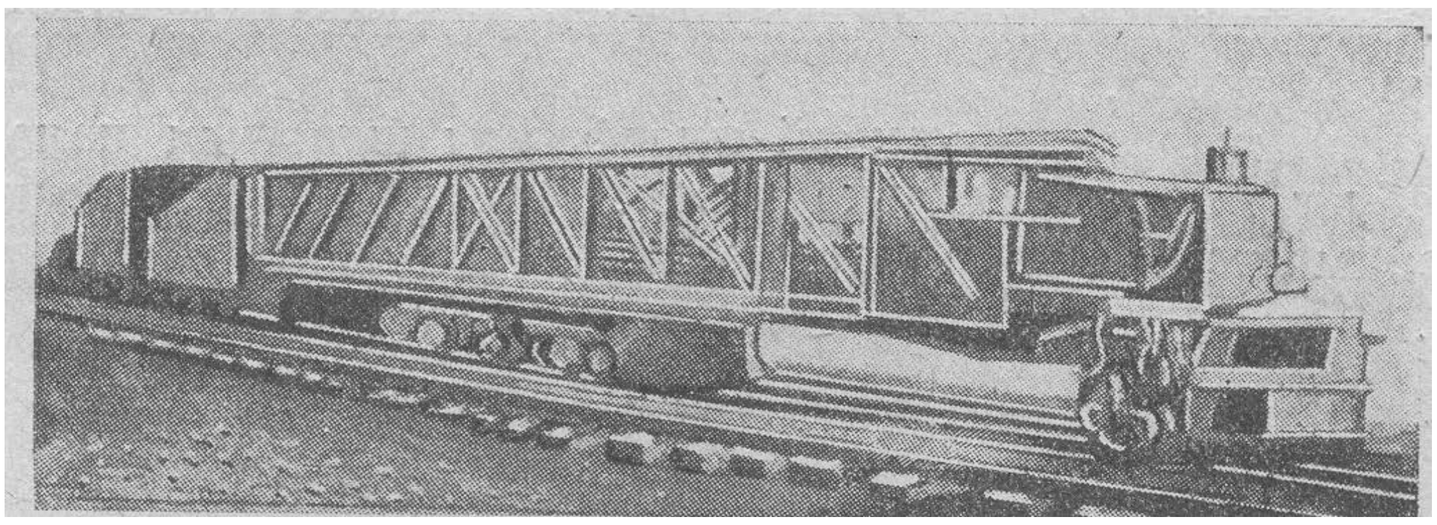
Емкость одной платформы — около 10 $м^3$. Разгрузка поезда производится на ходу и занимает до пяти минут, поезд обслуживает пять-шесть человек.

Недостатком рассмотренного саморазгружающегося поезда является то, что он разгружается обязательно по обе стороны пути. Между тем при реконструкции пути часто требуется щебень разгружать только по одну сторону пути.

Вторым недостатком указанных платформ является неудобство загрузки их экскаватором, так как платформа состоит из восьми ячеек, которые должны быть равномерно загружены. Очевидно здесь требуется ручное разравнивание погружаемого баласта. К недостаткам указанной системы платформ следует отнести также недостаточно выносливое устройство разгружающего механизма.

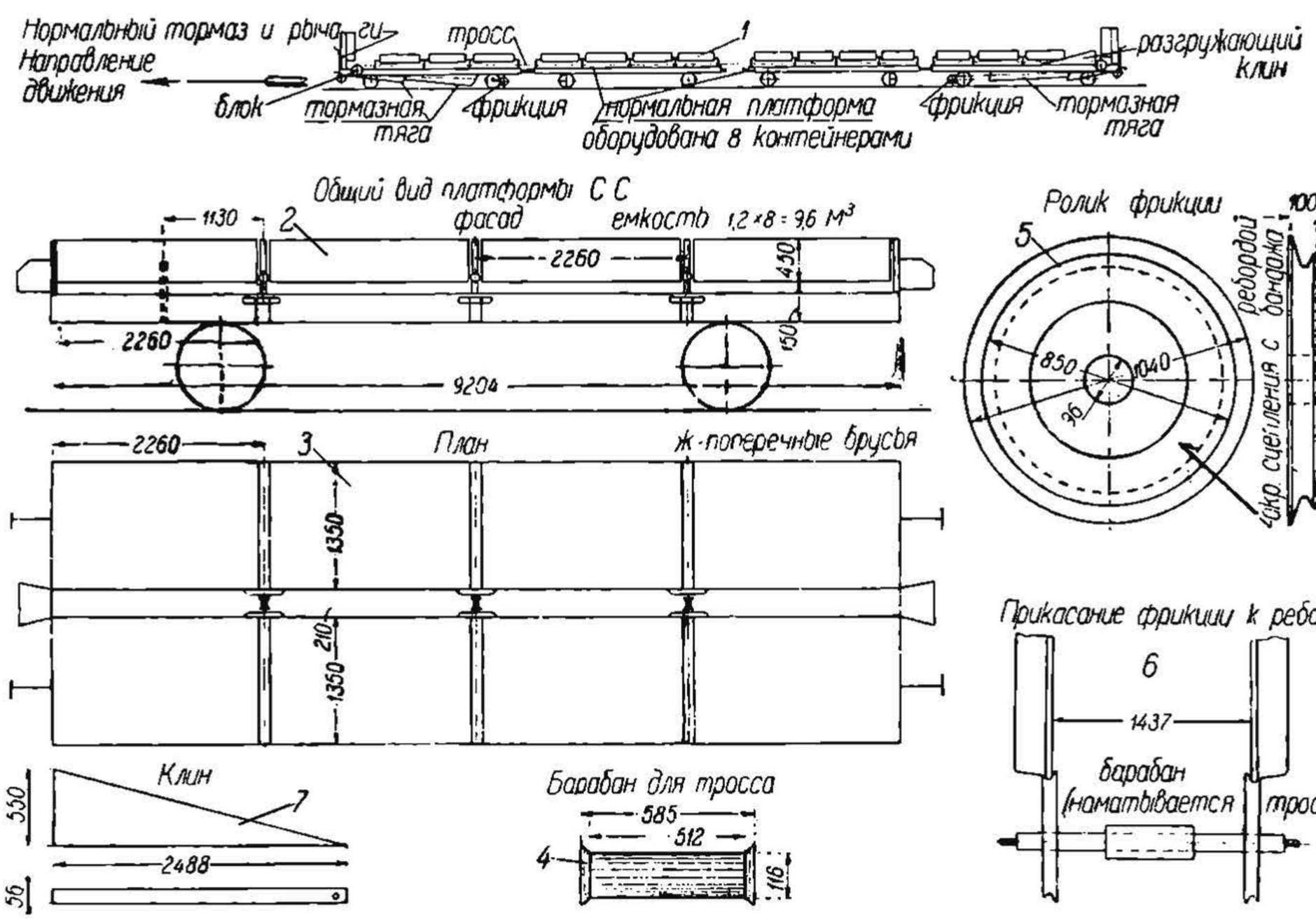
НБ УДУНТ (ДІІТ)

На фиг. 234 изображена саморазгружающаяся платформа советского изобретателя т. Казанского. Эта платформа состоит из обыкновенной железнодорожной платформы, на которую устанавливается шторный деревянный пол на роликах. При помощи особого весьма простого механизма этот подвижной пол сдвигается вместе с погруженным на него сыпучим



Фиг. 232-а. Общий вид немецкой машины для передвижки пути.

материалом поперек платформы в правую или левую сторону (по желанию), вследствие чего материал и выгружается (фиг. 234а). При необходимости выгрузки материала на две стороны пол сдвигается сперва в одну сторону, а затем в другую.



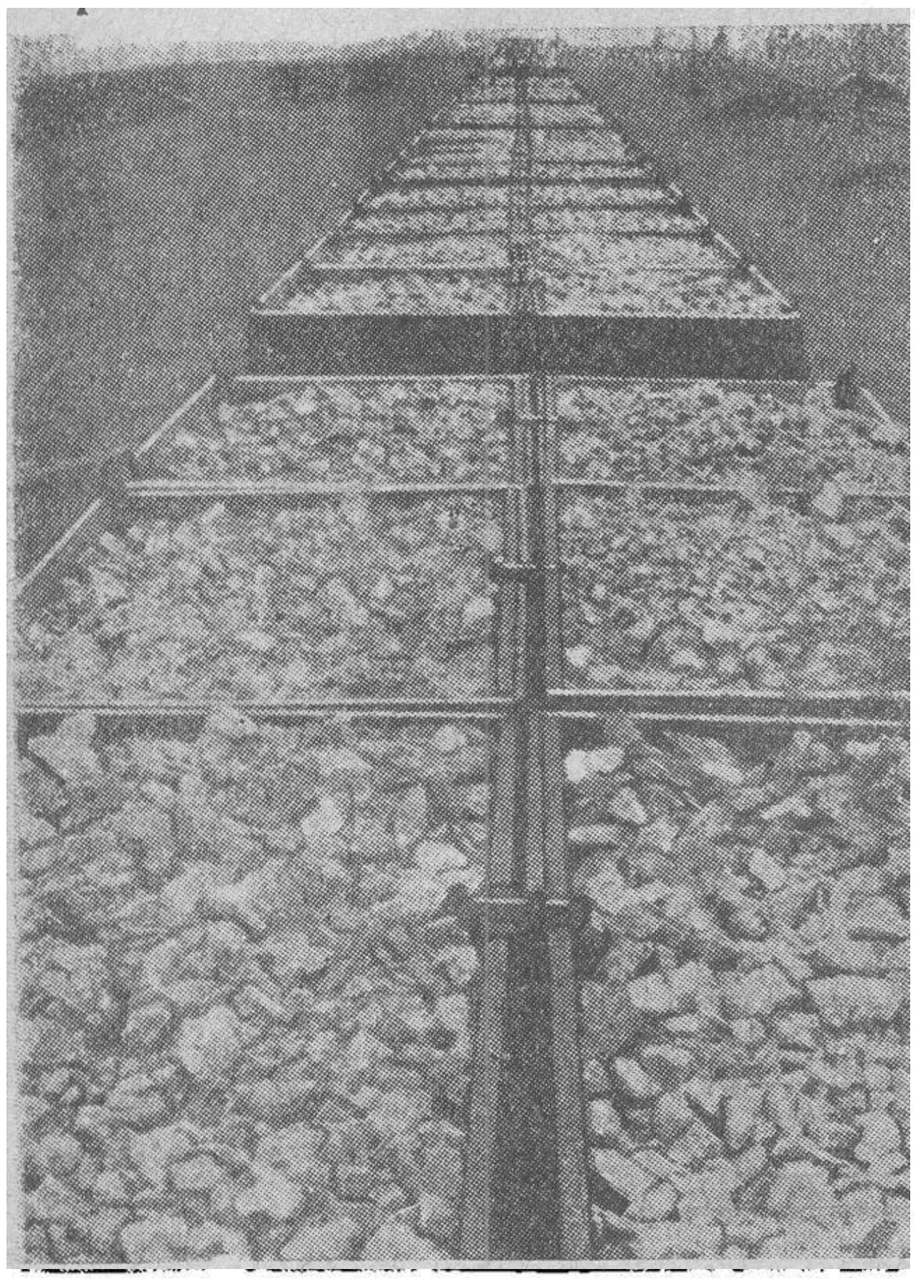
Фиг. 233. Схема саморазгружающейся платформы и механизма.

Опытами установлено, что разгрузка платформы целиком на одну сторону при помощи двух рабочих производится в течение одной минуты. Обратная постановка шторного пола на место для подготовки платформы к следующей погрузке требует две минуты, а всего, следовательно, три минуты.

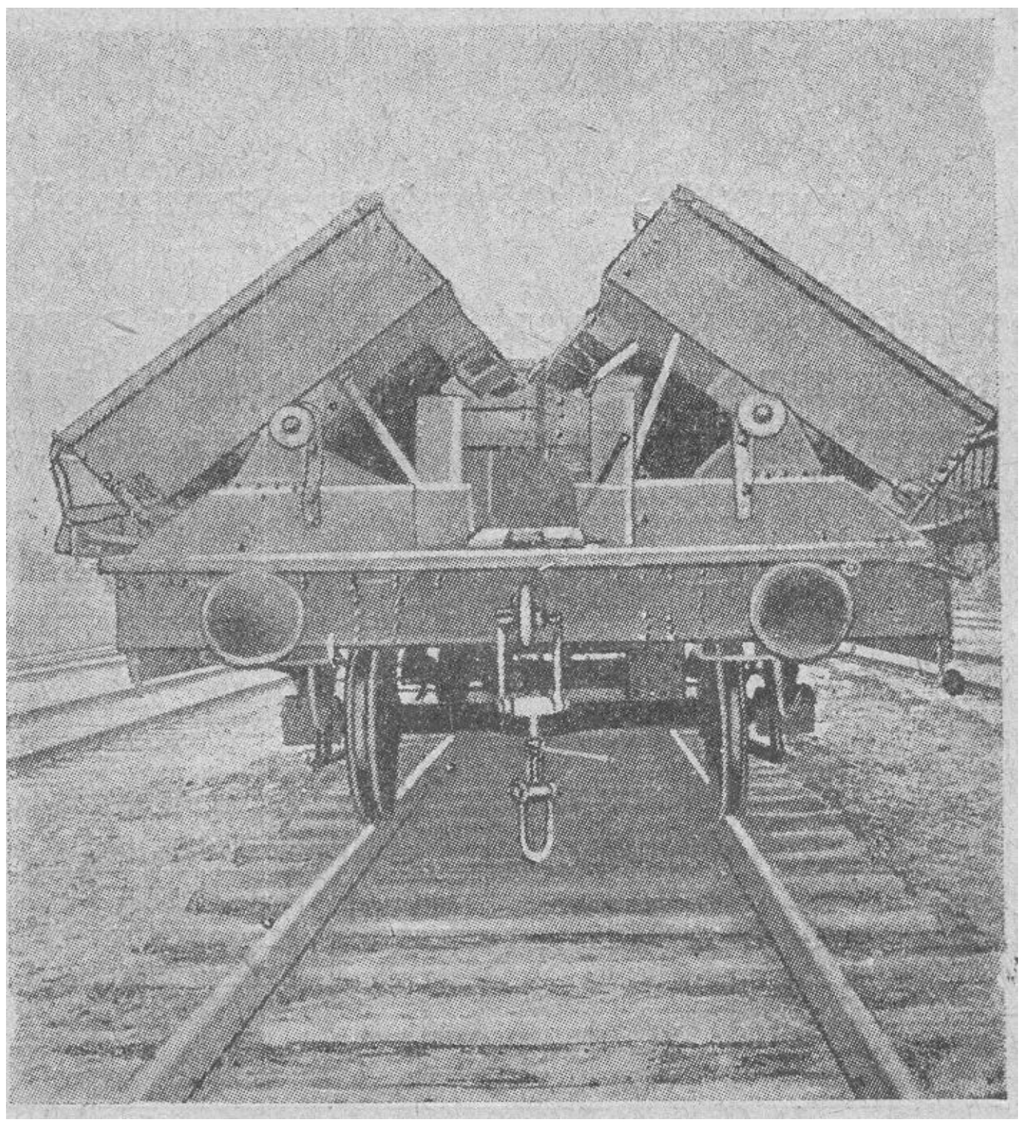
РБ УДУНТ (ДІІТ)

Дальнейшее усовершенствование этих платформ предусматривает осуществление механизации сдвижки пола в сторону при посредстве силы тяги паровоза. В этом случае, как показало испытание, требуется десять-пятнадцать секунд на разгрузку платформы. Высота платформы, оборудованной шторным полом т. Казанского, увеличивается по сравнению с обыкновенной платформой только на 15 *см*. Платформа эта вполне удобна для погрузки на нее баласта ручным способом, экскаватором, а также и из бункера.

Оборудование железнодорожной платформы шторным полом т. Казанского требует всего несколько часов. При этом существующий пол платформы снимается. Объем погружаемого материала на платформу— нормальный.



Фиг. 233а. Саморазрушающийся состав группы т. Барыкина, загруженный щебнем.



Фиг. 233б. Раскрытые контейры платформы.

Сравнивая саморазгружающиеся платформы системы т. Казанского с саморазгружающимися платформами группы т. Барыкина следует признать определенные преимущества за платформами т. Казанского. Главнейшие преимущества их следующие.

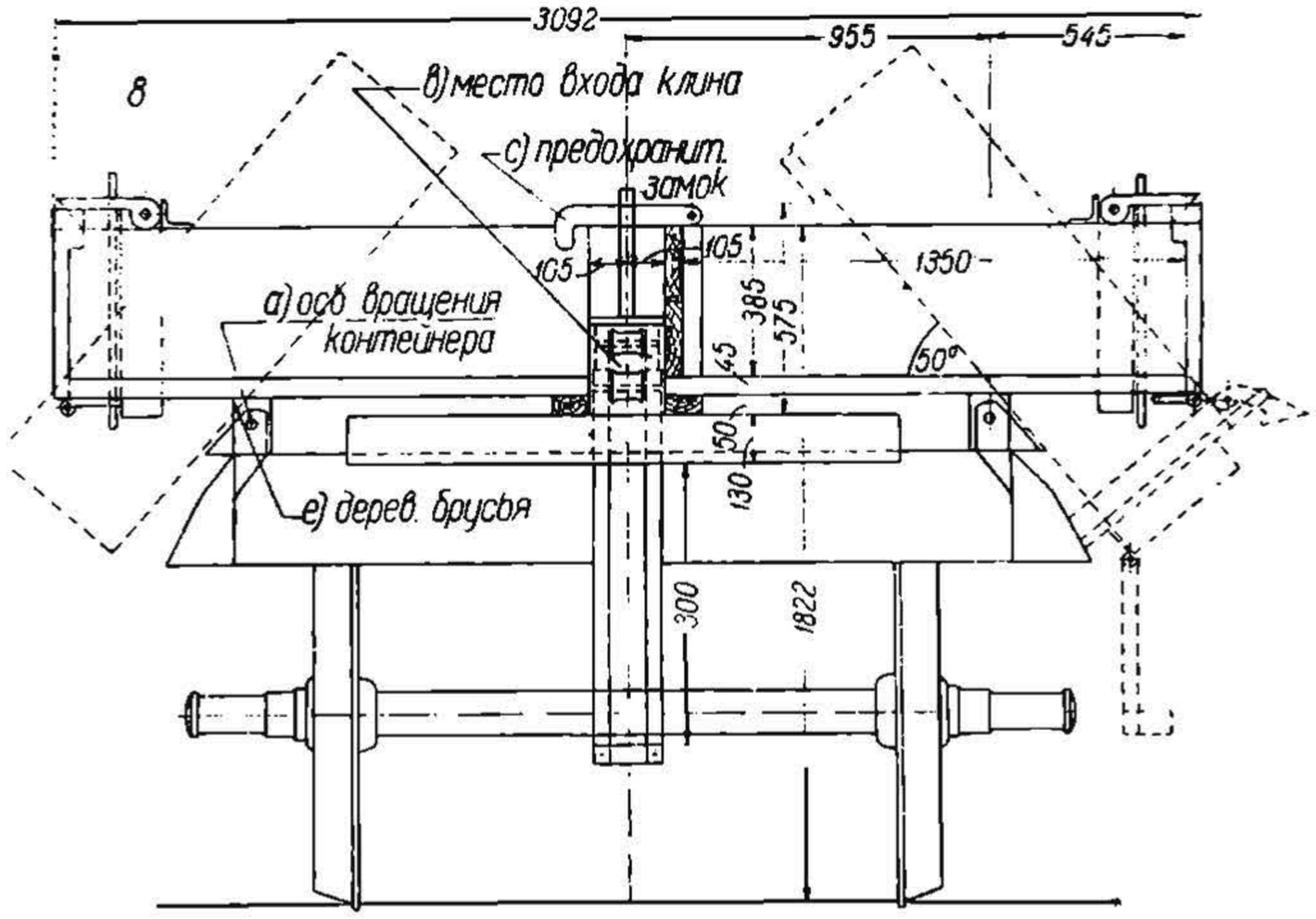
1. Возможность производить разгрузку на одну сторону или на две, что важно при работах по реконструкции пути.
2. Удобство ручной и механизированной погрузки на платформу.
3. Пригодность платформ как для постройки дорог, так и для эксплоатируемых дорог.

В настоящее время платформ системы т. Казанского строится несколько десятков штук и один состав уже работает на канале Волга—Москва.

Дальнейшее усовершенствование шторной платформы т. Казанского (тип 1-й) предложено тт. Колесниковым и Колесовым (фиг. 234б). Здесь шторный пол движется в виде бесконечной ленты. Такой ротационный тип

НБ УДУНТ (ДІІТ)

саморазгружающейся платформы имеет безусловное преимущество, т. к. он дает более близку о разгрузку к рельсам баласта, не требует особых работ по подготовке платформы к погрузке после ее разгрузки, шторный пол не выходит при разгрузке из габарита и пр. Однако указанный тип



Фиг. 233в. Схема платформы с торца.

шторной платформы является более высокой платформой (на 250 *мм* выше нормальной), более тяжелой, более сложной и более дорогой. Аналогичный тип платформы предложен также и т. Казанским.

Кроме рассмотренных саморазгружающихся платформ, оборудуемых из обыкновенных платформ, имеется еще весьма много различных ситем



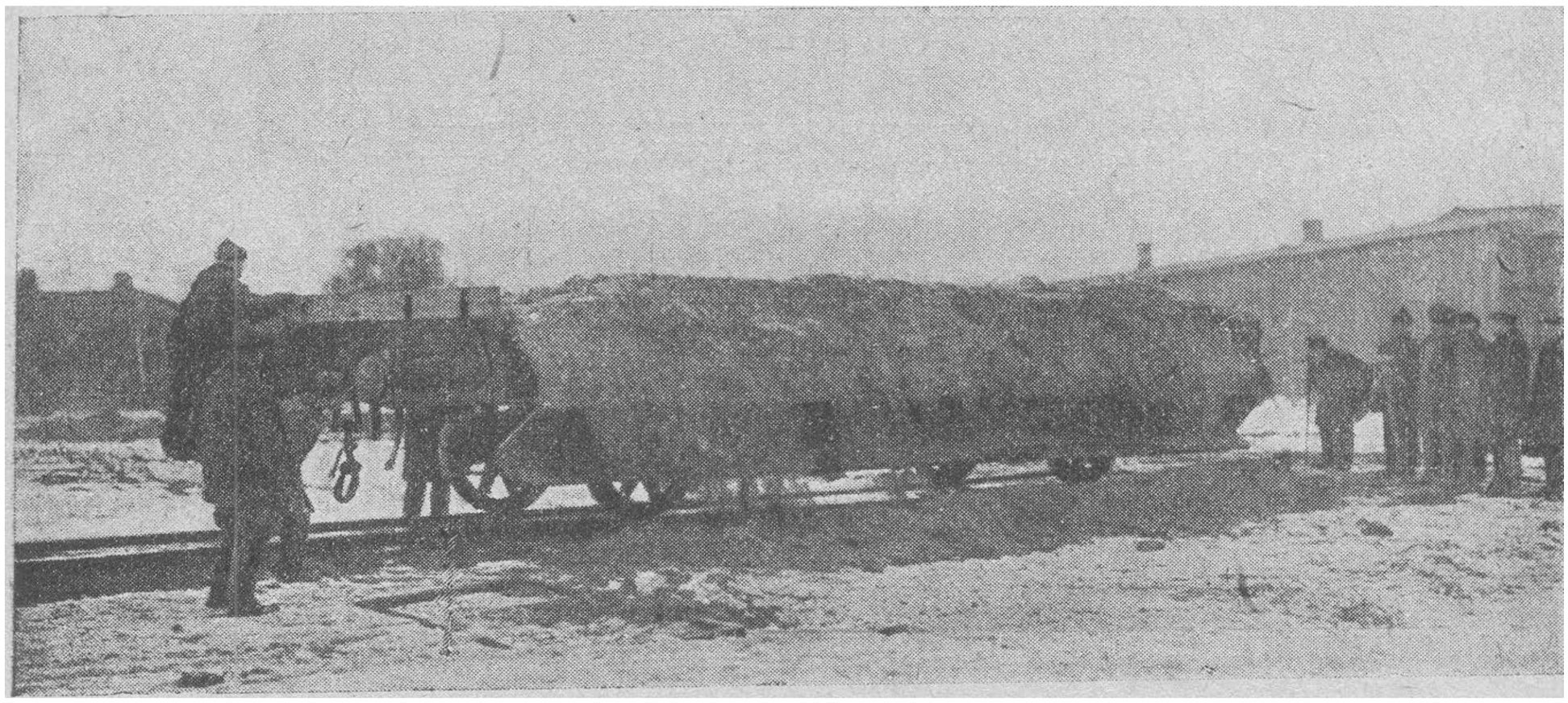
Фиг. 234. Саморазгружающаяся платформа т. Казанского после разгрузки.

специальных саморазгружающихся платформ. На фиг. 235 изображена саморазгружающаяся большегрузная платформа,—американский думкар,—у которой для разгрузки сыпучего материала опрокидывается весь кузов вдоль пути.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Осуществление опрокидывания кузова достигается при помощи сжатого воздуха с паровоза посредством открытия машинистом крана. Пневматическое оборудование для опрокидывания пола платформы напоминает собою пневматический вагонный тормоз и имеет цилиндры *Ц*, из которых выходят штоки *Ш*, упирающиеся в раму платформы, которые и опрокидывают ее. Указанная платформа допускает возможность производить разгрузку в обе стороны.

Для развозки баласта для путевых работ думкар не пригоден, так как при разгрузке баласта на перегоне значительная часть его ссыпается под откос насыпи или в кювет выемки вследствие того наклона пола, который получает платформа в момент выгрузки. Для новостройки думкары также мало применимы, так как вследствие значительного их веса они требуют устойчивого пути; при отсыпке же насыпи или разработке выемки обычно



Фиг. 234а. То же в момент разгрузки.

имеется путь весьма низкого качества, небаластированный, лежащий на глине.

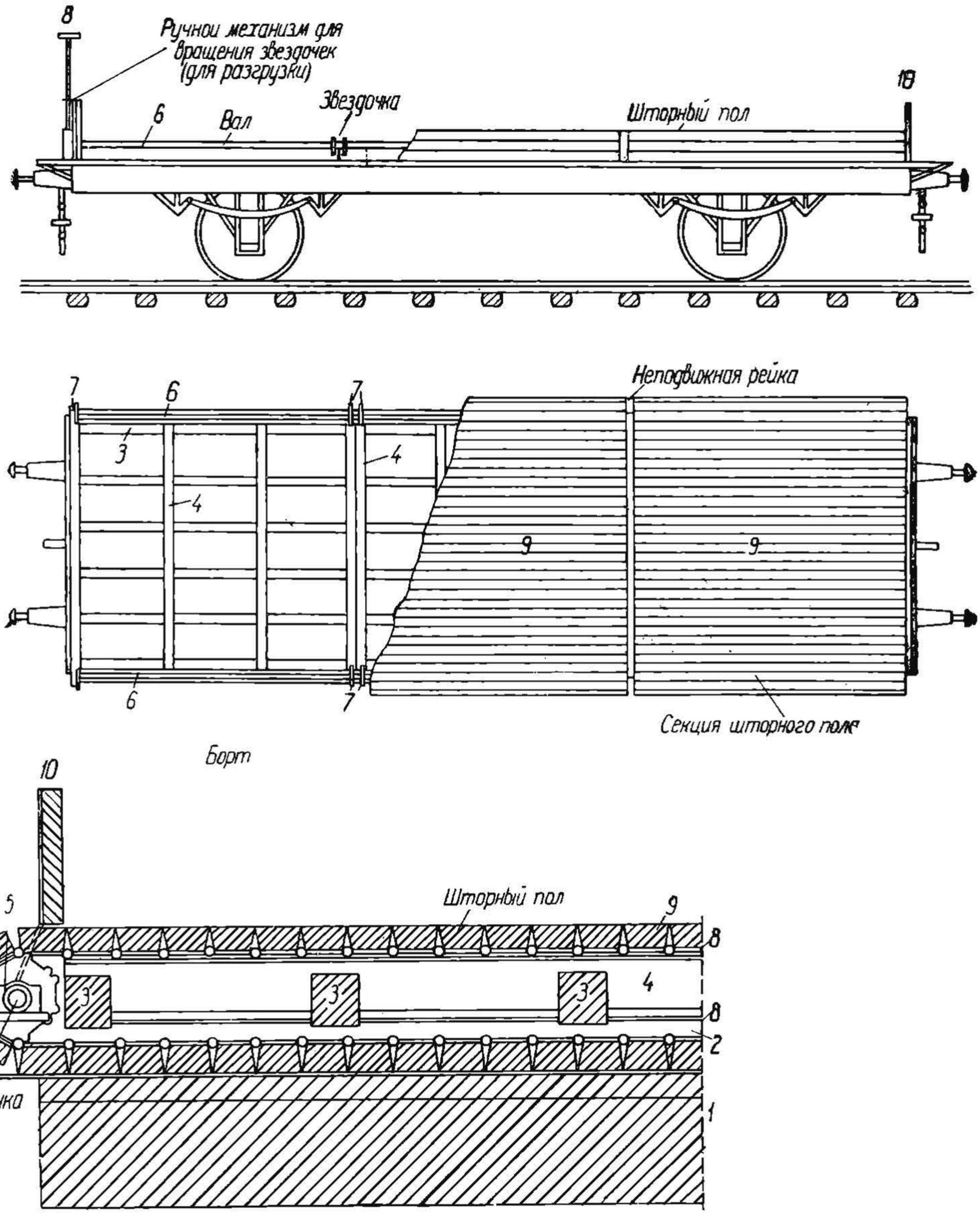
На фиг. 235а изображена германская саморазгружающаяся платформа. В Америке путевой щебень для ремонта пути развозится на обыкновенных вагонах хопперах (фиг. 235б) при движении поезда 5 *км/час*.

Машины для вытаскивания костылей

На фиг. 236 и 236а изображена американская машина Нордберга для выдергивания костылей.

Машина эта представляет собою четырехколесную тележку со сварной стальной рамой. На раме находится механизм, имеющий двухплечий рычаг *Р*, к переднему концу которого подвешены клещи *К* (фиг. 236а) на пружинах *Ж*. Рычаг-коромысло *Р* качается вокруг горизонтальной оси. Для выдергивания костыля клещами *К* захватывается костыль за головку, после чего передний конец рычага *Р* поднимается к верху, который увлекает вверх клещи *К*, вследствие чего и выдергивается костыль из шпалы. Так как к рычагу *Р* подвешено двое клещей *К*, то одновременно выдергиваются два костыля из одного конца шпалы: один—с наружной, а другой—с внутренней стороны рельсовой нитки.

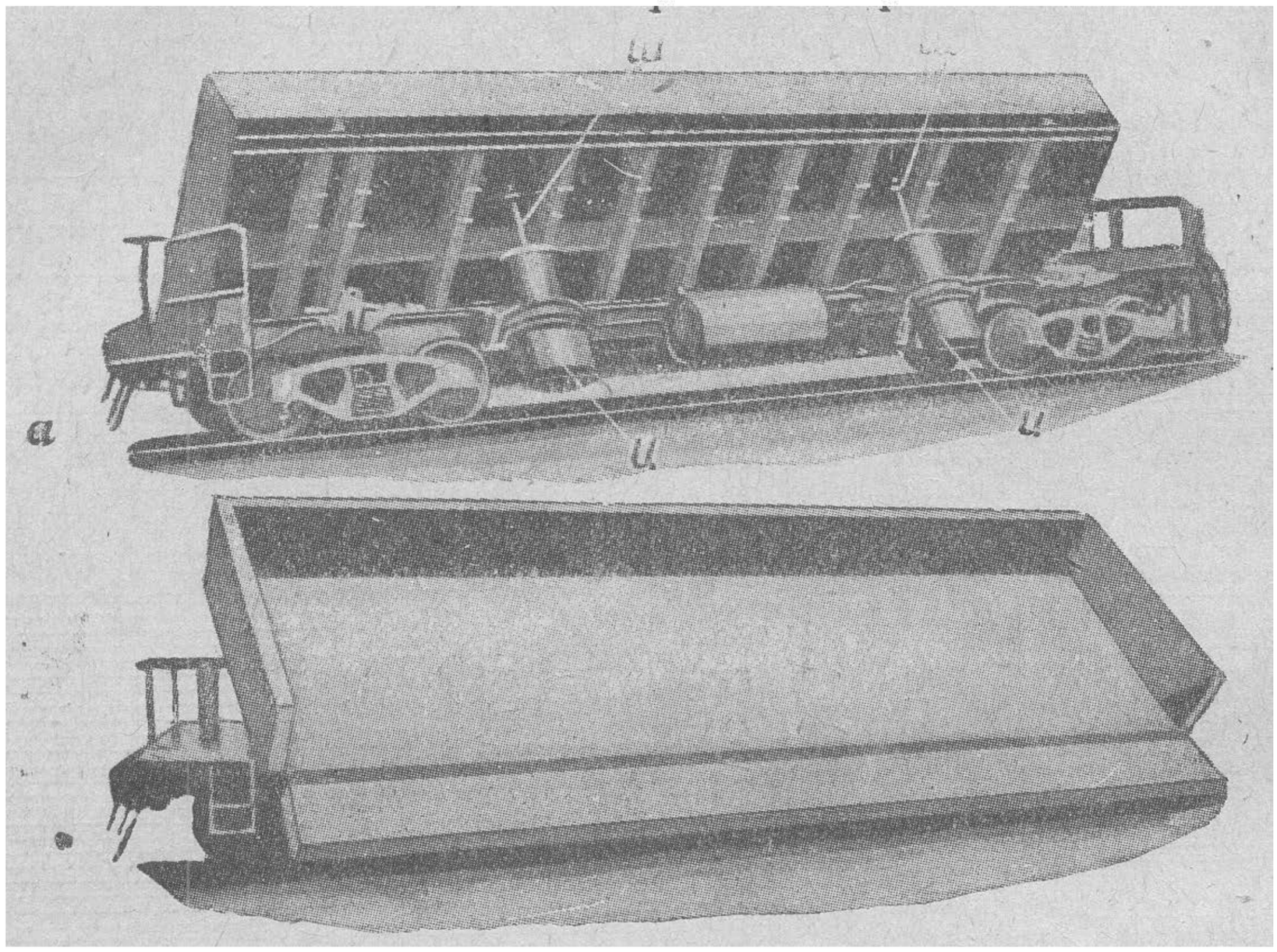
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 234б. Схема саморазгружающейся платформы тт. Колесникова и Колесова

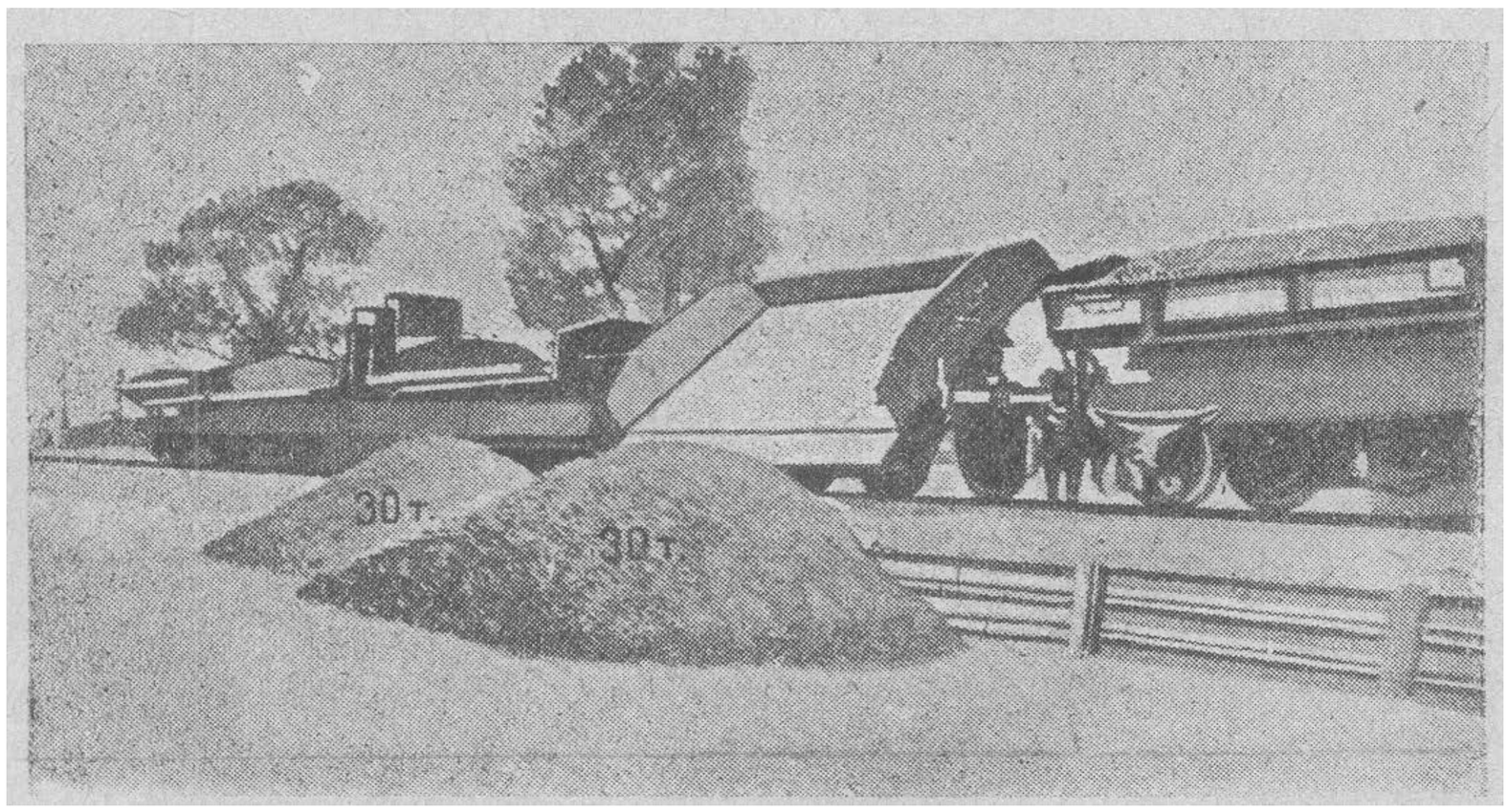
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Качание рычага *Р* производится при помощи горизонтального вала имеющего на одном конце шатун, который, соединяясь со вторым плечом рычага *Р*, и качает его вверх и вниз. Указанный вал вращается бензиновым двигателем мощностью 2,5 *л. с.* при посредстве ременной передачи с маховым колесом и системы шестеренной передачи.



Фиг. 235. Саморазгружающаяся платформа «Думкар».

В том месте, где производится выдергивание костылей над головкой рельса находится массивный стальной башмак *Б*, приваренный к раме машины. При выдергивании костылей этот башмак опирается в головку

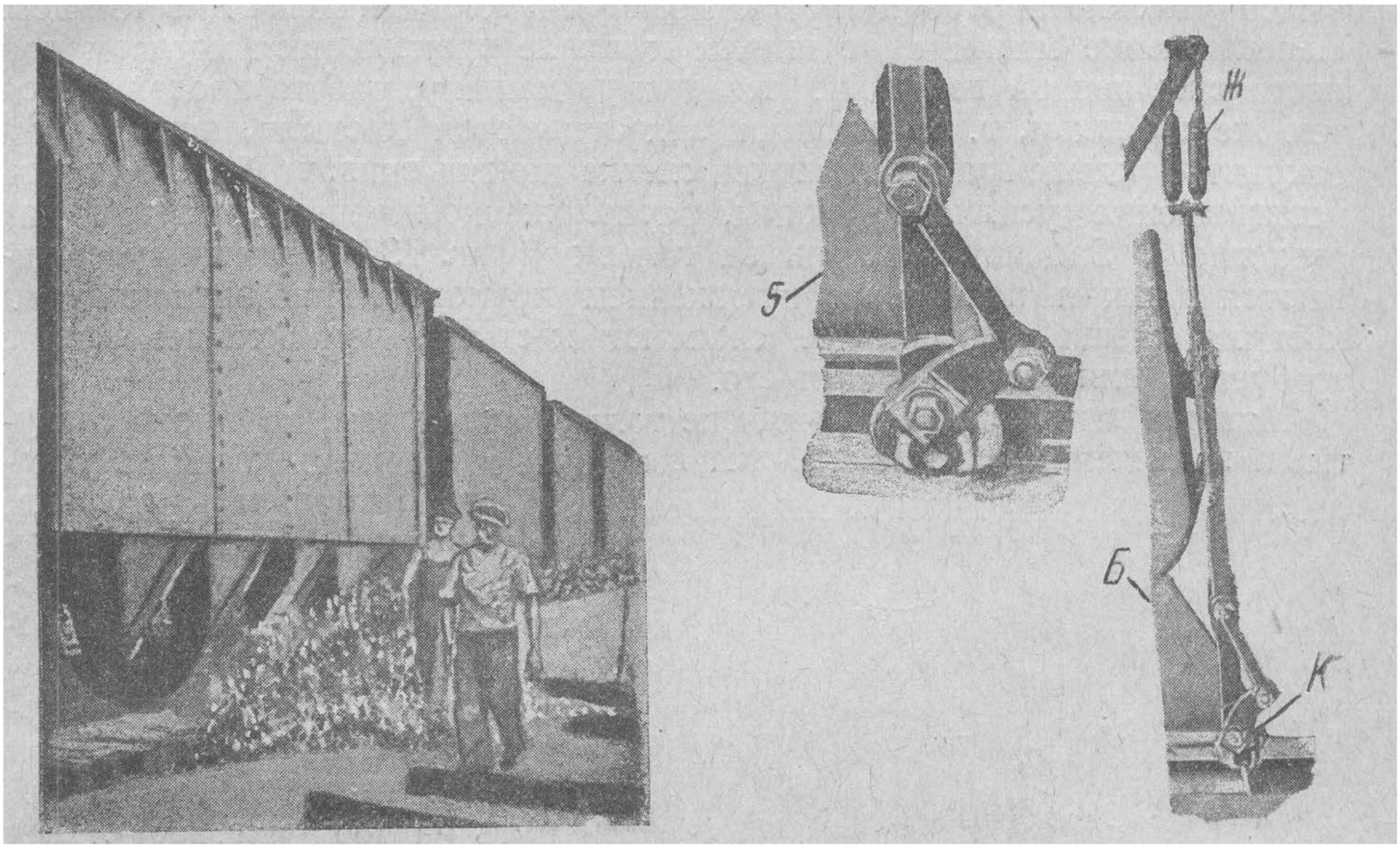


Фиг. 235а. Саморазгружающаяся немецкая платформа.

рельса и воспринимает всю реакцию усилия, возникающего вследствие вытаскивания костылей, разгружая при этом от излишнего усилия колеса и оси тележки машины, которые несут только вес машины. Нормально башмак *Б* находится в поднятом положении, не опираясь на рельс, отстоя

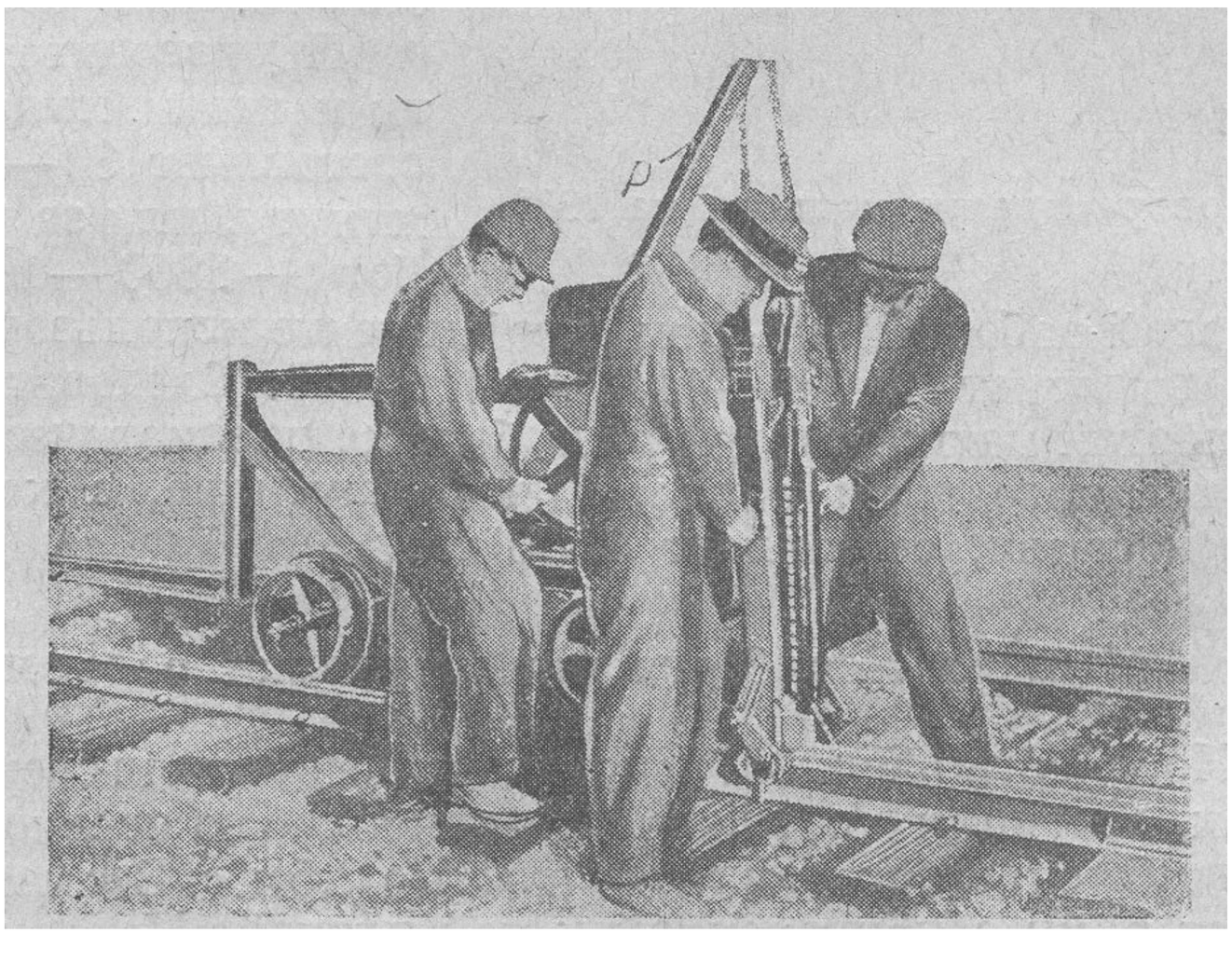
НБ УДУНТ (ДІІТ)

от него на 6—8 *мм*. Во время вытаскивания костылей, как только появятся тянущие усилия вниз, пружины, поддерживающие башмак над рельсом, сжимаются и башмак опирается на рельс. По прекращении вы-



Фиг. 235б. Разгрузка щебня из вагона типа Хоппер.

Фиг. 236а—I и II. Клещи для захвата костылей.



Фиг. 236. Машина Нордберга для выдергивания костылей.

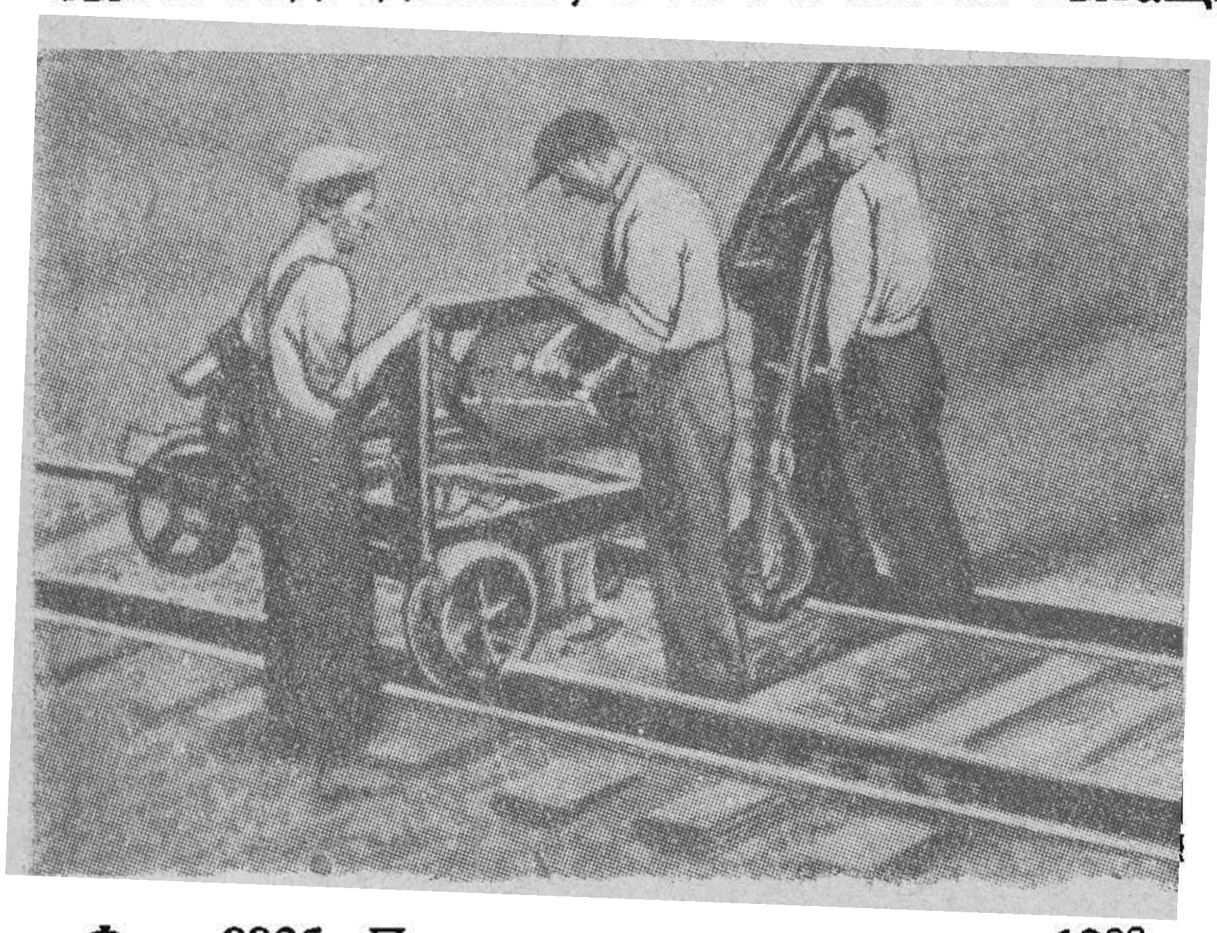
таскивания костылей башмак под влиянием пружин автоматически поднимается вверх.

На машине работают три человека, из которых один управляет машиной, а двое других захватывают клещами головки костылей. Один из этих рабочих находится с внутренней, а другой—с наружной стороны

РБ УДУНТ (ДІІТ)

После того как рабочие зацепят клещами головки костылей и несколько приподнимут клещи, конец рычага *P* поднимается вверх на 225 *мм* вместе с клещами, выдергивая костыли. Как только костыли будут выдернуты, клещи рабочими раскрываются и костыли падают из клещей. Передвижение машины от шпалы к шпале производится мотором при посредстве цепной передачи. Передвинув машину, работа продолжается тем же порядком, т. е. клещами захватываются костыли, причем для открытия клещей рабочий должен слегка нажать вниз, чтобы преодолеть натягивающее усилие пружины, расположенной непосредственно над рукояткой. Зацепив костыль за головку (фиг. 236б), клещи удерживаются в таком положении натяжением пружины. При вытаскивании костыля клещи тем сильнее сжимают костыль, чем большее усилие требуется для вытаскивания его.

Машина вытаскивает костыли не только исправные, но также согнутые и подъеденные, а также может вытащить и стержень костыля, у которого оторвалась головка, при условии наличия выступающей части стержня, за которую прочно могли бы захватить клещи.



Фиг. 236б. Поворачивание машины на 180°.

При необходимости выдернуть костыль и по другой нитке машину следует повернуть на 180° (фиг. 236в). Для пропуска поезда машина снимается с пути. Вес машины—0,54 *т*.

Производительность работы машины, по данным фирмы, составляет 30—35 костылей в минуту, или за час чистой работы—1 800—1 900 костылей; за восьмичасовой рабочий день при коэфициенте использования машины 0,75 машина выдернет 10 000—11 000 костылей. Следовательно, производительность этой машины в три раза больше пневматического костыледера, рассмотренного нами раннее. Тяговое усилие, с которым клещи выдергивают костыли, составляет 4 500 *кг*.

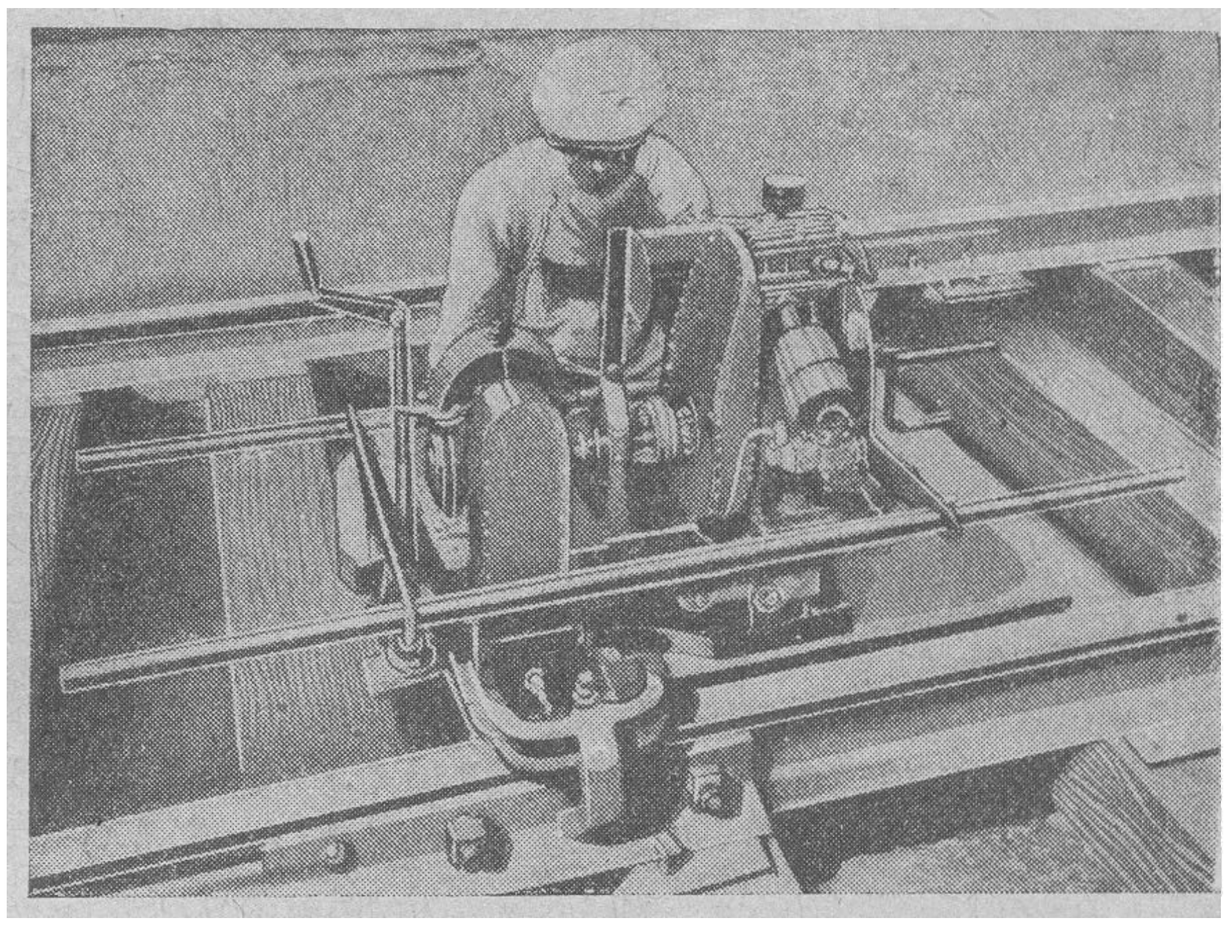
Машина Нордберга для сверловки рельсов

Машина Нордберга (фиг. 237), предназначенная для сверления отверстий в рельсах, лежащих в пути, представляет собою переносный станок с двигателем внутреннего сгорания мощностью 2,5 *л. с.* Вес машины—160 *кг*. Машина имеет раму с приваренной к ней плитой. На раме установлен бензиновый двигатель, соединенный муфтой сцепления с коробкой скоростей. Шпиндель сверла и шестерни автоматической подачи вращаются от коробки скоростей при посредстве цепной передачи. Шпиндель сверла имеет шариковые подшипники. Коробка скоростей заключена в кожухе (картере), и шестерни ее находятся в масле. Сверло вращается со скоростью 75 оборотов в минуту. Длина подачи сверла—около 100 *мм*. Кроме автоматической подачи сверло имеет также ручную подачу. Для свер-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

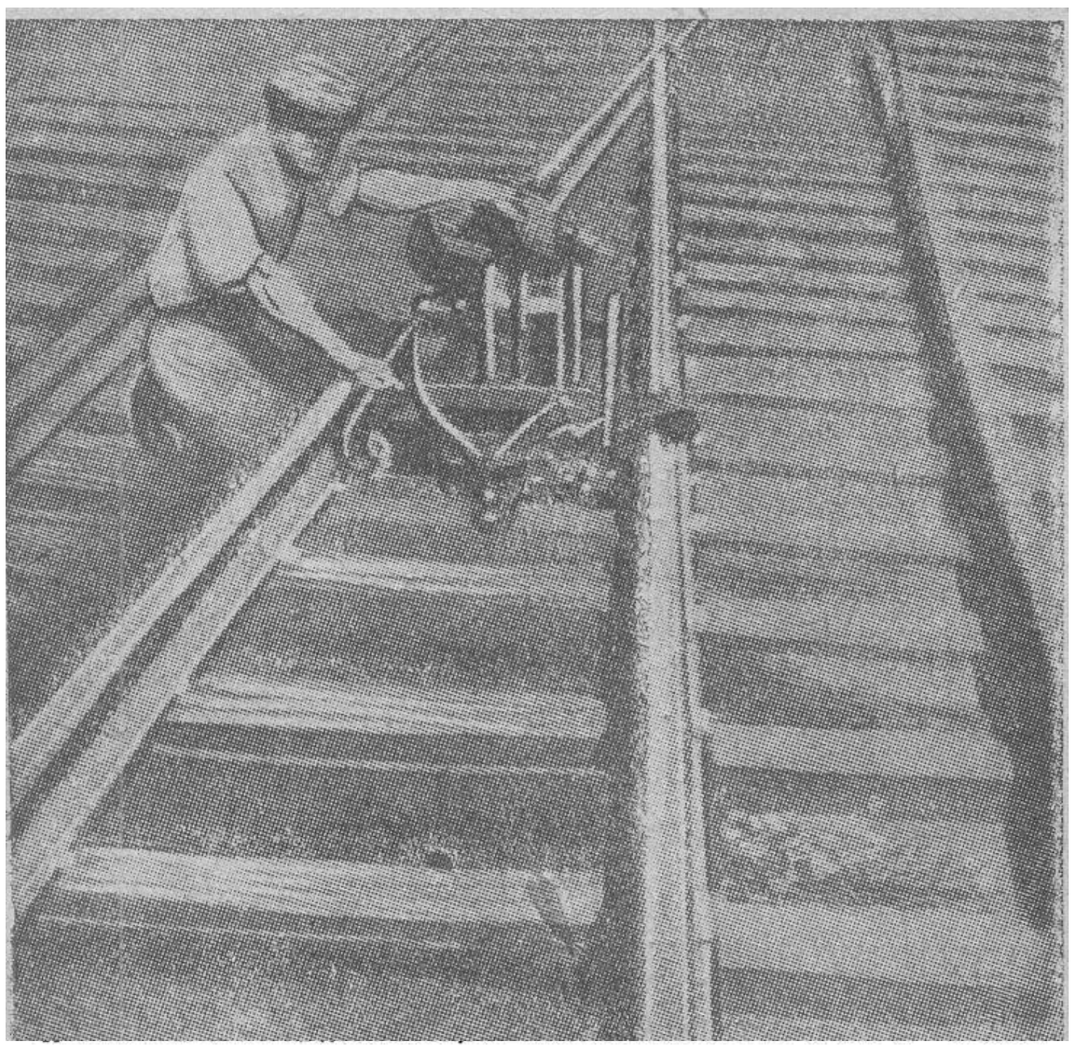
ловки отверстия в рельсе машина устанавливается непосредственно на шпалы (фиг. 237а) и соединяется с рельсом при посредстве откидной скобы, которая в рабочем положении надевается на головку рельса в месте высверливания отверстия.

Машина имеет установочный винт для поднятия сверла на требуемую высоту. Установив сверло в соответствующее положение, машина соединяется с рельсом откидной скобой—захватом. После этого запускается мотор и включается муфта сцепления. Сверло вначале подается ручной подачей, а как только оно подойдет к шейке рельса, включается автоматическая зубчатая подача; последняя имеет четыре скорости, которые можно быстро устанавливать, достигая требуемой скорости подачи.

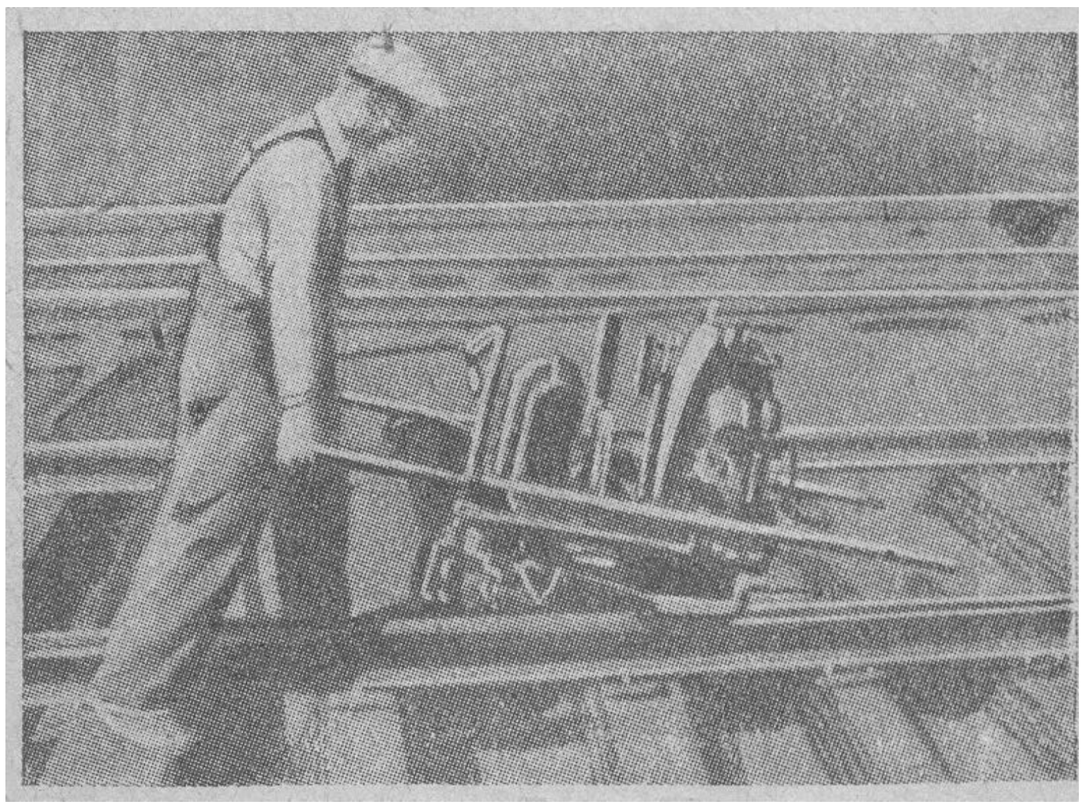


Фиг. 237. Общий вид машины Нордберга для сверловки рельсов.

Остановку вращения сверла можно осуществлять моментально путем выключения муфты сцепления. Продолжительность сверления в шейке рельса отверстия в 30 *мм* составляет около одной минуты. На установку



Фиг. 237а. Машина Нордберга по сверловке рельсов в работе.

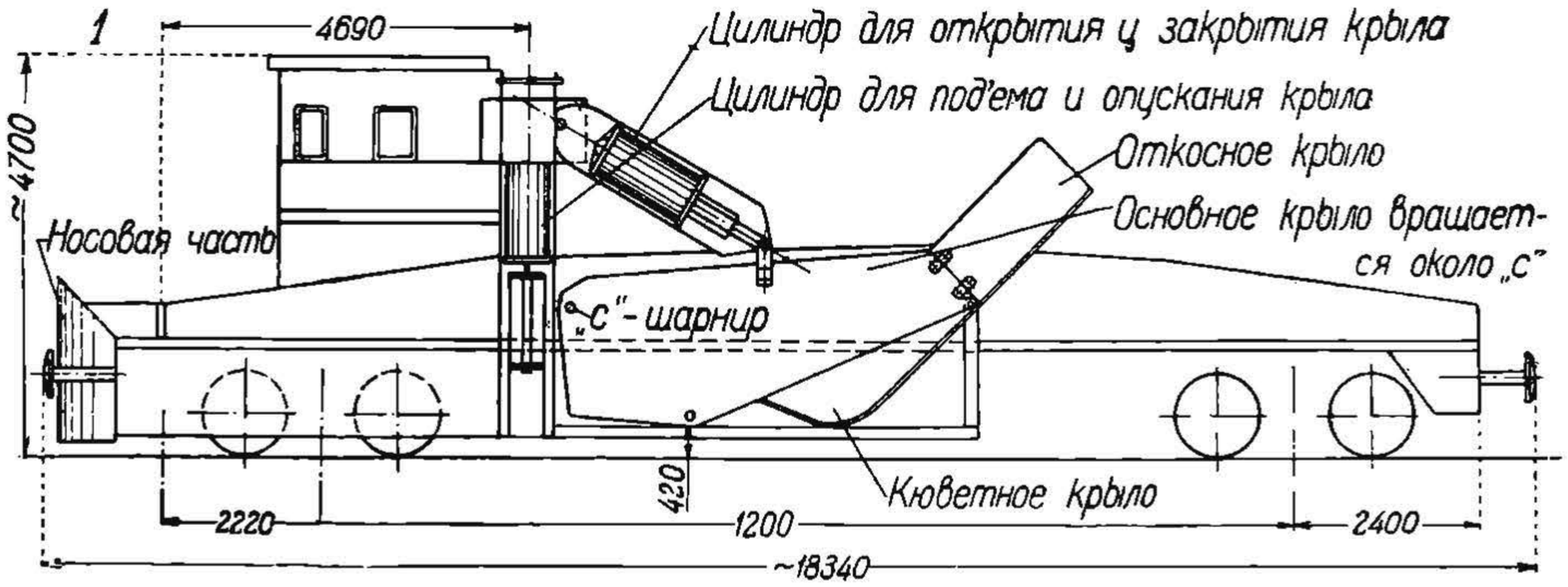


Фиг. 237б. Перевозка машины Нордберга.

станка требуется две-три минуты. Для перемещения станка с одного места к другому станок может переноситься двумя рабочими, а при значительном расстоянии — перевозится по рельсу, как тачка (фиг. 237б).

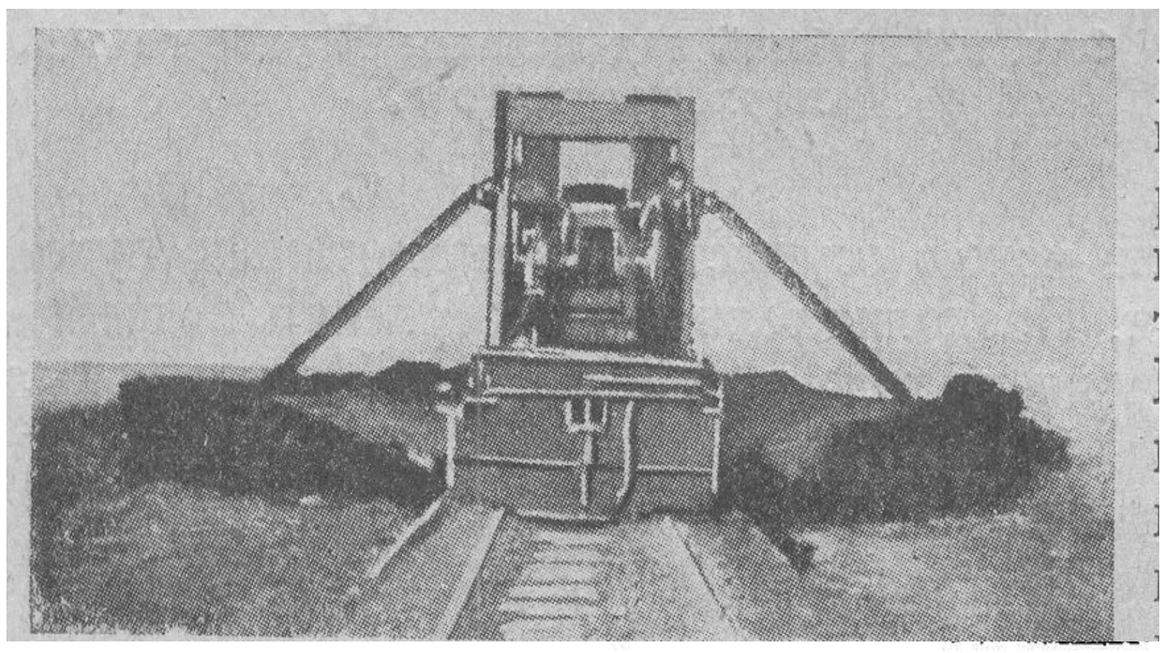
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Запорожский механический завод НКПС приступил к изготовлению рельсосверлильных станков с бензиновым мотором «КИМ» Калужского



Фиг. 238. Путевой струг серийного выпуска.

завода мощностью 4,5 л. с. Станок представляет собой корпус, опирающийся на две направляющих, вдоль которых он и перемещается при посредстве зубчатой рейки и рычага, поворачиваемого вручную. Внутри корпуса находится червячный редуктор, передающий вращение от гибкого вала мотора на шпиндель сверла. Гибкий вал присоединяется к редуктору при помощи конуса Морзе. Станок соединяется с рельсом, в котором высверливается отверстие при помощи обычной скобы, накидываемой на головку рельса. Скоба эта имеет регулирующую планку, при посредстве которой возможно станок приспособить для сверловки рельсов, имеющих разную высоту. Мотор установлен совершенно отдельно от сверлильного прибора на особой раме, соединяясь с прибором гибким валом.



Фиг. 238а. Планировка спредером.

Вес станка без мотора . . .	. . 30 *кг*
Стоимость станка с мотором . .	. 4 000 руб.
Расход горючего на 1 л. с. час	. 400 *г*

Машина Нордберга для завинчивания путевых болтов

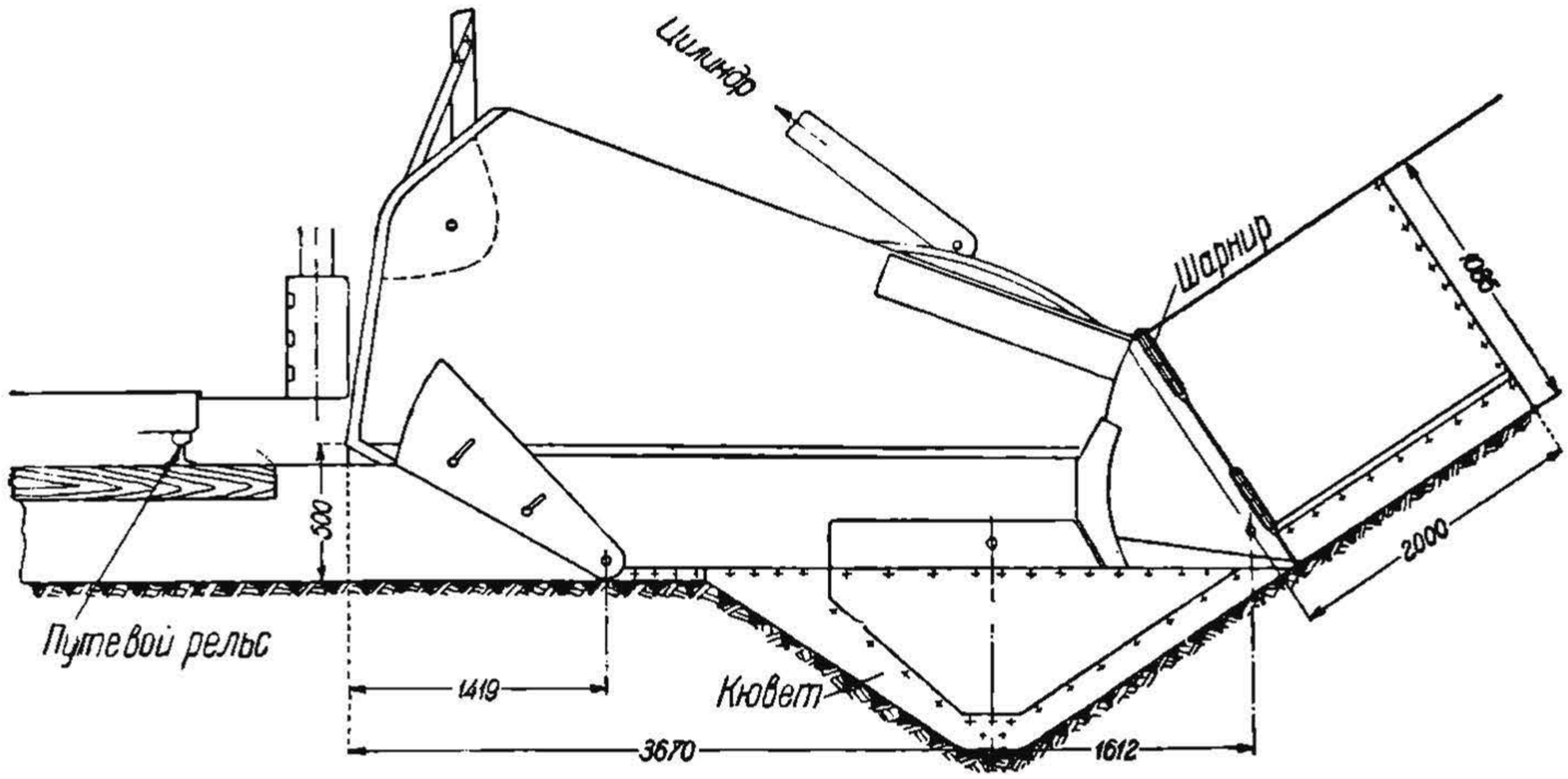
Фирма Нордберга имеет машину для завинчивания путевых болтов, работающую от мотора внутреннего сгорания мощностью 4,5 л. с. Машина передвигается рабочим, как тачка, по одной рельсовой нитке от одного рельсового стыка к другому. На гайку путевого болта надевается патрон, который при посредстве цепной передачи вращается от вала мотора по желанию вправо или влево соответственно для завинчивания или развинчивания болта. Во избежание срезания резьбы на

НБ УДУНТ (ДІІТ)

болте имеется автоматически действующий кулачковый механизм. Стык предварительно должен быть собран вручную, как и при пневматическом ключе. Продолжительность завинчивания шестидырного стыка—60 сек. Вес станка—250 *кг*. Патрон вращается со скоростью до 100 *об/мин*.. Для пропуска поезда станок снимается с пути на бровку.

Рельсошлифовальный станок

При работах по сварке рельсовых стыков, а также при наплавке стыков, крестовин и остряков, после окончания сварки или наплавки требуется произвести шлифовку того места, где производились сварочно-наплавочные работы. Для указанной цели возможно использовать рассмотренный нами ранее пневматический или электрический



Фиг. 238б. Схема крыла струга в раскрытом состоянии.

прибор вращающегося типа с карборундовым шлифовальным кругом, а также специальный станок с бензиновым двигателем. На дорогах Союза применяются рельсошлифовальные станки с бензиновым мотором. Станок состоит из бензинового мотора, установленного на ручной трехколесной тележке, карборундового шлифовального круга и гибкого вала; последний передает кругу вращательное движение от мотора.

Характеристика рельсошлифовального станка, изготовляемого на Запорожском механическом заводе НКПС, следующая:

Мощность мотора .	. 3 л. с.
Тип мотора .	двухтактный
Число цилиндров	. . 1
Число оборотов в минуту	. 2 200
Емкость радиатора для водяного охлаждения . .	6,5 *м*
Длина гибкого вала .	. 2,5 *м*
Расход бензина на 1 л. с. в час	. 400 *г*
Вес двигателя	. 87 *кг*

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Габариты двигателя

Длина	. 640 *мм*
Ширина	. 445 „
Высота	. 420 „
Стоимость станка	около 3 000 руб.

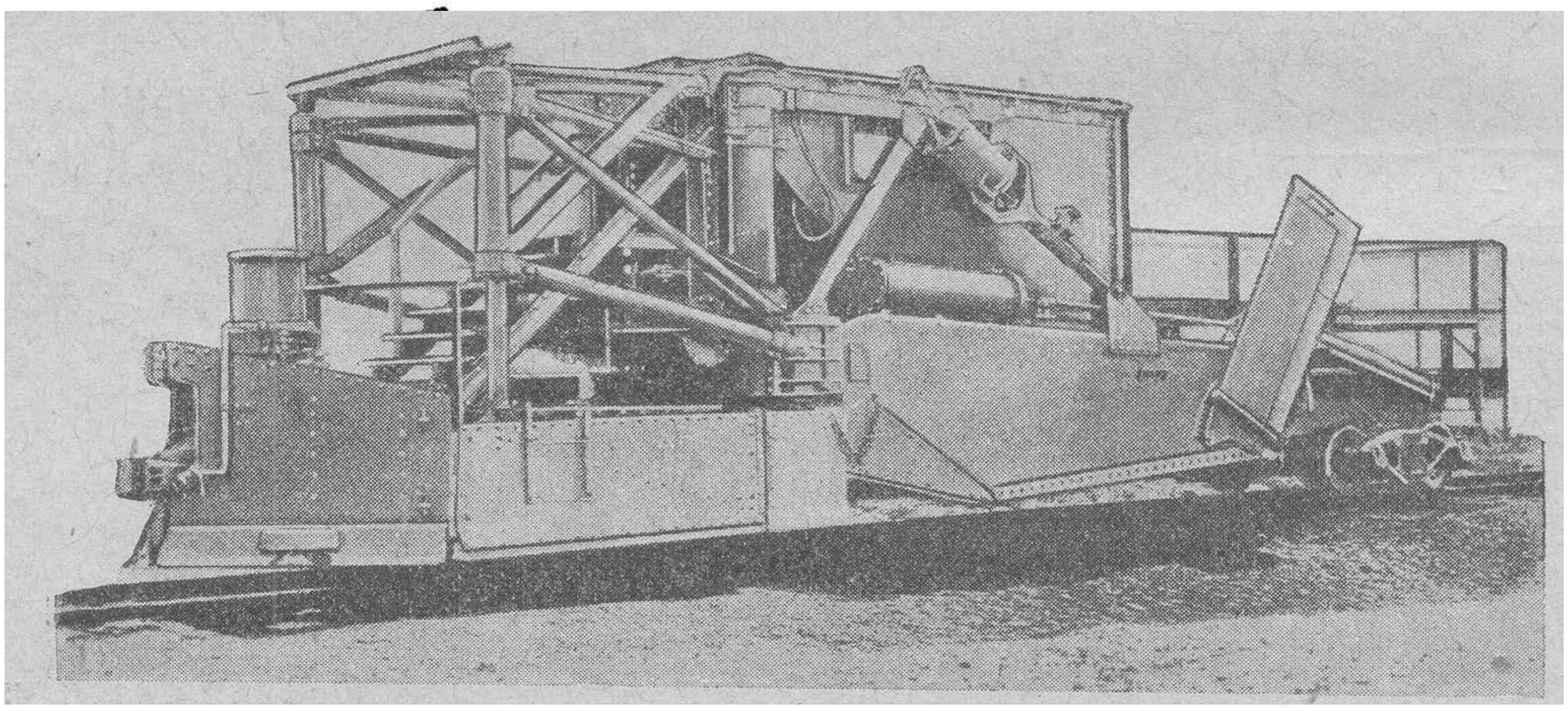
Производительность станка в смену—обработка в среднем 100 рельсовых станков

Указанный мотор типа Л-3 изготовляется на Автозаводе № 2, а гибкий рукав—на заводе «Металлрукав» в Москве. Станок перемещается по ровной дороге усилием одного человека.

В Америке имеются рельсошлифовальные станки фирмы Нордберга.

Путевой струг

В Америке имеет весьма большое распространение машина «спредер» (фиг. 238в), «струг» или «разравниватель». Машина эта как по общему виду, так и по принципу работы аналогична снегоочистителю, но только



Фмг. 238в. Общий вид американского спредера.

обладает более мощной конструкцией с сильными крыльями и носовой частью. Сделана она вся из металла. Во время работы спредер подталкивается одним или двумя паровозами (фиг. 238д).

В 1932 году по чертежам группы т. Барыкина построен на Тульском заводе наш первый советский спредер, названный у нас п у т е в ы м с т р у г о м. Путевой струг, подобно американскому спредеру, работает летом и зимой и предназначен для выполнения следующих работ.

А. Летом

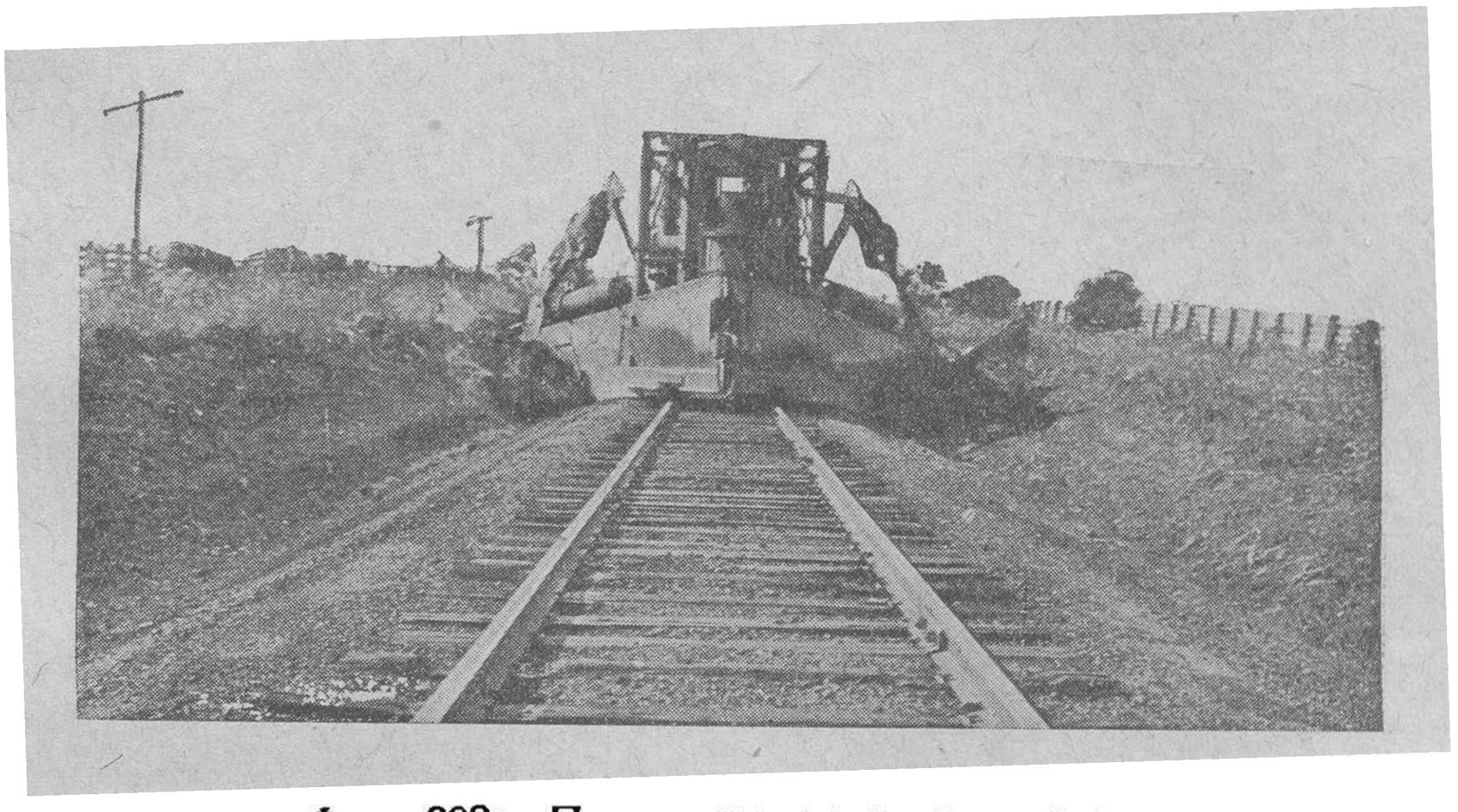
1. Очистки кюветов (фиг. 238г). 2. Возобновления запущенных кюветов. 3. Нарезки кюветов заново по нормальному профилю. 4. Срезки запущенной бровки земляного полотна. 5. Разработки откосов выемки до полного профиля (фиг. 238д). 6. Планировки и правки балластной призмы. 7. Планировки выгруженной земли (фиг. 238е и а), баласта и пр.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Б. Зимой

1. Очистки снега на перегоне, 2. Очистки снега на станциях с перевалкой его через несколько путей. 3. Окирковки льда на путях. 4. Вскрытия кюветов для пропуска весенних вод.

Рабочей частью путевого струга так же, как и американского спредера, являются носовая часть (нос) и два крыла (фиг. 238). Остовом струга служит старая ферма поворотного круга, опирающаяся на две обычных двухосных тележки. Крылья струга в нижней своей части

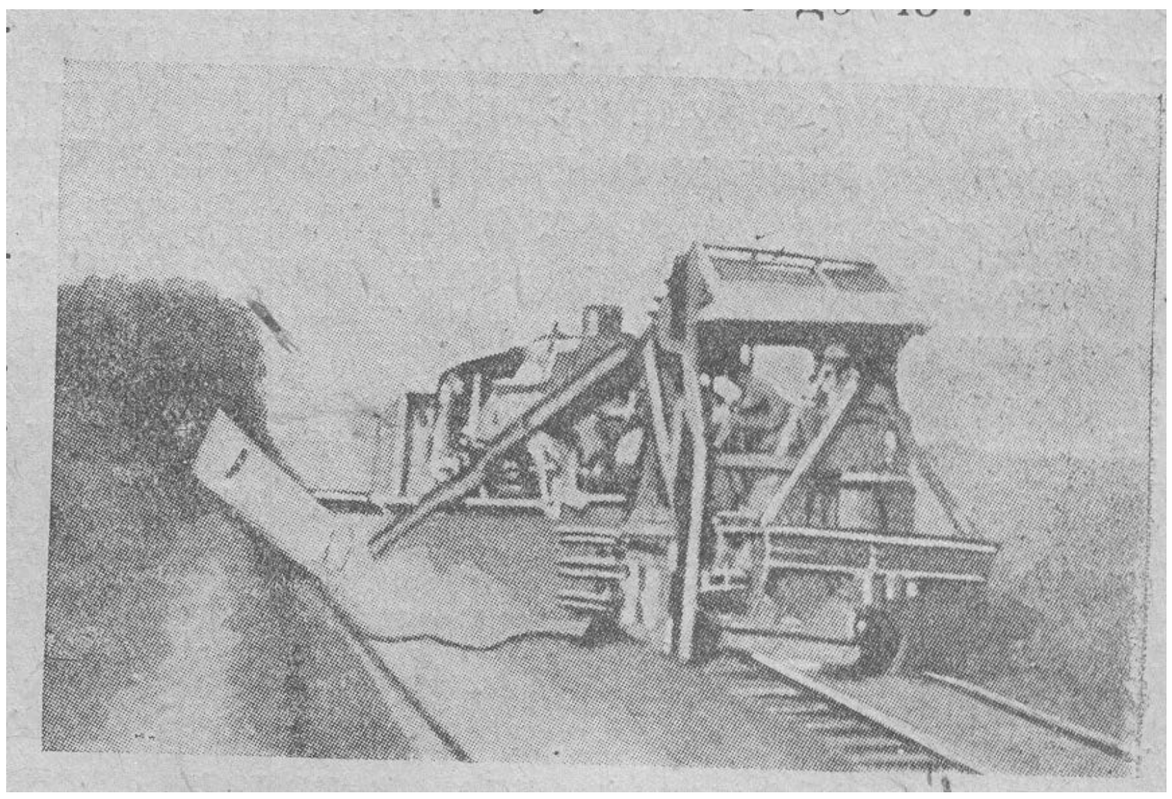


Фиг. 238г. Прочистка кюветов спредером.

оканчиваются ножами, соответственно поперечному нормальному профилю выемки (фиг. 238б), и в зависимости от потребности могут подниматься, опускаться, менять наклон к горизонту и раскрываться, составляя различный угол с продольной осью пути от 0 до 45°.

Нос путевого струга постройки 1932 г. осуществлен по форме снегоочистителя «Носорог» т. Федотчева.

Этим носом струга возможно сдвигать с пути землю или снег только на две стороны, как однопутным снегоочистилем. Струг последней модели (фиг. 238) делается такой конструкции в носовой части, что он может быть превращен в однопутный снегоочиститель или в двухпутный по желанию.



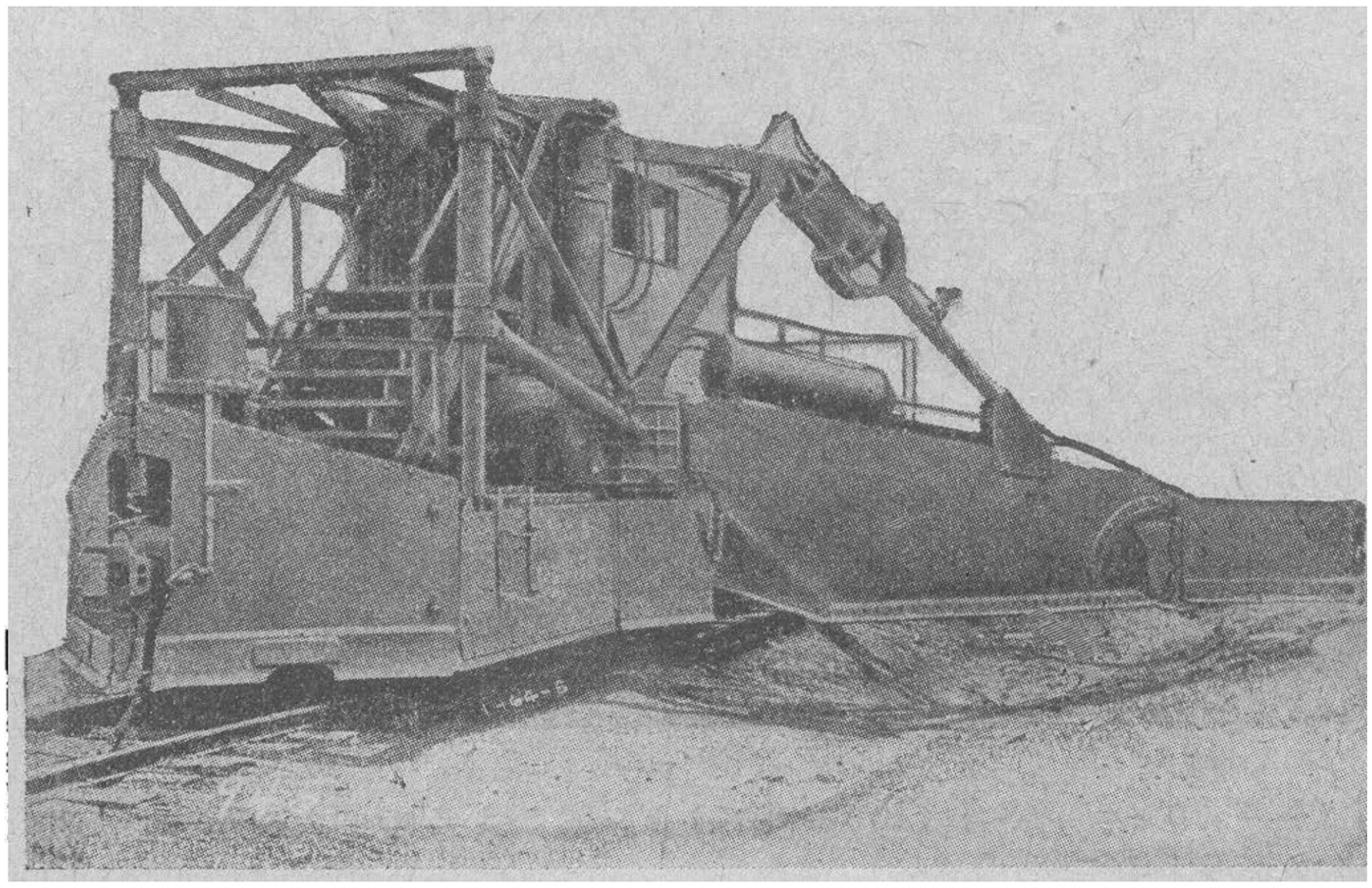
Фиг. 238д. Срезка откоса спредером.

Поднятие и опускание носа и крыльев, а также раскрытие и закрытие их производятся при посредстве механизма, управляемого сжатым воздухом. Воздух поступает с паровоза в резервуар, установленный на машине, откуда по системе труб направляется механиком струга в соответствующий цилиндр. Здесь при посредстве поршня и штока и производится надлежащее перемещение крыла или ножа носа. Механик

НБ УДУНТ (ДІІТ)

струга, управляющий работой его, находится в командной будке, помещаемой на переднем конце фермы машины. В командной будке имеются восемь кранов воздушного управления и телефон для сношения с паровозом. Вес струга 50 *т*. часовая производительность 1 *км*.

Прочистку кюветов и срезку откосов выемки путевой струг производит за несколько заездов. При каждом туре машина выбрасывает из выемки на полевое мес о под откос срезанный ею грунт, который она толкает впереди себя. Длина заездов и глубина прочистки постепенно увеличиваются, пока не будет прочищена вся выемка.



Фиг. 238е. Открытое крыло спредера для планировки.

Периметр рабочего контура крыла, срезающего грунт в выемке, составляет около 5 *м*; при средней толщине срезки в 20 *мм* в выемке длиной 0,5 *км* будет срезано 50 $м^3$ грунта. Эта земля и выбрасывается машиной из выемки за несколько раз, а частично при невысокой выемке выкидывается на верх выемки. Результаты освоения первых советских стругов показывают, что качество работы струга тем лучше, чем медленнее скорость движения его. Практика устанавливает скорость движения первых рейсов струга в 15—20 *км/час*, а для последних 1—2 отделочных проходов—5 *км/час*. При медленном проходе струга получается как бы шлифовка откосов. Отводов кювета от пути струг не делает, а поэтому такие отводы делаются вручную.

При планировке призмы балластного слоя машина срезает излишний баласт, лежащий в пути, и боковые крылья струга последней модели несут его впереди себя до тех пор, пока не встретятся места с недостающим баластом, где из запаса восполняется недостающий баласт. Для возможности производить стругом перевалку снега или грунта с одного пути на другой нос его превращается в двухпутный.

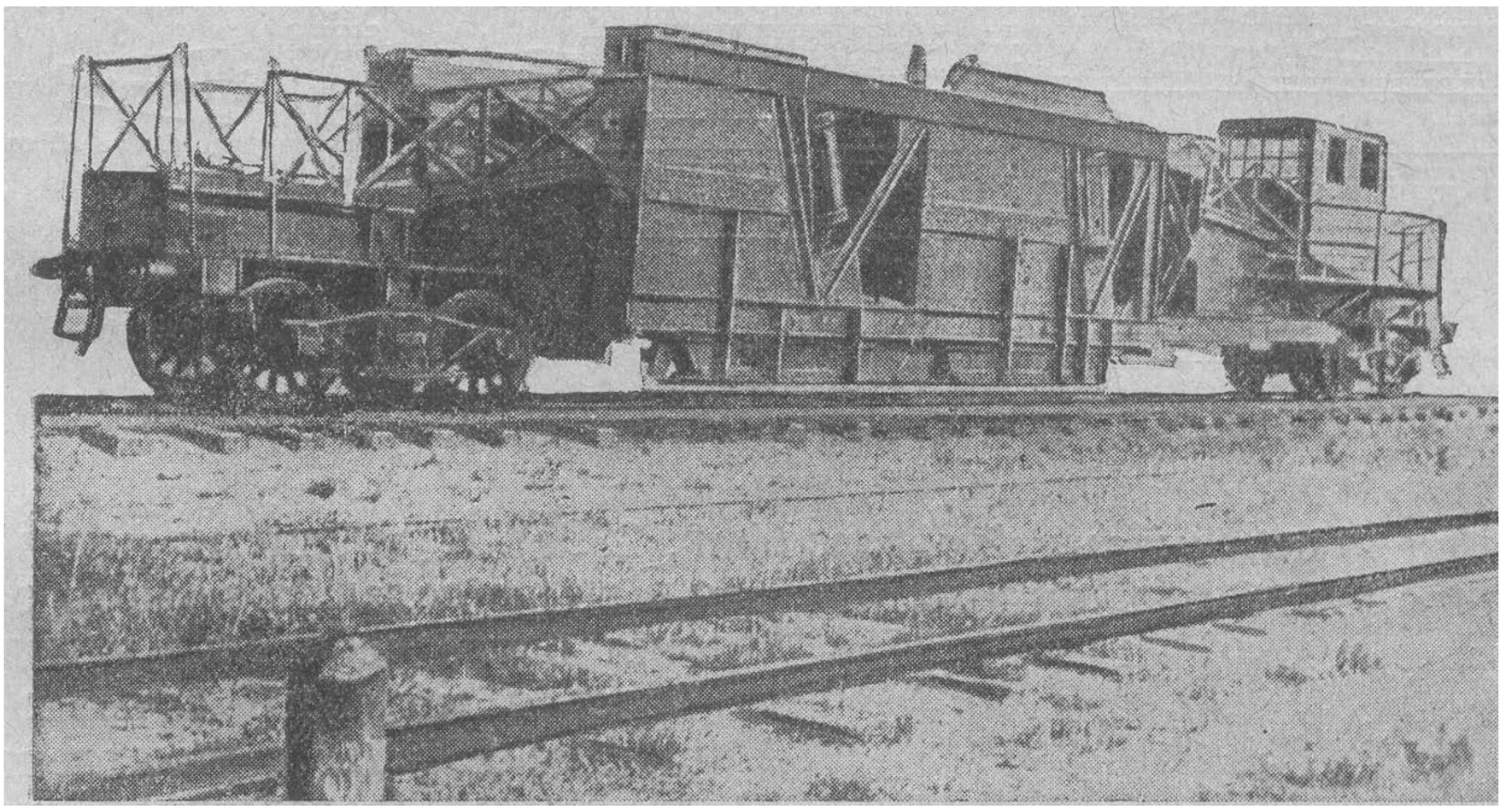
Линейные работники пути, где работает опытный путевой струг, считают эту машину весьма необходимой для ремонта земляного полотна. Однако требуется еще освоить эту машину и изучить ее для широкого применения как летом, так и весной, в различных условиях путевой практики. На очистке снега струг у нас еще не работал.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

На американских дорогах с предер получил весьма широкое распространение; применяется он там в течение 10—15 лет. Во второй пятилетке у нас будет строиться около 30 стругов; имеется уже 7 стругов.

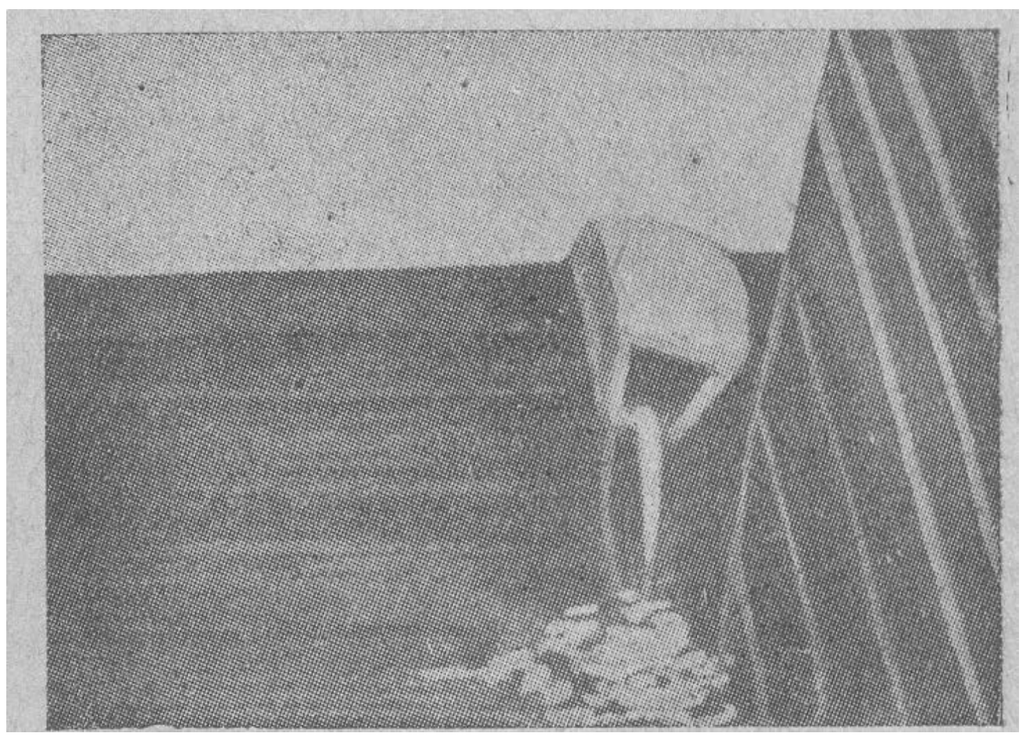
Дренажер

Одним из основных способов уничтожения грунтовых пучин на железнодорожном пути является понижение уровня грунтовых вод путем устройства дренажей. Работа по прокладке дренажей в земляном полотне требует большой затраты рабочей силы и времени и обходится весьма дорого.



Фиг. 239. Общий вид дренажера.

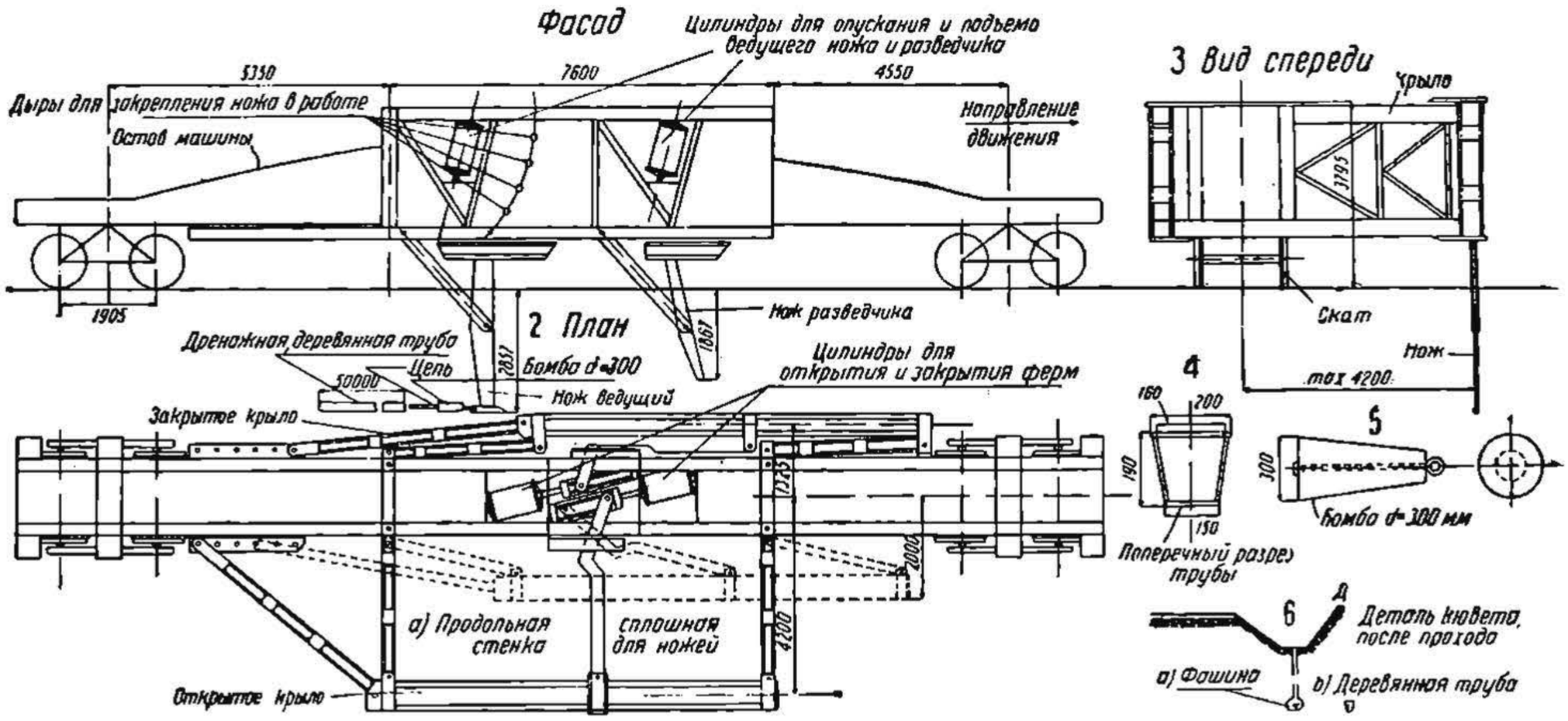
На фиг. 239 показана машина-дренажер, построенная в 1932 году на Тульском заводе по проекту группы т. Барыкина. Эта машина имеет назначение закладывать без вскрытия земли дренажи вдоль железнодорожного полотна в виде деревянных труб или фашин (фиг. 239а) для отвода воды с целью уничтожения пучин. Машина устраивает дренажи или под кюветом на расстоянии от оси пути на 4,2 *м* или же в бровке земляного полотна у концов шпал; глубина закладки дренажа—до 2 *м*. Машина напоминает собою по общему виду путевой струг и состоит из опирающейся на двух тележках фермы весом 23 *т*, к которой прикреплены два мощных крыла, являющиеся рабочей частью машины. Каждое крыло состоит из продольной фермы, которая на подвесках, образующих параллелограм (фиг. 239б) с шарнирами в углах, может удаляться или приближаться к основной ферме машины, находясь все время параллельно продольной оси пути (фиг. 239в).



Фиг. 239а. Заложенная машиной дренажная труба.

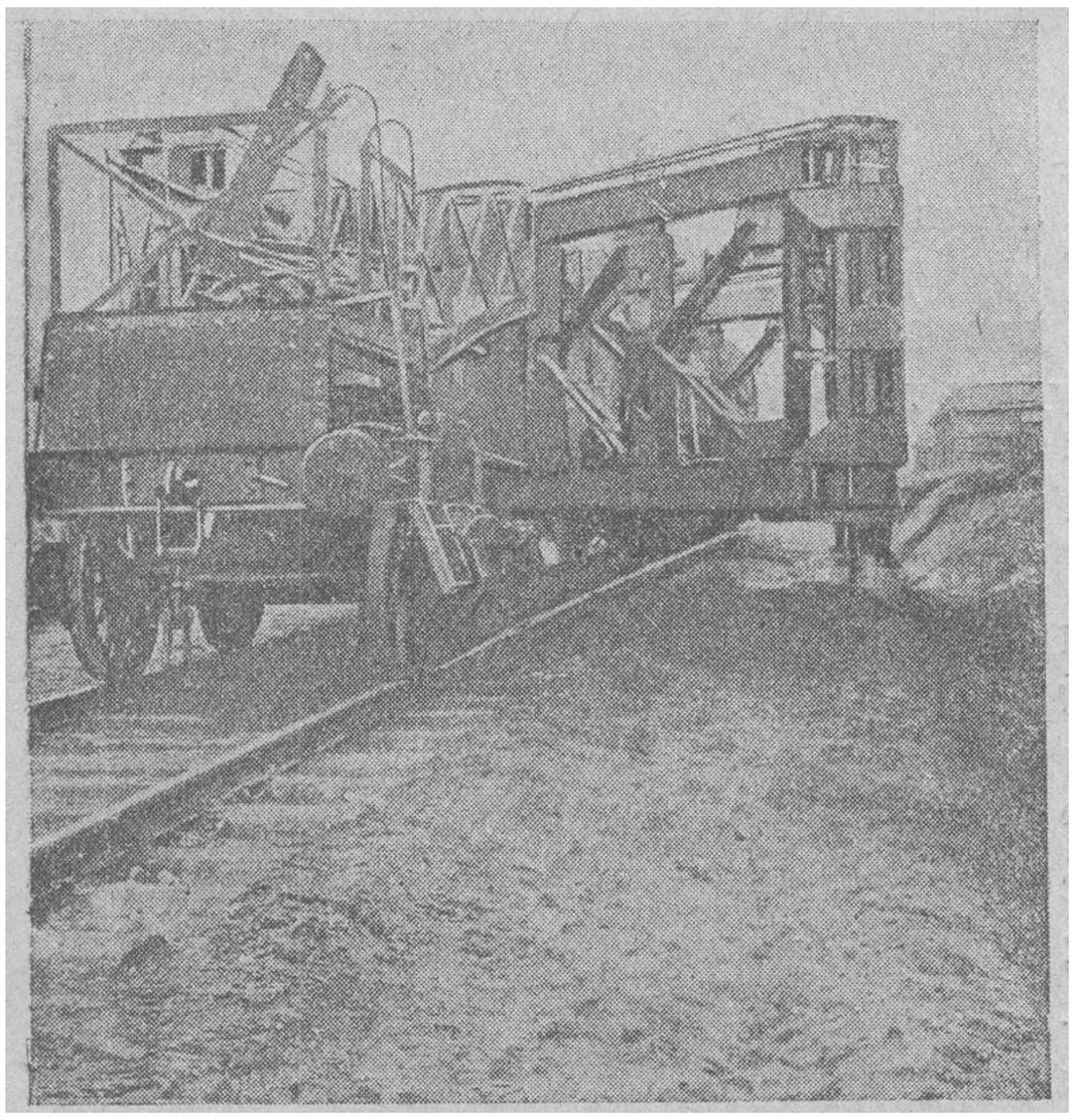
НБ УДУНТ (ДІІТ)

К нижнему поясу фермы крыла укреплены два ножа (ведущий и разведчик) в виде вертикальных полос из котельного железа. Эти ножи опускаются в землю и при движении паровозом машины разрезают землю,



Фиг. 239б. Схема дренажера и крыла.

оставляя в ней вертикальный разрез (фиг. 239б). К ведущему ножу прикреплена на цепи бомба, которая тащится в земле вслед за ножом, оставляя после себя след в виде отверстия круглого сечения диаметром 250 *мм* с уплотненными стенками (вследствие сжатия грунта). В это отверстие, напоминающее собой кротовый ход, и затаскивается дренажная труба, которая привязывается к бомбе. Таким образом, вслед за бомбой тащится деревянная труба, по которой и выходит из полотна грунтовая вода (фиг. 239). Как и при обычных дренажах через 40—50 *м* устраиваются смотровые колодцы, через которые и закладываются трубы машиной.



Фиг. 239в. Общий вид крыла дренажера в открытом состоянии.

Передний нож называется разведочным ножом и, заглубляемый на меньшую глубину, имеет назначение подготовлять прорез рабочему ножу, производя разведку в отношении наличия в грунте камней, шпал и др. посторонних предметов, которые могли бы вызвать поломку рабочего ножа.

Стяжка упряжного крюка имеет надрез в виде заточки, устроенный с таким расчетом, что при встрече разведчиком тяжелого препятствия паровоз обрывает стяжку, а машина остается невредима. Для откры-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ния и закрывания крыльев и заглубления ножей, что можно производить на ходу, имеется механизм, работающий сжатым воздухом, поступающим с паровоза.

Управление работой машины осуществляет механик, сидящий в командной будке, где установлен ряд воздушных кранов, открытие или закрытие которых и вызывает соответствующее движение рабочей части машины.

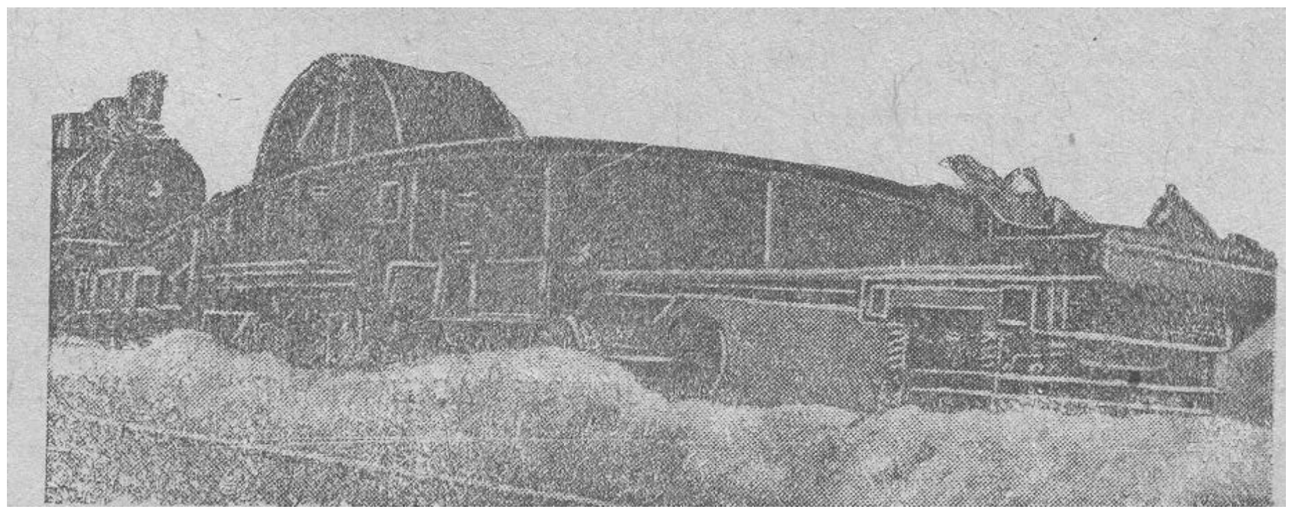
Работает машина со скоростью 5—10 *км/час*. Освоение машины, производившееся в 1933 г., подтвердило работоспособность ее и наметило среднюю производительность машины 100 *пог. м* в час при надлежащей подготовке работы. Вес машины 70 *т*.

К сожалению, до сего времени еще не выявлено на опыте, какое влияние оказывают закладываемые машиной дренажи на уничтожение пучин. Это есть неотложная задача Научно-исследовательского института пути в ближайший период.

Дренажер является советской машиной, за границей таких машин не имеется, но принцип действия ее основан на дренажных плугах, применяемых за границей для мелиоративных работ по осушению заболоченных мест.

Машины группы т. Барыкина, находящиеся в постройке и испытании

Кроме перечисленных выше машин т. Барыкина, находящихся в периоде освоения, имеются еще следующие путевые машины, некоторые из которых уже построены и проходят заводские испытания, а другие строятся на Тульском заводе



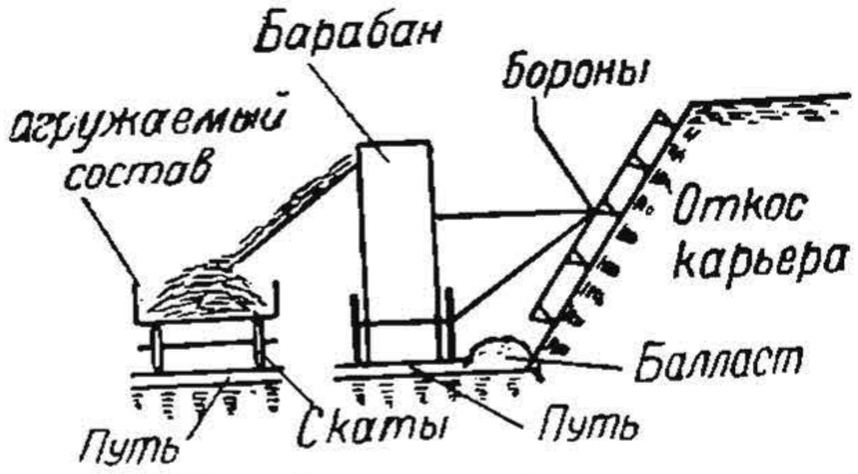
Фиг. 240. Общий вид карьерной машины.

1. Карьерная машина (фиг. 240), предназначенная для погрузки баласта на подвижной состав в песчаных карьерах. Машина имеет (фиг. 240а) борону, скребущую откос карьера, с которого вследствие этого ссыпается баласт к подошве откоса. Здесь баласт подхватывается совкомгредером и подается в полый барабан, где при посредстве лопастей песок поднимается вверх и по лотку ссыпается на платформы состава, стоящего на соседнем пути. Требуется три прохода машины, чтобы загрузить состав. Машина передвигается паровозом 5 *км/час*. После удаления откоса карьера от пути машина сдвигает путь к подошве откоса, для чего на консоли фермы она имеет каретку с роликами, аналогичную роликовым клещам машины т. Бизяева. Карьерная машина построена и подходит испытание. Вес машины 48 *т*. Производительность—500 $м^3$ в час.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

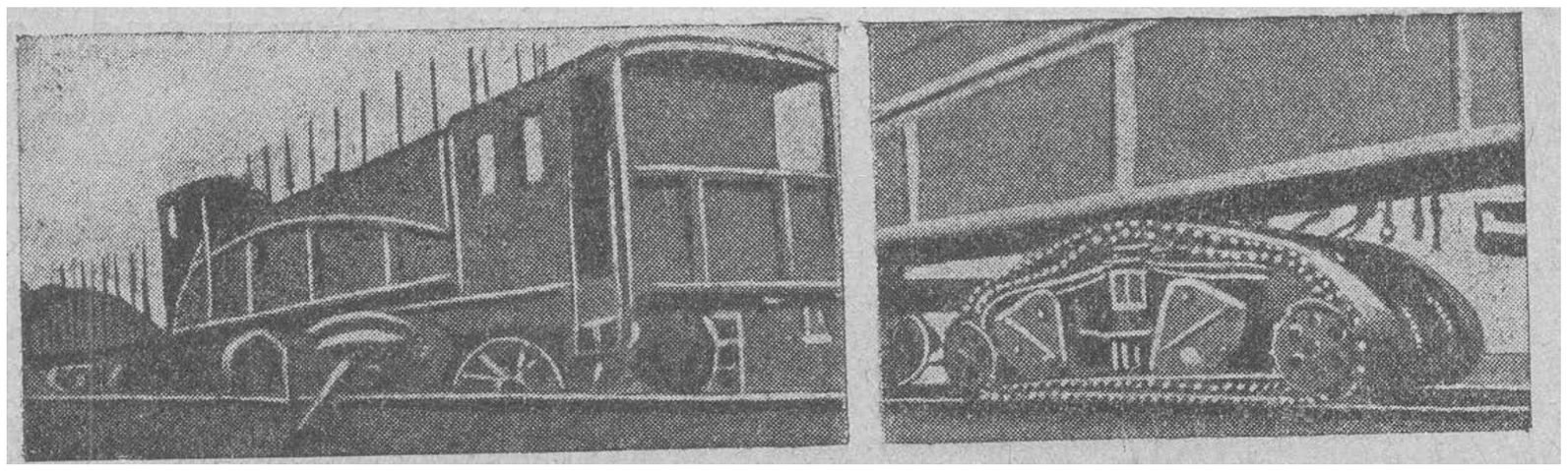
2. Комбинированный струг, представляющий собою комбинацию в одной машине рассмотренных выше путевого струга и дренажера, чем сберегается 40 *m* металла. Машина построена и проходит заводские испытания.

3. Подбивочно-рехтовочная машина (фиг. 241), предназначенная производить три путевых работы: а) уплотнение баласта под шпалами (подбивку пути) при посредстве тяжелой гусеницы с вибраторами, которая движется по рельсам и передает давление до 175 *m* через рельсы и шпалы баласту, б) повторную рехтовку пути (точную) специальным рехтовочным устройством, в) оправку баластного слоя планировщиком подобно дозатору баластировочной машины. Подбивочно-рехтовочная машина проходит заводское испытание, работоспособность ее еще не проверена. Вес машины 150 *m*. Производительность 1 *км/час*, скорость работы 5 *км/час*.



Фиг. 240а. Схема работы карьерной машины.

3. Шпалосмен, предназначенный для производства одиночной смены шпал во время движения машины со скоростью 3—5 *км* в час. Машина представляет собой две комбинированных машины,—шпалоотрывщик (вес 60 *m*) и шпалоукладчик (вес 70 *m*)—в виде подвижных единиц каждая, связанных между собою стяжкой.


Фиг. 241. Подбивочно-рехтовочная машина и ее гусеница.

Первая машина — шпалоотрывщик — должна производить расшивку старых шпал на вывешенном пути, а вторая машина укладывает новые шпалы в путь и пришивает их к рельсам. Проектная производительность — 2 000 шпал в час работы. Всего шпалосмен должен производить следующие семь операций, связанные со сменой шпал.

1. Грузить новые шпалы на состав.
2. Вывешивать путь роликовыми клещами.
3. Выдергивать костыли.
4. Вытаскивать старые шпалы из-под рельсов, оставляя шпалы на бровке пути.
5. Подавать с поезда новые шпалы по транспортеру к месту укладки их в путь.
6. Затаскивать новую шпалу под рельсы.
7. Пришивать шпалу.

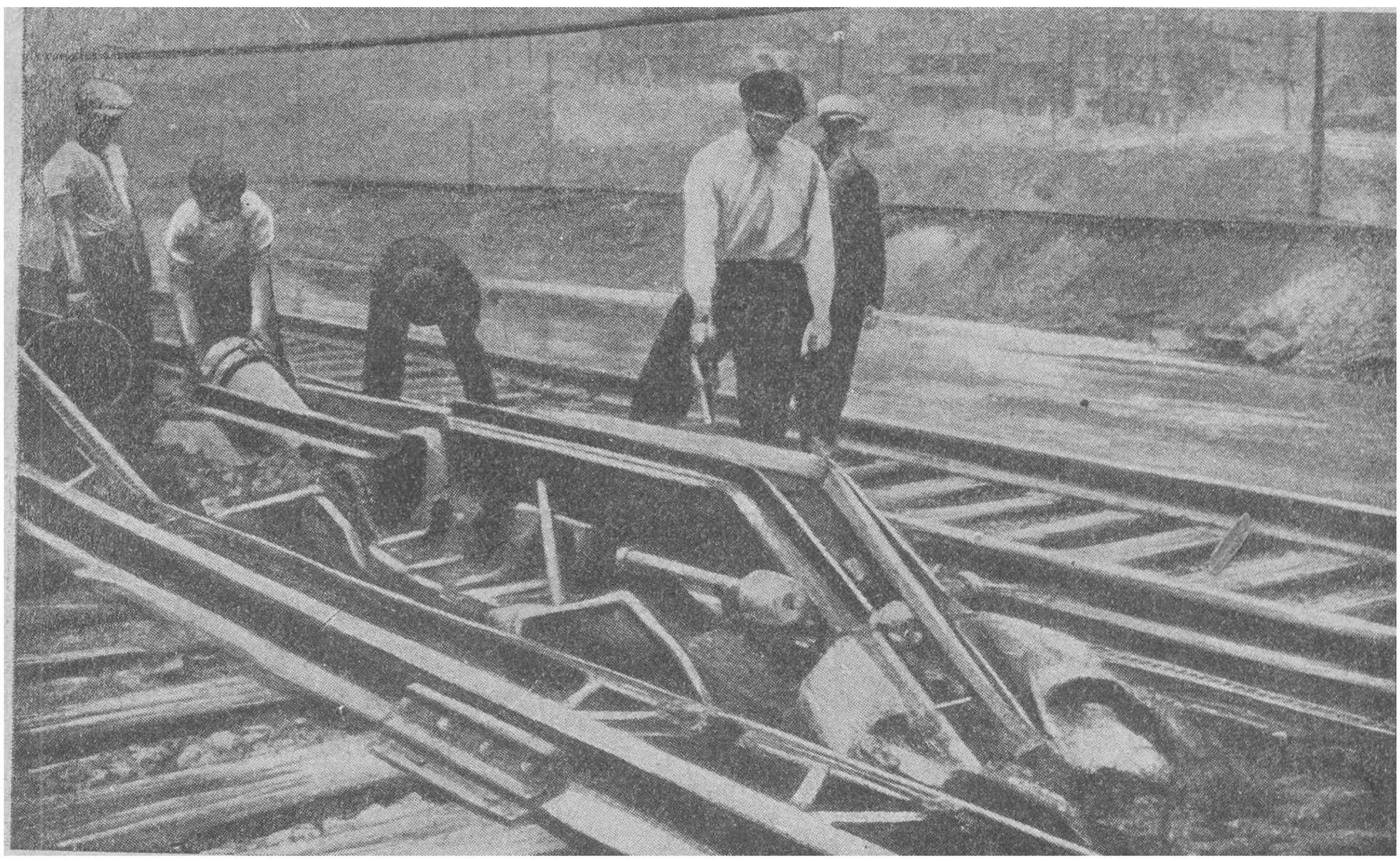
В настоящее время строятся отдельные наиболее ответственные узлы этой машины и испытывается их работоспособность (патронов). Шпало-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

смен является самой сложной из всех рассматриваемых машин, работоспособность его еще не доказана.

5. Погрузочно-разгрузочный транспортер, предназначенный для погрузки, перевозки и последующей разгрузки снега, щебня, песка и пр. Машина эта представляет собою самонагружающийся и саморазгружающийся состав и состоит из нормальных платформ, оборудованных приспособлением для погрузки и разгрузки состава при помощи паровоза. Машина эта, названная также снегоуборочной машиной, построена и находится в заводском испытании. Целесообразность ее и работоспособность не проверена. Производительность для 15 платформ—150 *м³/час*.

6. Путеукладчик, предназначенный для укладки пути на новостройке собранными плетями длиной 125 *м*, а также для сплошной смены рельсов вместе со шпалами на эксплоатируемых дорогах по методу обновления пути. Эта машина будет нами рассмотрена несколько ниже.



Фиг. 242. Общий вид машины «крот» для очистки щебня.

Описанные машины группы т. Барыкина являются путевыми машинами тяжелого типа, характерные особенности их следующие.

1. Непрерывность работы машины, которая создает продукцию во время перемещения по пути со скоростью 5—20 *км/час*.

2. Безмоторность машин,—работают от паровоза и требуют для свого обслуживания 2—3 человек, заменяя собою от 100 до 400 рабочих.

Дневная производительность указанных машин, а также аналогичной с ними машины т. Бизяева значительно снижается тем, что для своей работы они требуют продолжительного (4—6 часов) закрытия перегона, что по условиям движения поездов на многих участках дороги осуществить крайне затруднительно. Кратковременное же закрытие пути в течение суток на один-два часа сильно снижает эффективность непрерывно действующих машин тяжелого типа, т. к. остальное время машины должны простаивать.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

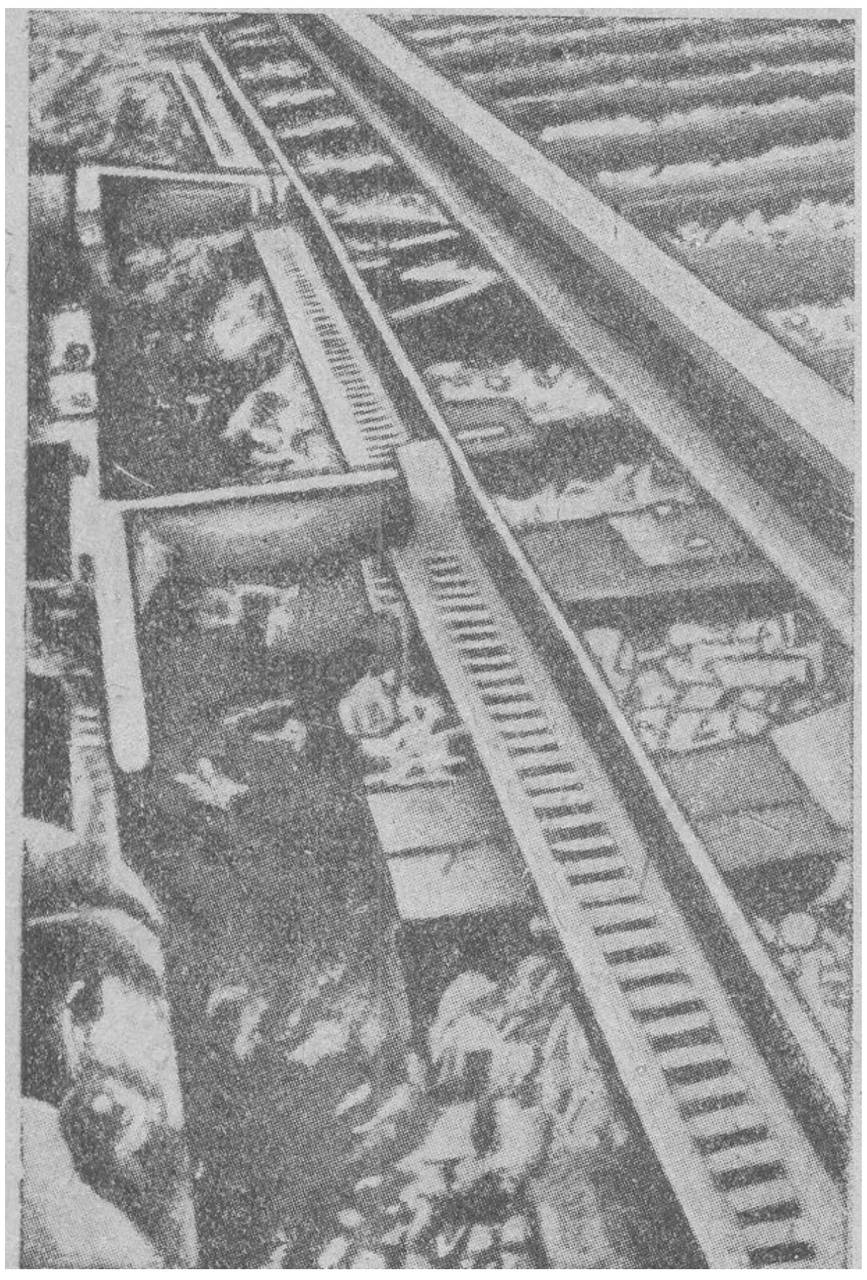
Постройка и заводское испытание многих машин группы т. Барыкина сильно отстали от сроков готовности машин, назначаемых НКПС и неоднократно отдаляемых. Кроме того такие машины, как подбивочно-рехтовочная и шпалосмен, являющиеся основными путевыми машинами, как указано выше, еще не доказали своей работоспособности, хотя сроки уже все прошли. Здесь требуется от конструкторов-изобретателей громадное усилие и творчество, чтобы выполнить принятые в 1934 году на себя обязательства перед страной и дать советские машины, неизвестные еще за границей.

Освоение уже построенных путевых машин тяжелого типа, по независящим уже от группы т. Барыкина обстоятельствам, производится также чрезвычайно низкими темпами. Машины эти до сего времени еще надлежаще не изучены и практически не выработаны организационные формы применения их на эксплоатируемых дорогах и на новостройках.

Построенные машины тяжелого типа, повидимому, найдут себе применение при реконструкции пути, где они должны оказать существенную пользу.

Машины для очистки загрязненного путевого щебня

Щебеночный баласт вследствие своего загрязнения требует периодической очистки. Опыт американских жел. дор. показывает, что на некоторых пригородных участках щебень приходится очищать даже ежегодно.



Фиг. 243. Направляющие зубчатые рейки.

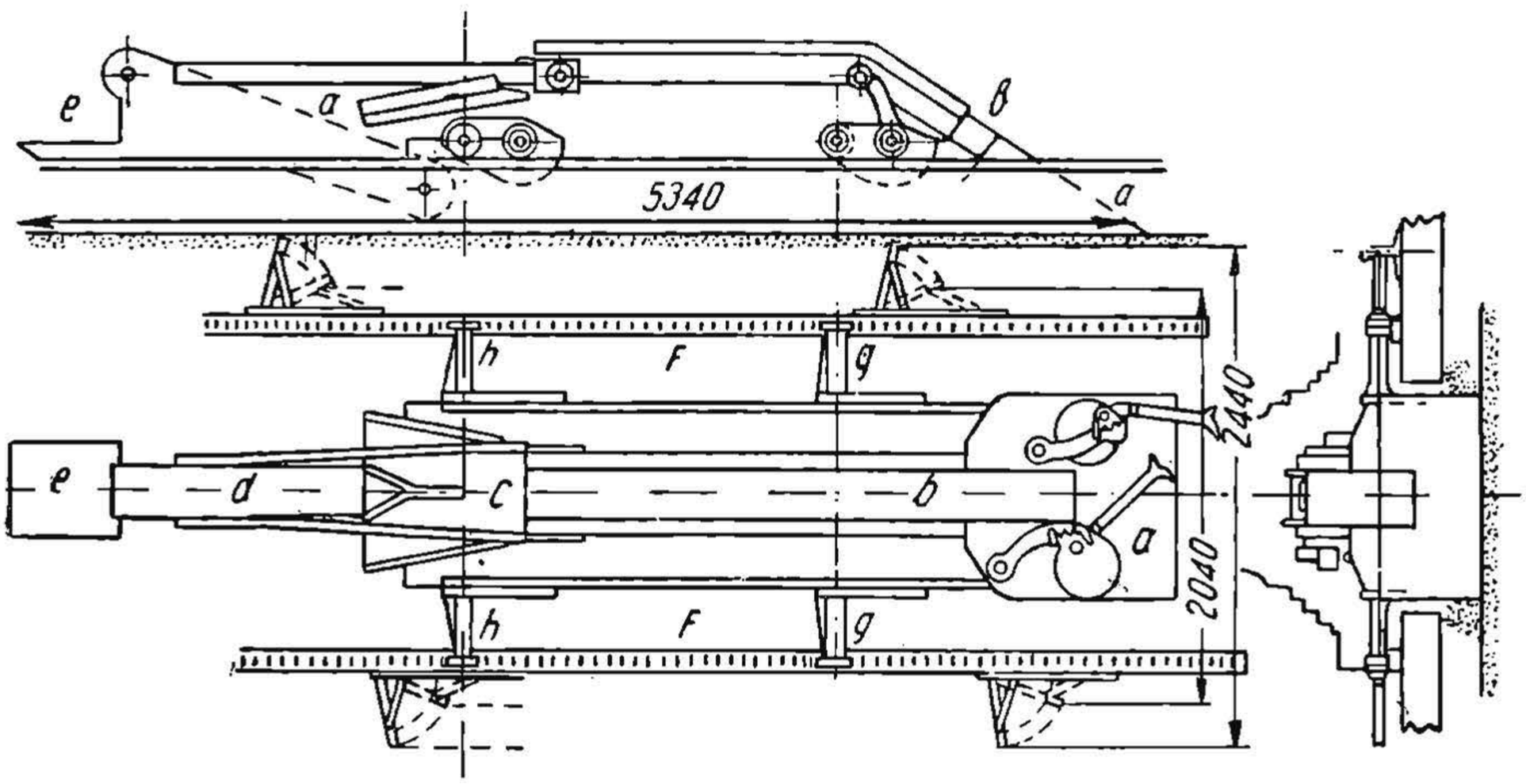
Для очистки щебня от мусора и грязи в Америке применяются несколько типов баласто-очистительных машин. Наиболее распространенной из них является машина «крот», изображенная на фиг. 242. Машина эта, имеющая мотор внутреннего сгорания в 15 *л. с.*, во время работы движется вдоль междупутья со скоростью от 0,5 до 1 *м* в минуту на особых направляющих, укладываемых на концах шпал (фиг. 243). Машина, находясь в рабочем положении, захватывает впереди себя щебень при посредстве двух подвижных пальцев *a* (фиг. 243а), вращающихся на эксцентрике. Этот щебень подается на наклонную плиту, посредине которой проходит продольный конвейер *b*. Этим конвейером щебень перемещается на зад машины, считая по ходу ее, на очистительную сетку и грохот *c*, вибрирующий как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях, где и производится прогрохотка щебня и очистка его от грязи. На грохоте, имеющем отверстия в 19 *мм*, все мелкие частицы проваливаются, попадая на ленту *d*, в конце которой высыпаются в ведро *e*, подставляемое для этой цели. Очищенный баласт с грохота скатывается по обе стороны трубы обратно

НБ УДУНТ (ДІІТ)

на междупутье, где разравнивается специальными гребками-планировщиками, которые имеются в задней части машины.

Таким образом, машина, двигаясь по междупутью, забирает впереди себя загрязненный щебень, пропуская его через грохот, и очищенный щебень ссыпает на междупутье обратно, разравнивая его.

Направляющие уголки, по которым движется машина, опираясь на них четырьмя зубчатыми роликами (по два с каждой стороны), укладываются на конце шпал в количестве двух звеньев. Стыки этих звеньев установлены вразбежку, забегая один против другого на 1 *м*, что дает возможность, не прекращая движения машины, в последовательном порядке перекладывать вперед направляющие угольники, имеющие длину 10 *м* каждый. Во избежание уширения колеи, по которой движется машина, направляющие уголки по концам—с наружной стороны—имеют пальцы, упирающиеся в шейку путевых рельсов.



Фиг. 243а. Схема машины «крот».

При работе машины на станции отход, получаемый от очистки щебня, поступающий из машины в ведро, относится рабочими в сторону, для чего приходится иметь три-четыре ведра и трех-четырех рабочих,— в зависимости от дальности относки. Ведро наполняется мусором в восемь, десять секунд.

При работе на перегоне отход от щебня ссыпается обычно под откос, для чего к машине, взамен ведра, подставляется поперек пути над рельсами транспортер, по которому мусор ссыпается в сторону от пути, где и разравнивается одним рабочим.

На машине работают один механик и двое рабочих, которые перекладывают направляющие уголки и разравнивают очищенный щебень. На удалении мусора при конвейере работает один рабочий, а при относке ведра три-четыре человека.

Основные части, из которых состоит машина «крот», следующие.

1) Продольная опорная рама, на которой смонтирована машина.

2) Трансмиссии: а) для поступательного перемещения машины вперед во время работы; б) для приведения в движение конвейера, прини-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

мающего щебень; в) для вращения пальцев диска, захватывающих щебень.

3) Механизм для вибрирования грохота, очищающего щебень.

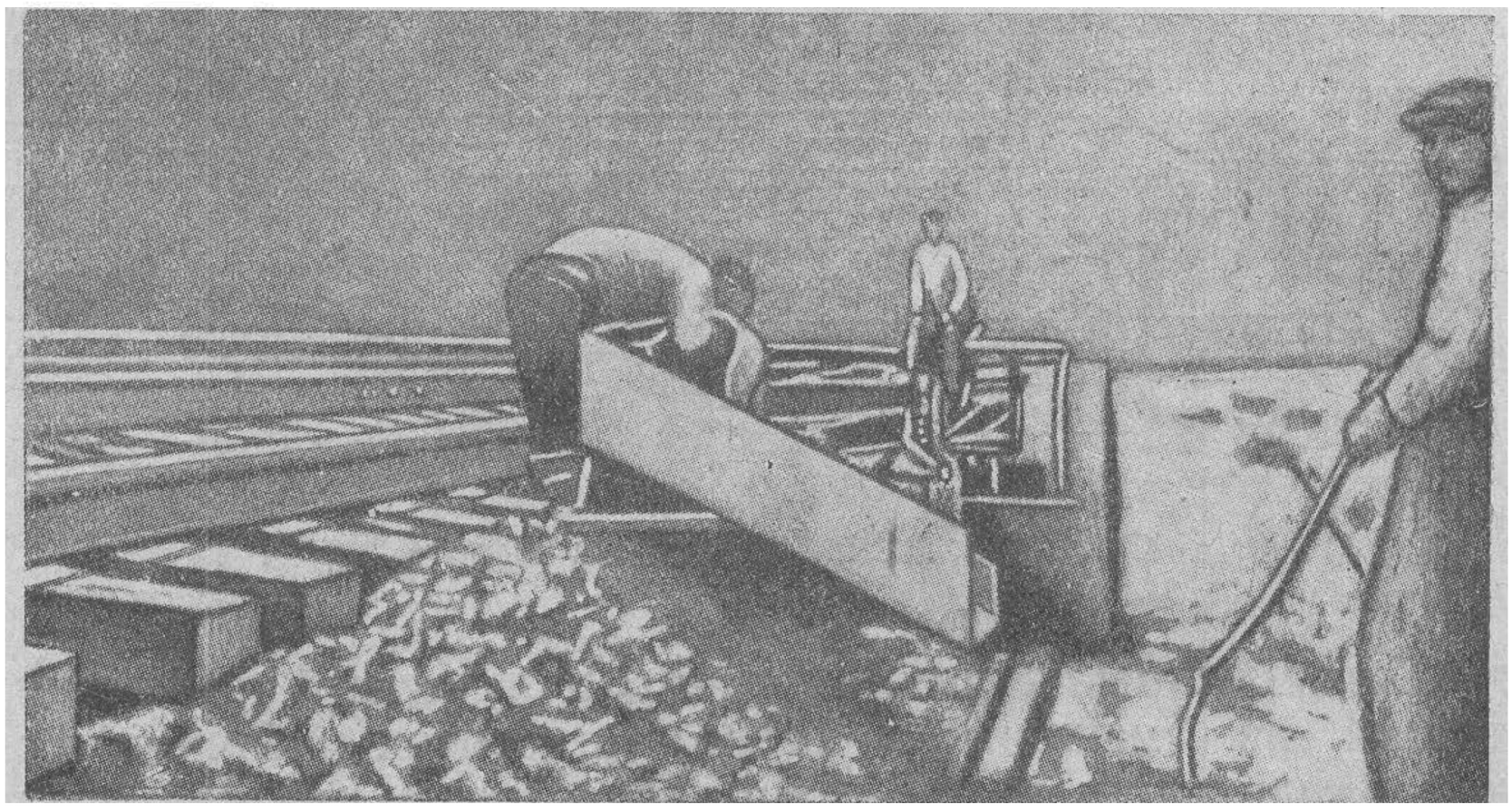
4) Механизм для ленты, подающей в ведро мусор и грязь.

5) Мотор внутреннего сгорания, четырехтактный, мощностью 15 *л. с.*

Основные данные о машине:

Длина машины .	5,7 *м*
Ширина машины .	1,75 *м*
Высота »	1,15 »
Длина конвейера	5,0 »
Скорость движения ленты конвейера в секунду	0,7 »
Вес машины	2 700 *кг*
Максимальная глубина очистки	600 *мм*
Минимальная » »	300 »
Диаметр окружности движения захватывающих пальцев	450 »
Максимальная ширина очистки	950 »
Производительность машины в смену.	170 *пог. м*

При начале работы на междупутье следует выкопать углубление в щебне длиной 5,2 *м*, шириной 0,3 *м* и на глубину 0,3 *м*. В это углубление опускается машина, предварительно установив направляющие на концах шпал, подтесав неровные из них.



Фиг. 243б. Работа машины «крот» на бровке.

Для очистки баласта на бровке применяется аналогичная машина, но только имеющая с одной стороны вместо ролика колесо тракторного типа, которое идет по бровке земляного полотна (фиг. 243б).

Очистка щебня машиной «крот» производится без перерыва движения, так как машина вписывается в габарит.

На заводе Можерез строится опытная баласто-очистительная машина, до некоторой степени напоминающая машину «крот».

Для очистки щебня в Америке применяются и более мощные машины; одна из таких машин показана на фиг. 244. Эта машина представляет собой целый поезд и имеет:

а) нормальный паровоз;

НБ УДУНТ (ДІІТ)

б) два большегрузных вагона, оборудованных баласто-очистительными механизмами;

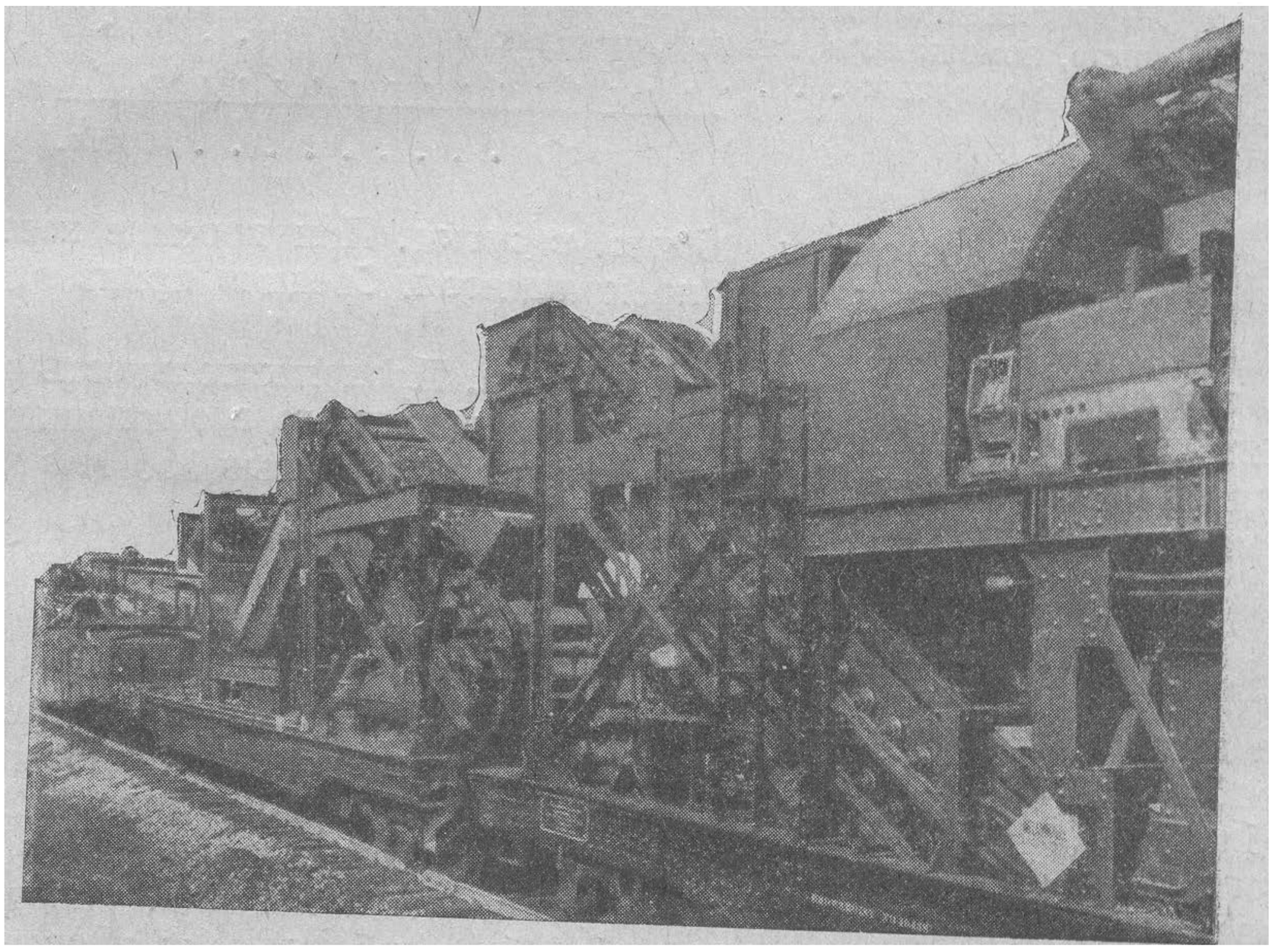
в) шесть вагонов, оборудованных для мусора продольными транспортерами;

г) вагон для обслуживающего персонала;

д) вагон с инструментом, материалами, запчастями, горючим и пр.

Машина имеет назначение очищать баласт только на междупутье.

Принцип работы баласто-очистительного поезда заключается в том, что первый вагон, имея с одной стороны два ковша, находящиеся в расстоянии 2,13 *м* друг от друга, захватывает баласт с междупутья и поднимает его вверх, ссыпая в бункер вагона. Объем первого ковша—0,45 $м^3$, а второго—0,52 $м^3$. Первый опускается на глубину 0,457 *м*, а второй—на 0,152 *м* вслед за первым. Таким образом, общая глубина—0,609 *м*. Щебень



Фиг. 244. Общий вид баласто-очистительного поезда.

из бункера по первому конвейеру поступает во второй вагон, где попадает на вибрационные сита с отверстиями в 38 *мм*. На этих ситах производится очистка щебня; при этом мусор, провалившийся сквозь сито, попадает на конвейер, которым доставляется в третий от головы поезда вагон, предназначенный исключительно для погрузки мусора. Загрузив этот вагон, мусор при посредстве дополнительного конвейера переносится во второй вагон, затем в третий и т. д., пока не будут загружены все семь вагонов, предназначенные для мусора

Чистый щебень, не провалившийся через сита, скатывается с них и при посредстве конвейера попадает в распределительный бункер, откуда в дальнейшем высыпается на междупутье. Движение баласто-очистительного поезда производится не непрерывно, а периодически, путем подтягивания его канатом. Для этого паровоз, отцепившись от поезда, отходит вперед на 100—150 *м*, здесь затормаживается, и к нему пере-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

кидывается через блок закрепленный на сцепке паровоза канат (трос), который намотан на барабан лебедки, находящейся на первом баласто-очистительном вагоне (фиг. 244а).

При работе лебедки на нее наматывается канат, и к паровозу, как к якорю, будет подтягиваться весь состав на 2,13 *м*; в это время и происходит забирание щебня ковшами и высыпание на междупутье очищенного щебня из распределительной камеры (бункера), люк которой открывается. После этого подтягивание поезда повторяется.

Баласто-очистительный поезд имеет свою электростанцию с бензиновым двигателем в 250 *л. с.* и с генератором в 220 вольт. Механизмы, приводящие в движение конвейерные сита, ковши и пр., работают от электромоторов, питаемых током с электростанции поезда.

Поезд обслуживает 14 человек, из которых:

1) поездная бригада	5 чел.
2) обслуживающий персонал (начальник поезда, 3 машиниста, помощник машиниста, механик и рабочий)	7 »
3) повар и уборщик	2 »
Итого	14 чел.

Поезд работает две смены, 16 час. в сутки. При проходе поезда по соседнему пути работа ковшей прекращается. Средняя производительность машины 1 500 *пог. м* в одну смену.

В одну минуту ковш делает три оборота. Продолжительность от взятия загрязненного щебня с пути до возвращения его в очищенном виде составляет около 50 сек. Поезд движется со скоростью 350 *м* в час.

Стоимость машины—300 000 руб.

Применение трактора для путевых работ

На американских железных дорогах широко применяется для путевых работ трактор на гусеничном ходу, оборудованный крановым приспособлением (фиг. 245). Последнее состоит из стрелы длиной 3,96 *м*, две ноги которой укреплены шарнирно на одной стороне трактора. На противоположной стороне трактора установлена лебедка, работающая от двигателя трактора приводом. От барабана лебедки идут на стрелу два троса,—один для подъема и опускания стрелы, а другой для поднятия груза, как и у обычных кранов.

Подъемная сила крана при выносе стрелы 3,6 *м* составляет 0,9 *т*, а при выносе 1,2 *м*—2,7 *т*. Имеются краны и других размеров и подъемной силы

Для путевых работ часто применяют трактор «Катерпиллер» мощностью 25 *л. с.*, имеющий 4 скорости: 3,2 *км/час* 4,16 *км/час*, 5,76 *км/час* (стандартная) и 7,2 *км/час* (специальная). Задний ход—3,36 *км/час*. Вес трактора—2 450 *кг*, длина—2,6 *м*, ширина—1,44 *м*, высота—1,45 *м*.

Трактор на гусеничном ходу обладает большой проходимостью и не связан с рельсовой колеей, а потому в случае надобности может сойти с пути в сторону для пропуска поезда (фиг. 245а); он может также переходить через мост—по мостовым брусьям (фиг. 245б). Трактор применяется для следующих работ.

1. Для поднятия рельсов (фиг. 245в) при укладке и разборке пути, а также при смене рельсов (фиг. 245).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

2. Для укладки и снятия крестовины (фиг. 245г).
3. Для погрузки рельсов и шпал (фиг. 245д).
4. Для поперечной сдвижки пути, для чего к крюку трактора прикрепляется стальной трос, зацепляемый крюками за путевые рельсы.
5. Для прочистки з а п л ы в ш и х л о т к о в труб, прицепляя к трактору скрепер и пропуская трактор через трубу.
6. Для передвижения вагонов—в качестве тягача (фиг. 245е).

Кроме указанных работ трактор может быть в путевом хозяйстве применен и для целого ряда других работ, как, например, для резки шпал, работы на безмоторный компрессор, подготовки почвы для живой защиты, подвозки материала, освещения, для разгрузочно-погрузочных работ и пр.

Основные данные о советских тракторах

Наименование	Тракторы			Тягач
Завод-изготовитель	Сталинский тракторный	Харьковский тракторный	Челябинский тракторный	Красный Путиловец
Мощность л. с.	30/15 Приблизит.	30/15 Приблизит.	60/50	20/10
Сила тяги *кг* при I скорости	1 300	1 300	4 450	750—900
» II »	950—1 000	950—1 000	3 225	500—600
» III »	120	120	2 320	250
Радиус поворота (*м*)	3,8	3,8	—	—
Габаритные размеры длина (*мм*)	3 480	3 480	4 092	2 580
ширина»	1 694	1 694	2 394	1 560
высота»	2 466	2 466	2 770	1 390
Число оборотов шкива в мин.	600	600	—	1 000
Диаметр шкива (*м*)	428	428	—	241,3

Для СССР, имеющего мощную, все развивающуюся тракторную промышленность, трактор в путевом хозяйстве должен быть широко использован.

До настоящего времени тракторы для путевых работ у нас применяются в крайне ограниченном количестве.

На экспериментальном заводе Можереза спроектирован опытный кран для установки на тракторе.

МАШИНЫ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ УКЛАДКИ ПУТИ

Машины для механизации укладки пути называются путеукладчиками.

Все заграничные и наши путеукладчики соответственно характеру их работы следует разбить на три основных группы, а именно.

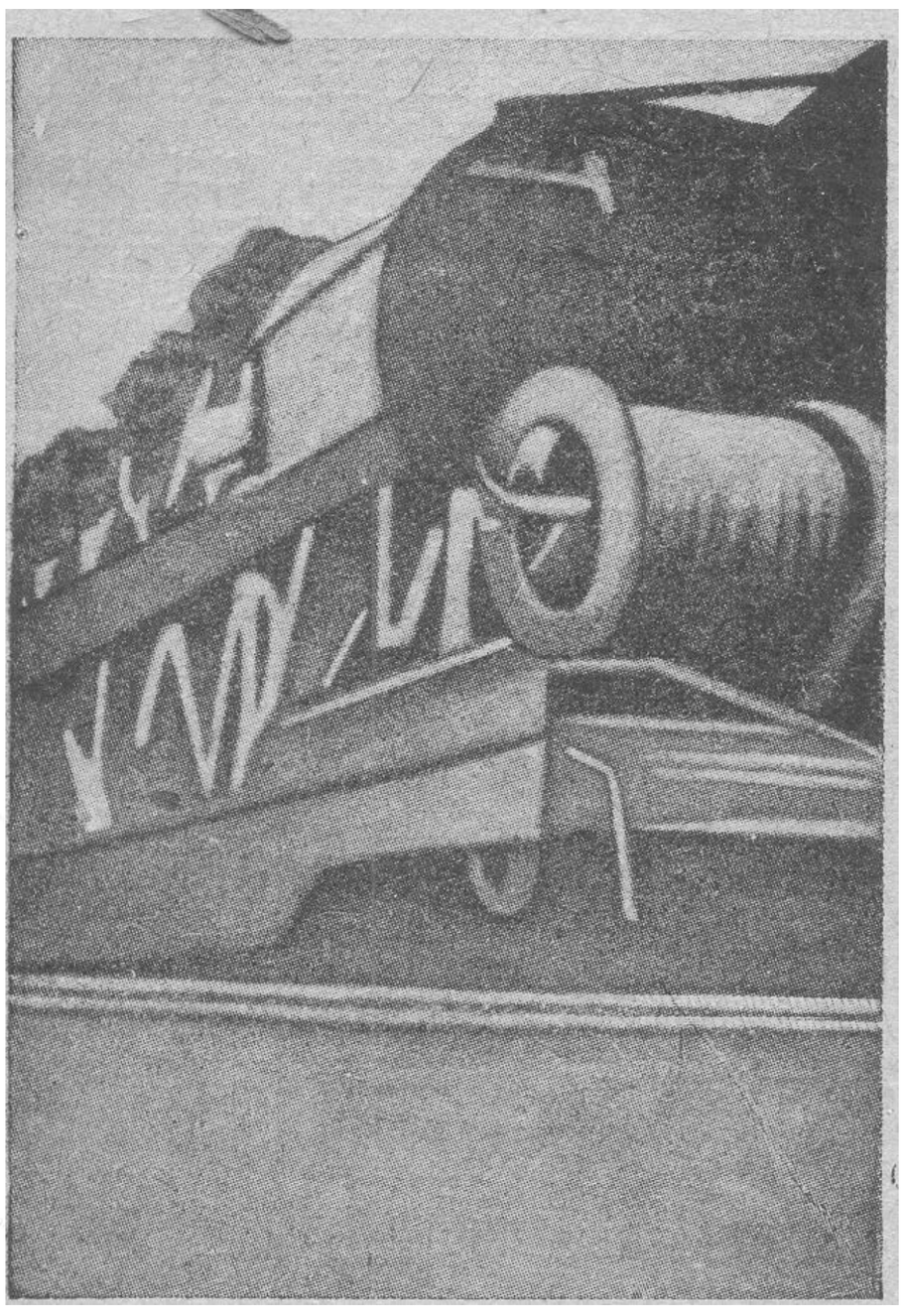
I г р у п п а. Путеукладчики, производящие укладку пути отдельными элементами. В путеукладчиках этого вида механизируется отдельно подача шпал на земляное полотно, подача рельсов, забивка костылей, завинчивание путевых болтов и пр.

II г р у п п а. Путеукладчики, производящие укладку пути целыми рельсовыми звеньями, ранее собранными и подвезенными к месту укладки пути.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

III группа. Путеукладчики, производящие укладку пути целыми рельсовыми плетями, состоящими из целого ряда заранее собранных сболченных между собою рельсовых звеньев.

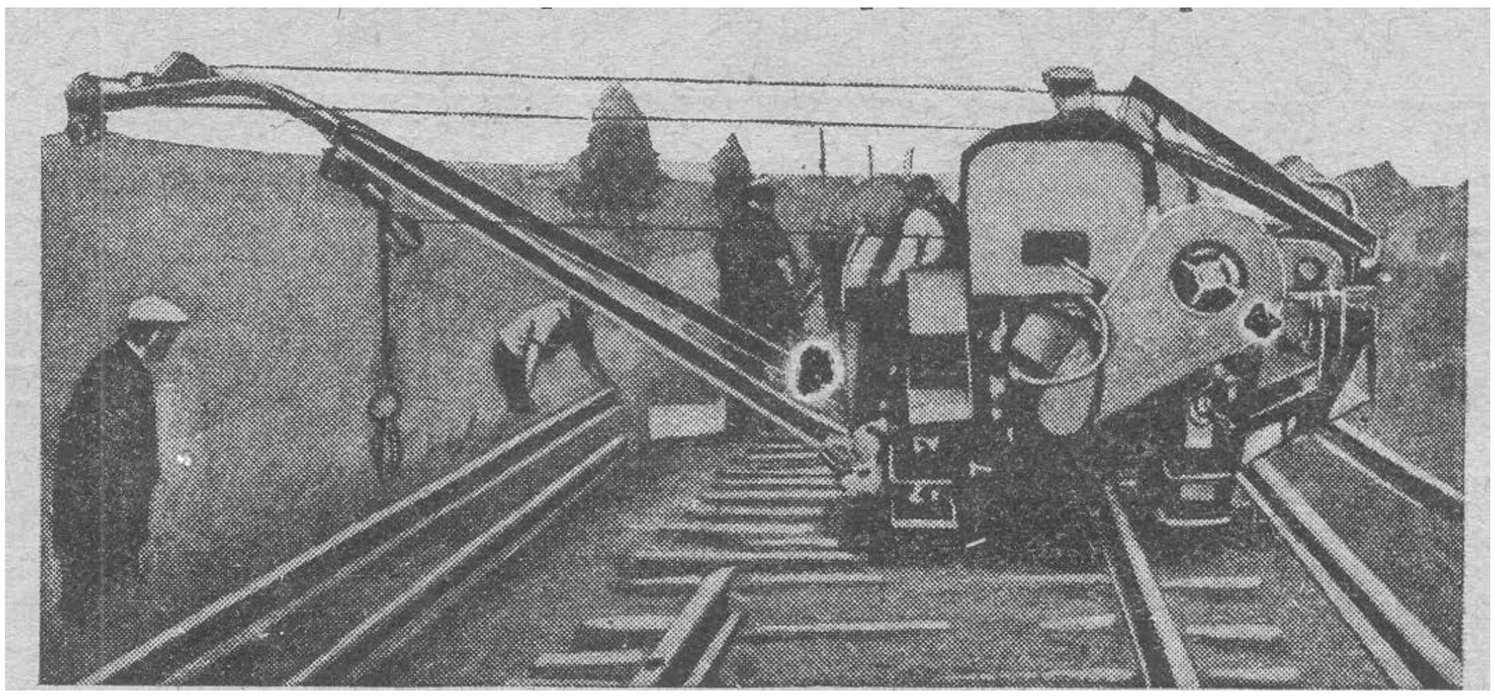
Следует иметь в виду, что путеукладчики всех видов производят укладку верхнего строения пути, как правило, на заранее подготовленное земляное полотно, которое надлежащим образом должно быть спланировано в продольном и поперечном направлении. Баластного слоя на земляном полотне в это время еще не имеется. После укладки пути путеукладчиком требуется произвести так называемый черный ремонт, т. е. придать пути более правильное положение в плане и в вертикальной плоскости.



Фиг. 244а. Лебедки баласто-очистительной машины.

Первое достигается при помощи рехтовки пути, а второе—соответствующей подъемкой просевших частей пути, с подштопкой под шпалы местного грунта. Черный ремонт делается для возможности пропуска рабочих поездов впредь до баластировки пути, которая должна производиться вслед за укладкой его.

До баластировки пути поездам по участку, получившему надлежащий черный ремонт, могут ходить со скоростью не более 10—15 *км* в час. Путь этот должен быть возможно скорее забалластирован во избежание порчи элементов верхнего строения его и земляного полотна, особенно при наличии дождливого времени. Баластировка пути, являющаяся весьма крупной и трудоемкой работой, может быть



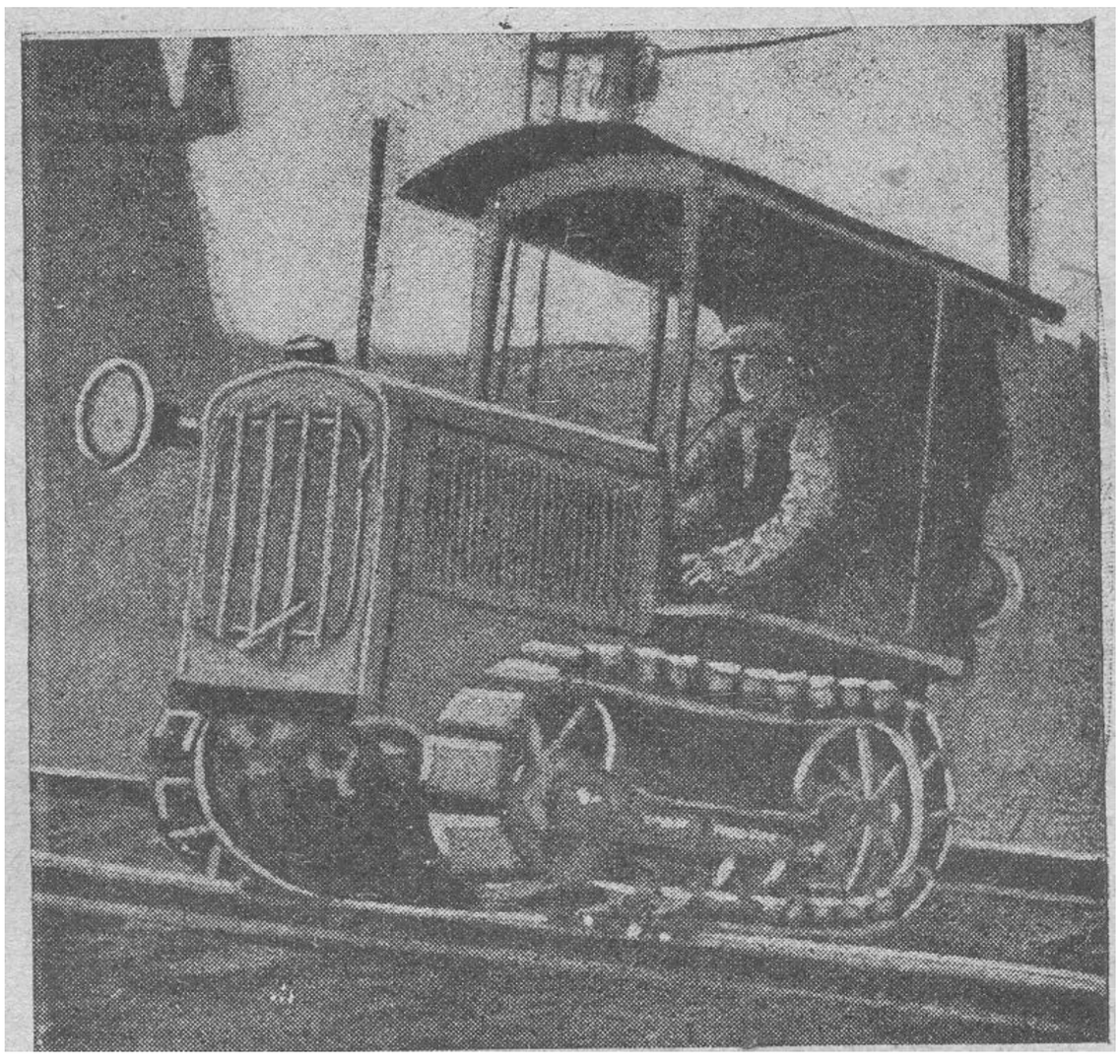
Фиг. 245. Трактор, оборудованный краном.

механизирована баластировочной машиной т. Барыкина, машиной т. Бизяева, а также механическим домкратом типы Нордберга и шпалоподбойками.

Прежде, чем перейти непосредственно к рассмотрению отдельных

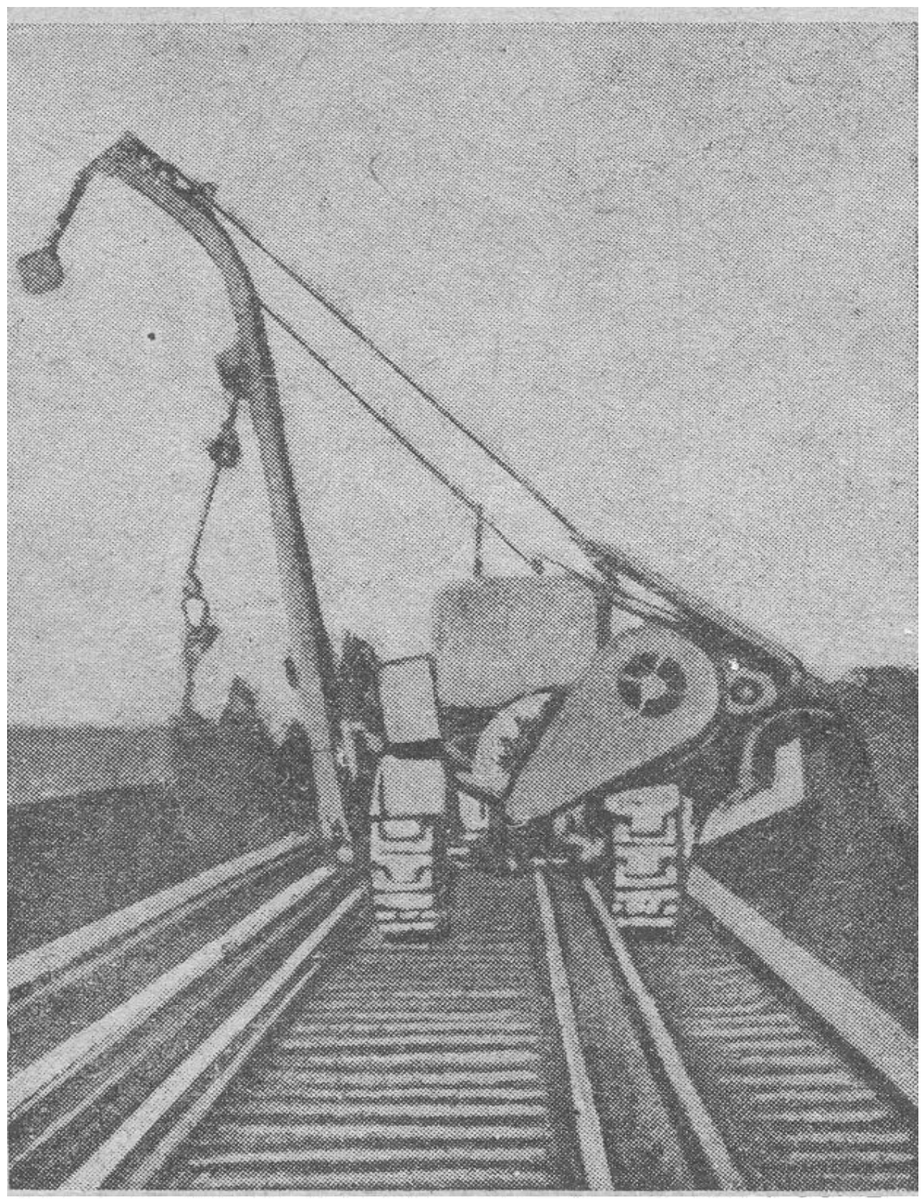
НБ УДУНТ (ДІІТ)

путеукладчиков различных конструкций, остановимся вкратце на общей схеме организации работ при ручной укладке пути на новостройке для выявления тех трудоемких процессов, которые подлежат механизации



Фиг. 245а. Переход трактора через путь.

в первую очередь. Ручная укладка пути обычно производится с применением укладочного городка, в котором имеется до 15—25 вагонов, где

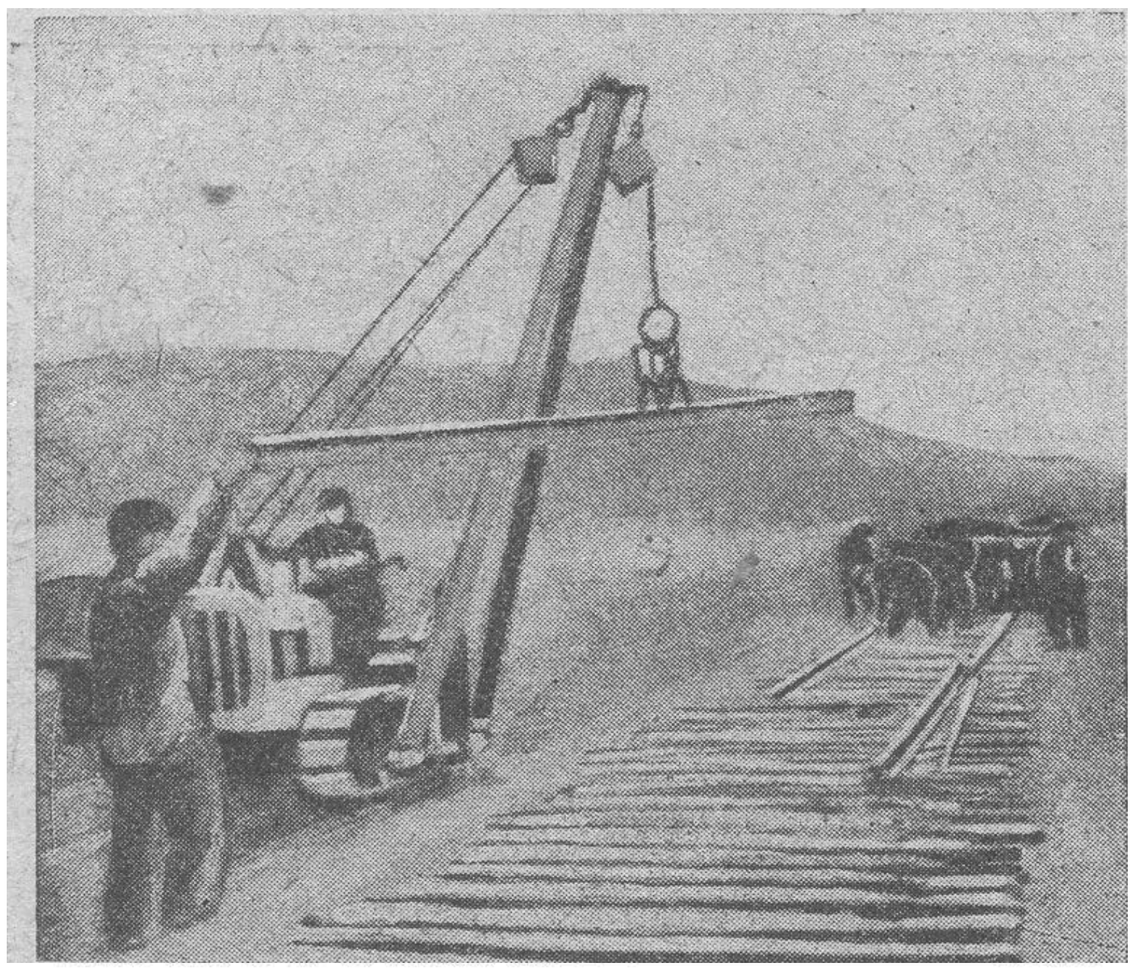


Фиг. 245б. Проход трактора через мост по брусьям.

помещаются рабочие, производящие укладку пути, конскии обоз, инструмент, столовая, продукты, мастерская и пр.

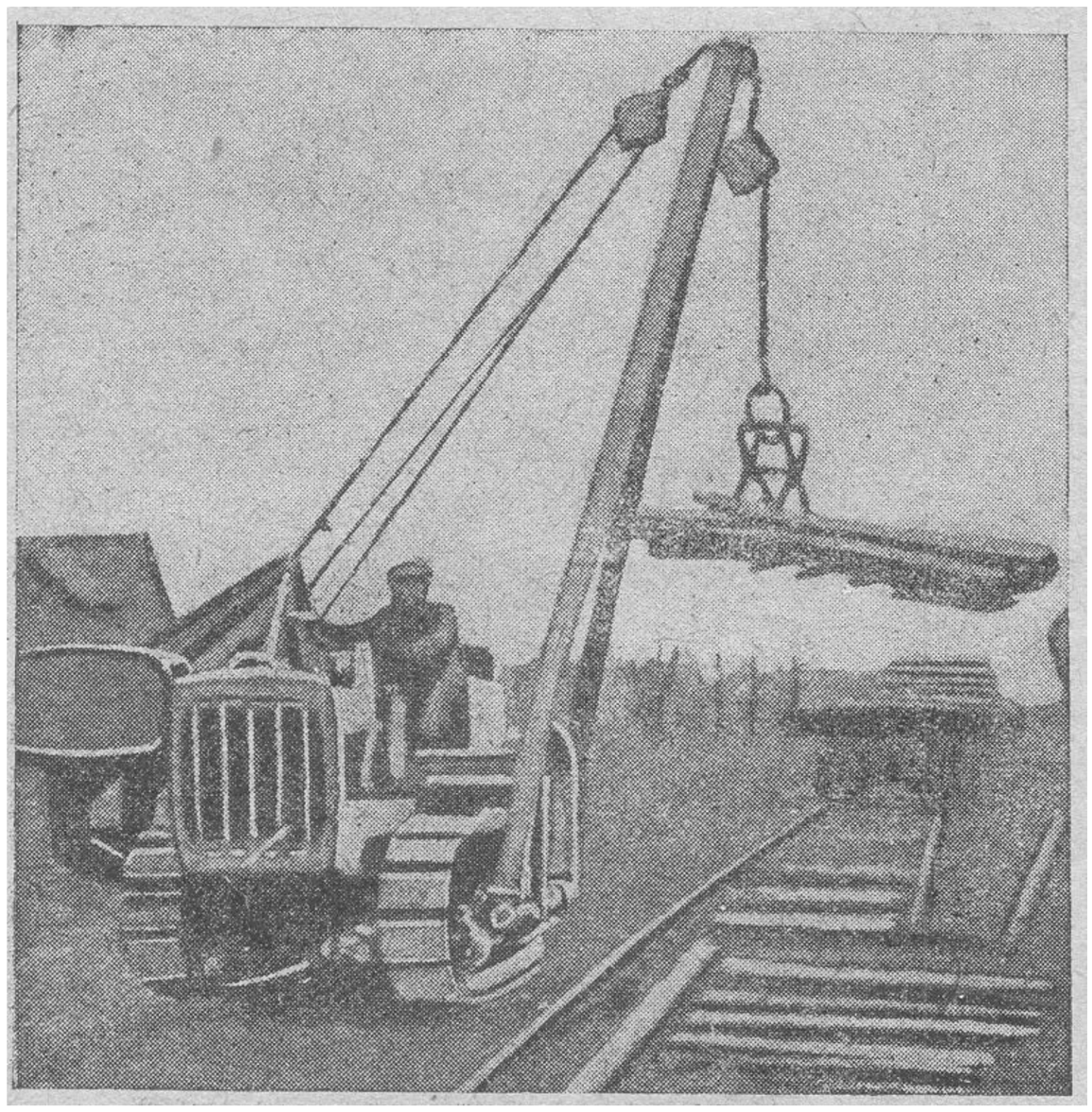
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Укладочный материал, шпалы, рельсы и скрепления подаются на место укладки пути материальными поездами, которые обычно за один раз подвозят эти материалы на два километра пути. Разгрузка шпал и рель-



Фиг. 245в. Разборка трактором пути.

сов производится возможно ближе к последнему звену уложенного уже пути (фиг. 246); при этом разгрузка производится обычно по обе стороны пути.



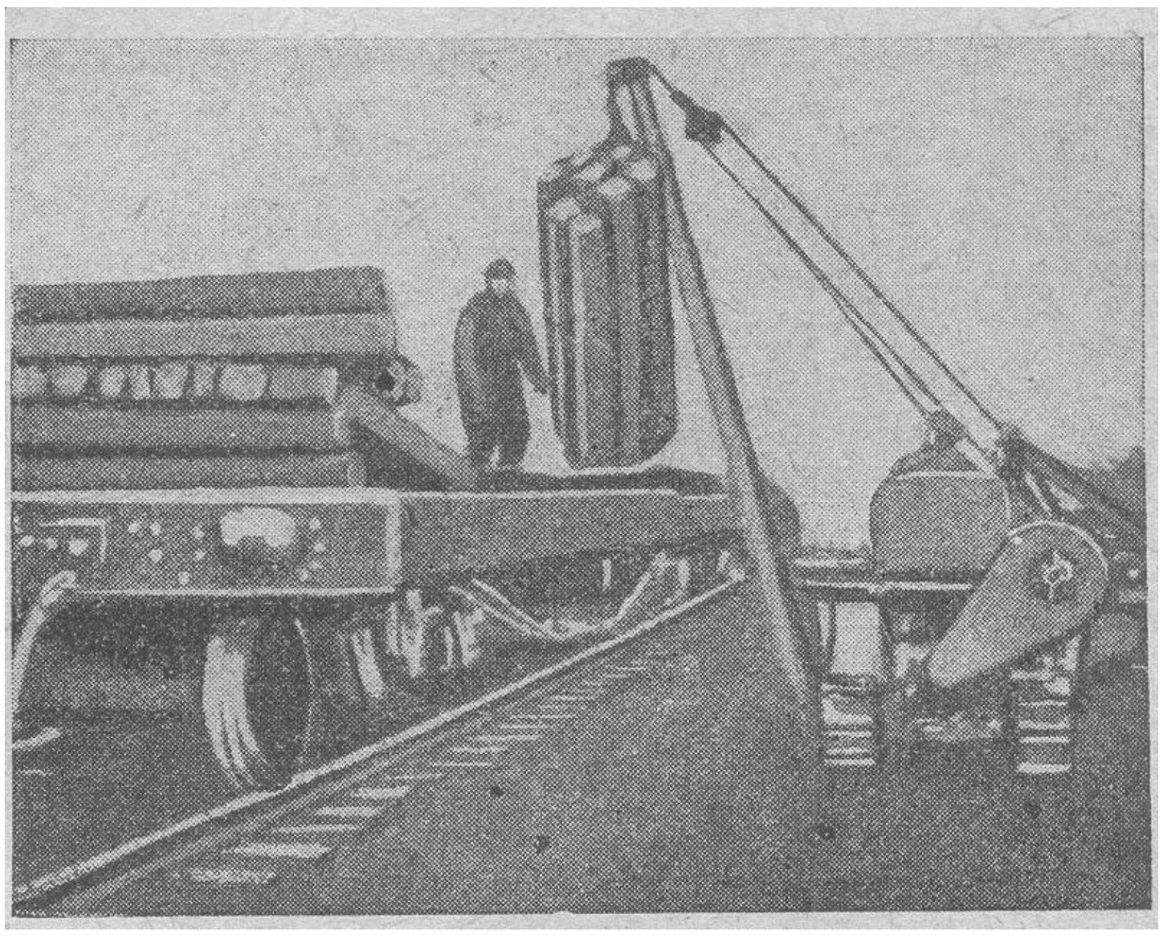
Фиг. 245г. Укладка трактором крестовин.

После разгрузки материального поезда последний, отодвинув укладочный городок на некоторое расстояние (на 600—800 *м*) от конца укладки, отправляется за следующей партией укладочного материала, а

НБ УДУНТ (ДІІТ)

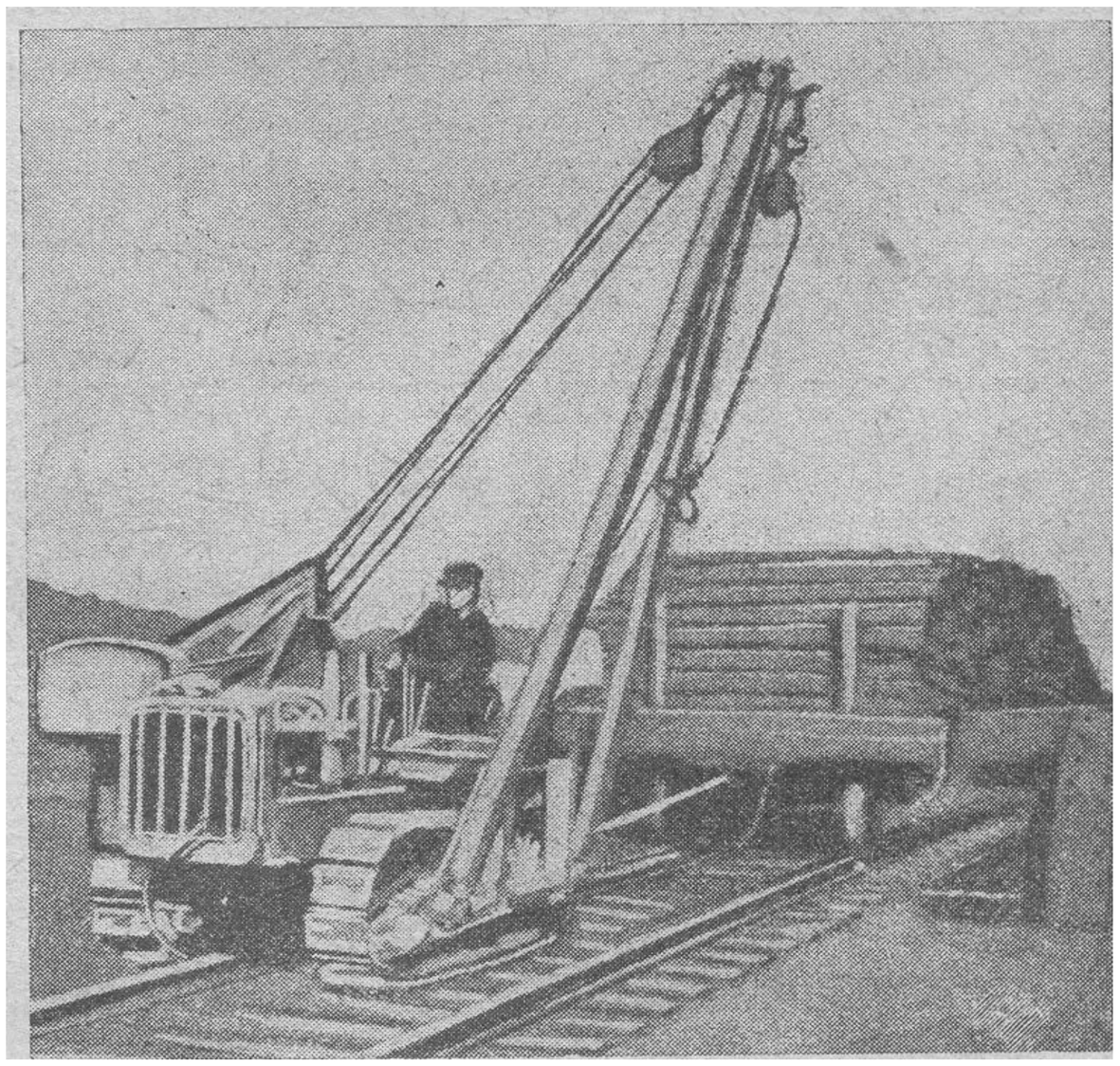
только-что разгруженные шпалы и рельсы начинают укладывать в путь. Для этого (фиг. 246) шпалы завозятся вперед укладки лошадьми на парных повозках по грунтовой дороге, причем шпалы приходится возить в среднем на два и более километра.

Подвезенные таким образом шпалы к земляному полотну расклады-



Фиг. 245д. Погрузка трактором шпал.

ваются особой артелью рабочих по оси земляного полотна. Подвозка рельсов, разгруженных в штабеля, производится обыкновенными путевыми вагончиками, которых имеется на работе около 30 штук. Погрузив



Фиг. 245е. Передвижка вагона трактором.

на первый вагончик восемь-десять рельсов, этот вагончик лошадью с коногоном подвозится в конец укладки пути. Здесь вагончик встречает артель «растяжчиков», которая вручную подкатывает вагончик на последнее звено, стаскивает с вагончика два рельса вдоль пути и уклады-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

вает их на надлежащее место на разложенные уже шпалы. Эти рельсы быстро прикрепляются временно (наживляются) забиваемыми наполовину костылями на трех шпалах и сболчиваются на два болта в стыке. После этого путевой вагончик передвигается на только-что уложенное звено, и работа продолжается тем же порядком дальше. Растянув все рельсы с путевого вагончика, снимают вагончик в сторону с пути, и в это время к артели подается коногоном следующий вагончик, груженый рельсами, которые укладываются в путь тем же порядком.



Фиг. 246. Схема работ по ручной укладке пути.

Наиболее ответственной артелью при укладке пути является та артель, которая производит растяжку рельсов. От этой артели в основном зависит темп укладки пути.

Вслед за растяжкой пути идет большая артель, которая производит передвижку шпал по эпюре, забивку костылей, сболчивание стыков и пр. За этими рабочими идет артель, производящая черный ремонт пути. В зависимости от темпа р бот при ручной укладке, при рациональной организации всех процессов ее применительно к только-что рассмотренному способу работ, требуется следующее количество рабсилы и лошадей в укладочном городке.

Производительность в смену	Производственных рабочих	Обслуживающих рабочих [1]	Администр.-техническ. персон. [2]	Дополнит. рабсила (3,5%)	Итого	Лошадей
1	2	3	4	5	6	7
1 км	72	18	13	4	107	24
2 »	115	24	21	6	164	40
3 »	166	29	27	8	226	67
4 »	212	38	31	10	285	88

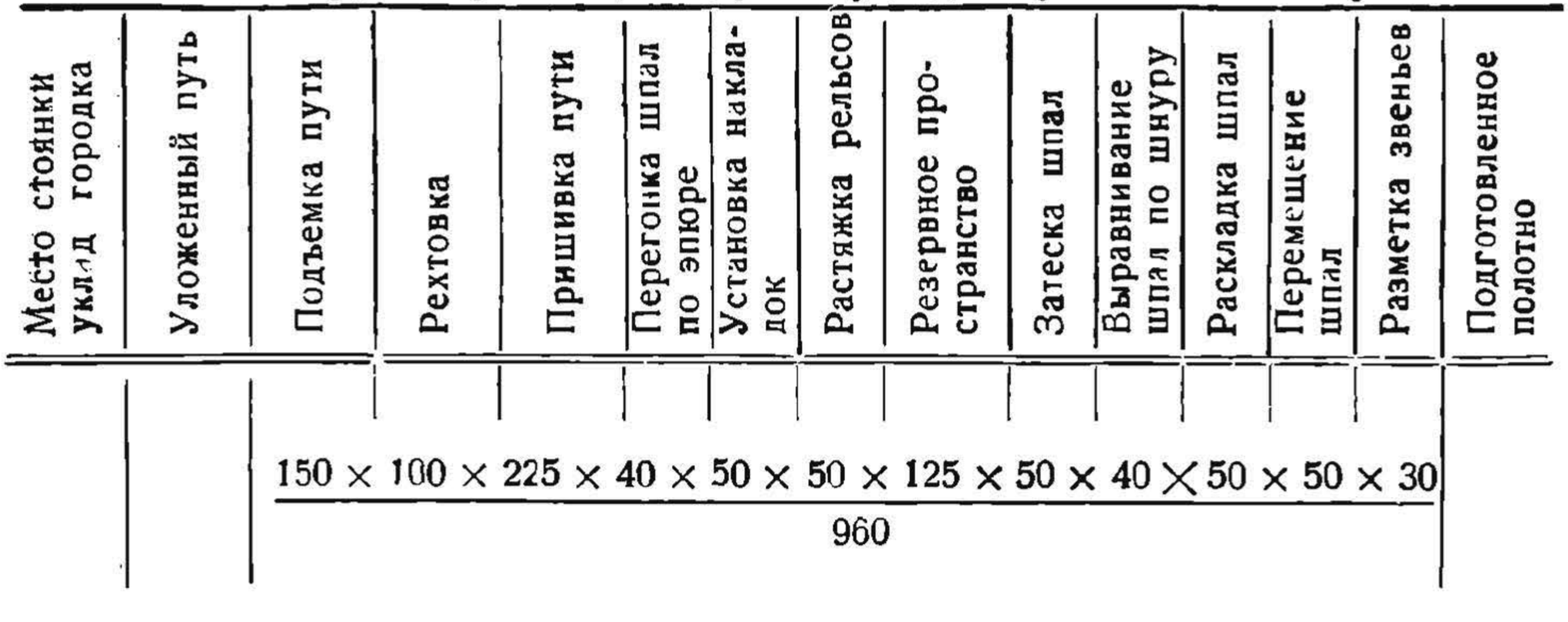
Инж. Я. М. Баскин в своем труде «Организация постройки ж. д.р, ч. II приводит данные (см. таблицу на стр. 311) потребности и распределения рабочих на укладке пути.

[1] Конюхов, сторожей, кубогреев и проч.
[2] Технических руководителей и счетн. аппарата.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

№№ по пор.	Наименование операций / Скорость укладки пути в день (*км*)	1	2	3	4
1	Доставка материала от места выгрузки к месту укладки:				
	а) доставка шпал на подводах при дороге средней трудности	10	17	29	38
	б) доставка рельсов и скреплений на вагонетках .	4	6	9	12
2	Разметка звеньев на полотне	2	2	2	2
3	Раскладка шпал при средней высоте насыпи .	3	6	9	12
4	Выравнивание шпал по шнуру	2	2	2	2
5	Затеска шпал для кривых при средних условиях	2	4	6	8
6	Растяжка рельсов с вагончика . .	9	9	9	9
7	Наживление звеньев . .	3	3	3	3
8	Установка накладок	5	9	14	18
9	Точная установка шпал по меткам .	3	5	7	7
10	Раскладка костылей и подкладок .	2	4	6	8
11	Пришивка пути костылями . .	14	28	42	56
12	Черный ремонт: а). рехтовка	6	6	8	10
13	б). подъемка	7	14	20	27
	Всего основных производственных рабочих	72	115	166	212

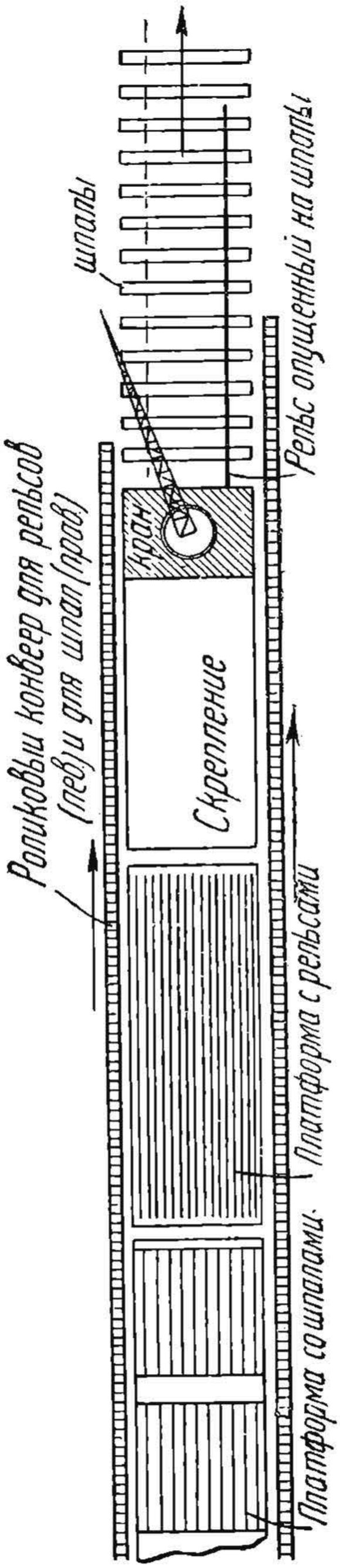
Схема фронта работ при скорости укладки пути 3 *км* в смену



Следует сделать вывод, что из отдельных операций по укладке пути необходимо механизировать в первую очередь подачу шпал на полотно и укладку рельсов. Поэтому первые путеукладчики и осуществляли механизацию подачи на место укладки шпал и рельсов, оставляя остальные операции немеханизированными.

Переходя к рассмотрению путеукладчиков, остановимся в первую очередь на путеукладчиках заграничных.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 247. Схема укладочного поезда с конвейерами.

ЗАГРАНИЧНЫЕ ПУТЕУКЛАДЧИКИ

Путеукладчики 1-й группы (не звеновые)

Путеукладчик Робертса

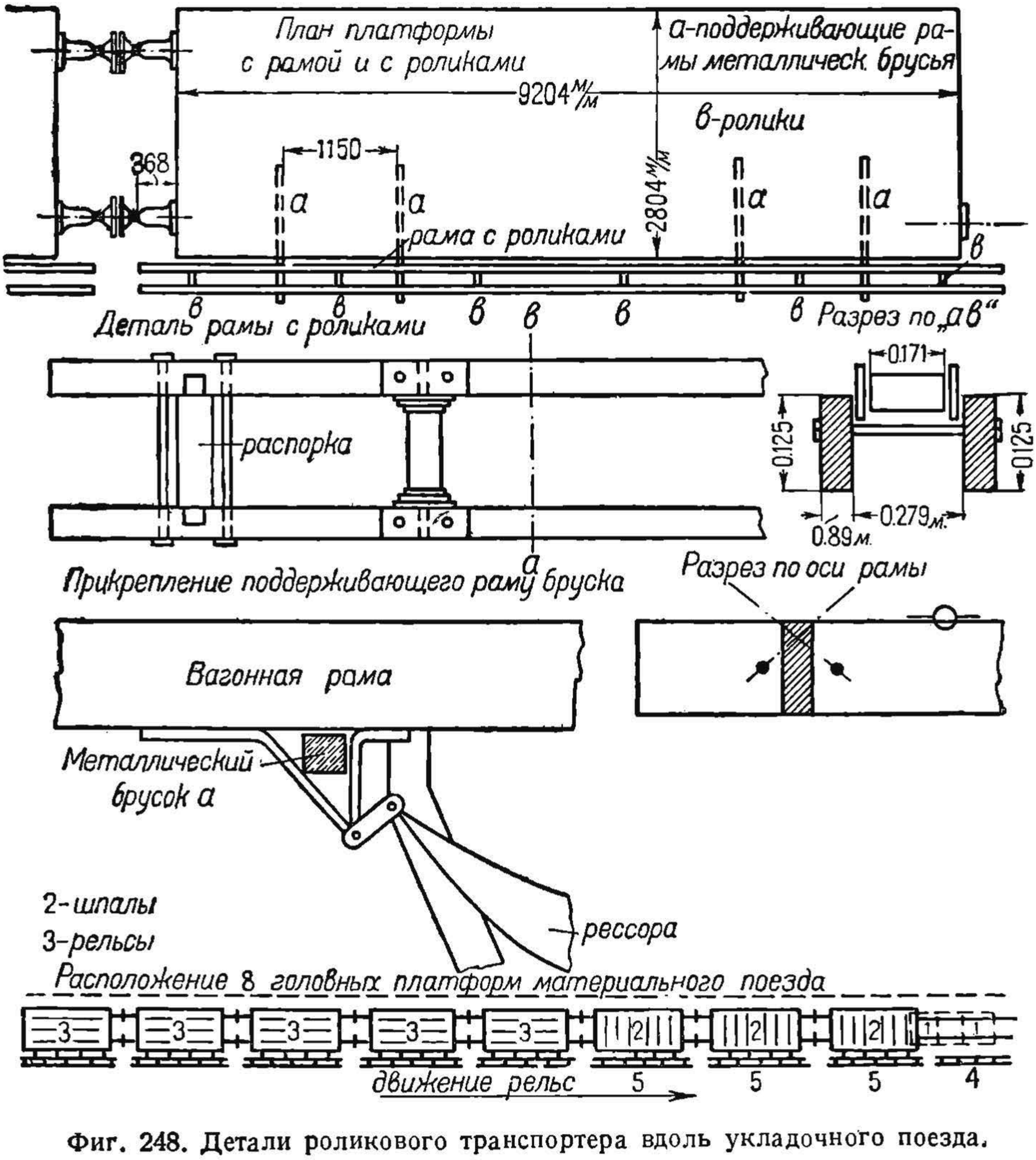
Этот путеукладчик представляет собою (фиг. 247) укладочный поезд, подаваемый паровозом в голову укладки пути. Поезд оборудован конвейерами (фиг. 247), по которым подаются вдоль укладочного поезда шпалы и рельсы непосредственно к месту сборки рельсового звена на земляное полотно. Здесь рельсы пришиваются к шпалам и сболчиваются на два болта с лежащими уже в пути рельсами. Затем производится подштопка местным грунтом висящих на воздухе шпал собранного звена. После этого укладочный поезд подается вперед на одно звено, и работа продолжается тем же порядком, т. е. подаются вперед на земляное полотно по конвейерам шпалы и рельсы, собирается звено и подштопываются шпалы, вновь продвигается состав дальше и т. д.

Укладочный поезд Робертса состоит из головной рабочей платформы, семи платформ со шпалами, стоящими рядом с головной платформой, и четырех платформ с рельсами. Паровоз этого поезда находится посредине состава.

Основное оборудование укладочного поезда—транспортеры, расположенные по бокам подвижного состава на консолях, прикрепленных к рамам платформ. Транспортер для шпал, расположенный по одну сторону поезда, состоит из продольной горизонтальной рамы (фиг. 248), в которой вставлены катки с ребордами, напоминающие собой катушку. Транспортер для рельсов расположен по другую сторону поезда и отличается от шпального транспортера тем, что катки его состоят из двух независимых роликов (половинок), находящихся на одной горизонтальной оси. Это дает возможность устанавливать на ролики транспортера два рельса рядом и передвигать один рельс независимо от другого, так как здесь имеются как бы два самостоятельных транспортера, расположенных один около другого.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Для продвижения шпал и рельсов вдоль транспортеров последние имеют ряд ведущих роликов, которые, вращаясь (принудительно) по направлению подачи материалов, проталкивают их вперед. Шпалы и рельсы в это время опираются на эти ведущие ролики, а также и на остальные ролики, которые являются только поддерживающими (холостыми) роликами. Для вращения ведущих роликов транспортера на укладочном

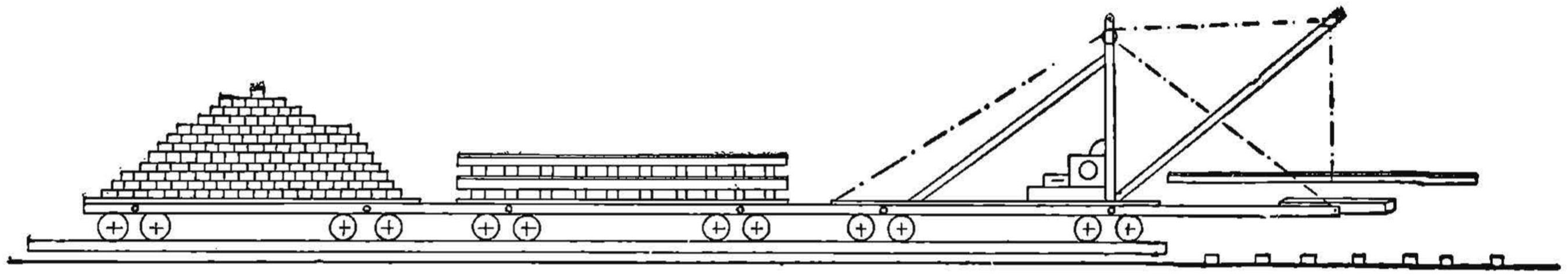


Фиг. 248. Детали роликового транспортера вдоль укладочного поезда.

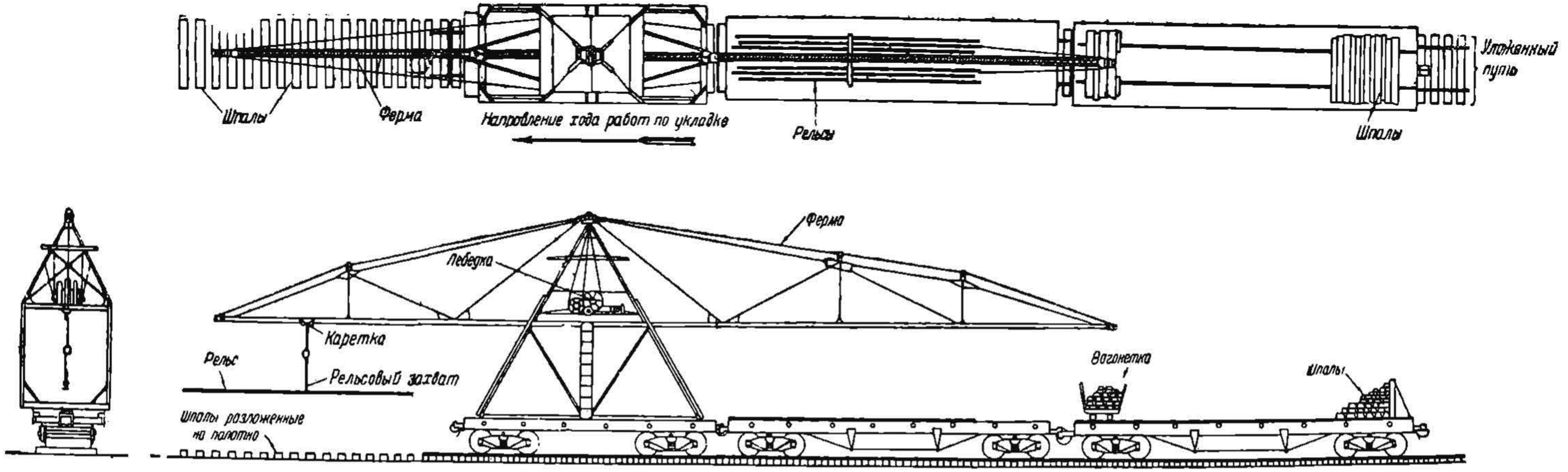
поезде имеется механизм, работающий от паровой машины, установленной на платформе, получающей пар от паровоза. Механизм этот состоит из продольного вала, расположенного под платформами, между которыми вал имеет гибкие соединения. От указанного продольного вала идут поперечные передачи к ведущим роликам, которые и вращают их.

Оба транспортера, подойдя к паровозу, стоящему в средине состава, обходят его по боковым сторонам. Транспортеры, пройдя по головной

ЧБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 248а. Схема головной платформы Робертса.



Фиг. 249. Схема укладочного поезда Клайда.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

платформе, выдвигаются вперед в виде консолей над земляным полотном, где собирается звено. Шпальный транспортер имеет вынос консоли за платформу в 18,3 *м*, а рельсовой транспортер выдвигается вперед на 1,8 *м*. Концы транспортеров поддерживаются оттяжками (струнами), прикрепленными к вертикальной раме, стоящей на головной платформе (фиг. 248а).

Вследствие различного выноса вперед концов шпального и рельсового транспортеров шпалы подаются на полотно значительно дальше от головы платформы, чем рельсы. Это дает возможность одновременно работать двум артелям: одной—по раскладке шпал и другой—по раскладке рельсов на уже разложенные шпалы. При этом одна артель другой мешать не будет, так как имеют достаточно места для работы. На головной платформе имеется кран типа Деррик, который снимает рельсы с транспортера и укладывает их на шпалы.

Указанный выше состав в семь платформ для шпал и четыре платформы для рельсов подвозит к месту укладки пути за один рейс укладочного материала на 1,6 *км* пути. На головную платформу грузится скрепление и путевой инструмент.

Для укладки пути укладочным поездом Робертса требуется следующий обслуживающий персонал:

Начальник поезда (главный мастер) . .	. 1 чел.
Помощ ик начальн. поезда (дор. мастер)	. 1 »
Смазчик	. 1 »
Рабочие	. 38 »
Итого	. 41 чел.

Кроме того сзади укладочного поезда, по проходе его, на уложенном уже пути работает артель рабочих в количестве восьмидесяти двух человек при двух дорожных мастерах.

Эта артель производит черный ремонт уложенного пути, а также ставит недостающее количество путевых болтов, закрепляя их, забивает соответствующее количество костылей, выравнивает расположение шпал под рельсом по эпюре и пр.

На самом укладочном поезде указанные выше тридцать восемь рабочих распределяются на четыре основных группы, которые выполняют следующие функции.

Первая группа находится на платформах поезда и подает с них на транспортеры шпалы и рельсы.

При этом одна часть этой группы обслуживает шпальный конвейер, подавая только шпалы, а другая обслуживает рельсовый конвейер, сдвигая ломиками рельсы на ролики транспортера.

Вторая группа находится на земляном полотне впереди головной платформы,—у конца шпального транспортера. Эта артель снимает с транспортера шпалы, подающиеся в конец его на консоль, и раскладывает их на земляное полотно. Артель работает попарно,—на одной шпале два человека.

Третья группа находится на земляном полотне впереди головной платформы, у конца рельсового транспортера, с которого рельсы снимаются краном головной платформы. Эта группа принимает рельсы, поднимаемые краном, и укладывает их на разложенные шпалы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

После этого часть рабочих данной группы ставит на место стыковые накладки, схватывая их на два болта, а другая часть рабочих прикрепляет рельсы к шпалам особыми шпильками вместо костылей для ускорения продвижения поезда вперед.

Четвертая группа, часть из которой находится на головной платформе и часть на земляном полотне, разгружает с платформы скрепление, распределяя его по собираемому звену.

После того, как будет собрано звено, поезд продвигается вперед на величину одного звена, и работа продолжается вновь тем же порядком.

Вслед за поездом, как указано выше, идет более многочисленная пятая группа рабочих в восемьдесят два человека, которая и производит черный ремонт и недоделки по укладке пути. Таким образом, с укладочным поездом Робертса работает артель рабочих в сто двадцать человек.

Производительность укладки пути поездом Робертса, по американским данным, составляет 160 *м* пути в час. Имея запас укладочного материала на поезде на 1,6 *км* пути, получим, что, работая в течение десяти часов, мы уложим путь на протяжении 1,6 *км*, а за одну смену в восемь часов будет уложено 1,28 *км* пути. После израсходования шпал и рельсов потребуется зарядка укладочного поезда шпалами и рельсами, для чего поезд должен отправиться на ближайшую к месту укладки станцию или разъезд, где и загрузится укладочным материалом на 1,6 *км* пути. Затем поезд возвращается назад к месту укладки, и работа по укладке пути возобновляется. В зависимости от дальности прохода укладочного поезда к месту зарядки его шпалами и рельсами, где должен быть заготовлен запас их, продолжительность движения состава туда и обратно, а также загрузка его шпалами и рельсами должна составить не менее трех-четырех часов.

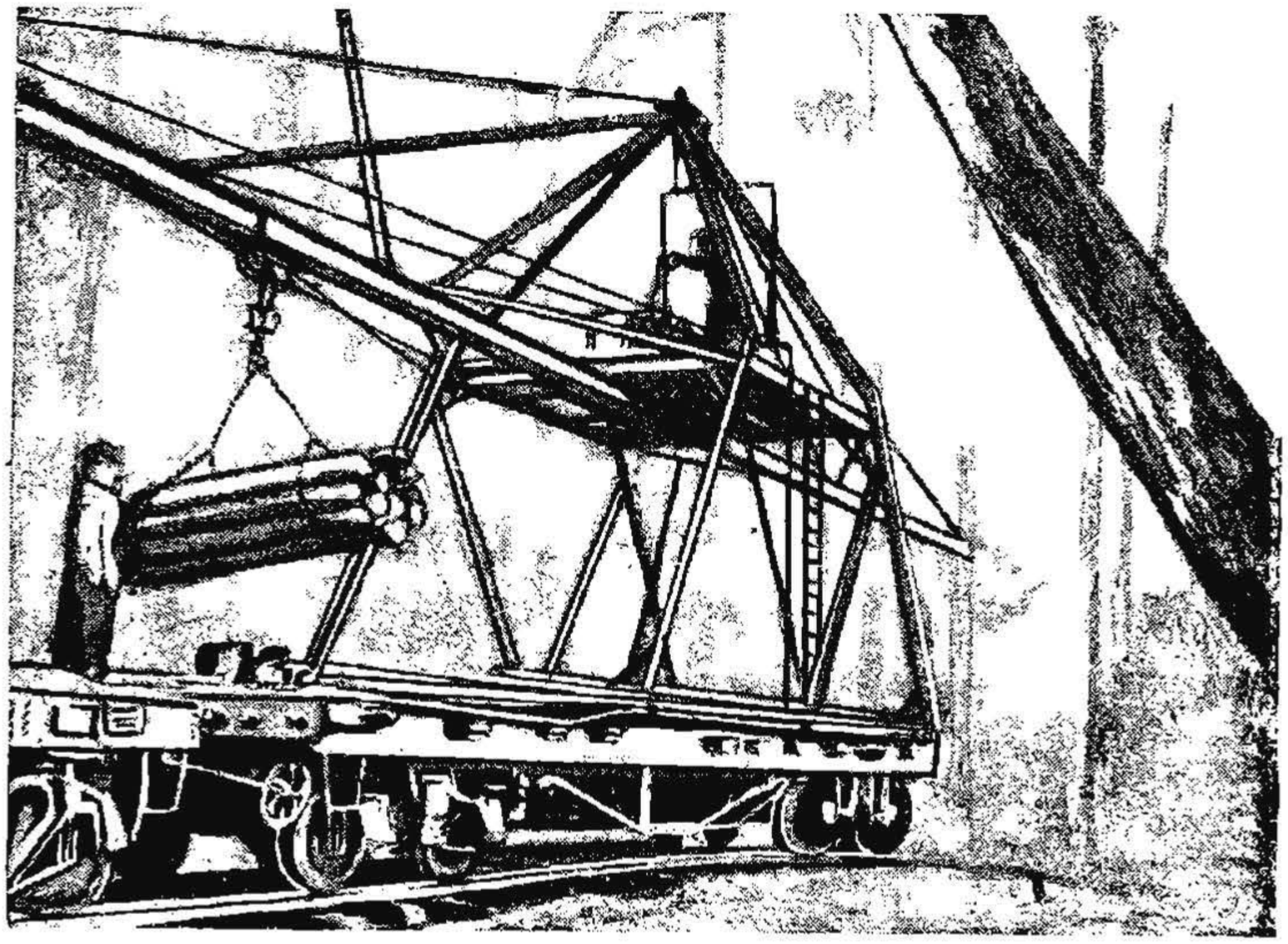
Следует иметь в виду, что скорость движения укладочного поезда по вновь уложенному пути приходится предусматривать не более двенадцати-десяти *км/час*, поэтому при дальности укладки пути от места загрузки состава укладочным материалом в 10 *км* потребуется на проход поезда туда и обратно минимум два часа, не считая погрузки его Исходя из указанной выше производительности укладки пути (1,6 *км* за 10 часов) машиной Робертса, один километр пути укладывается в продолжение шести часов. Продолжительность укладки одного рельсового звена, принимая его длину в 15 *м*, составляет 5,5 минуты.

Путеукладчик Клайда

Этот путеукладчик (фиг. 249) представляет собою укладочный поезд, состоящий из головной укладочной машины, двух или более большегрузных платформ и сзади стоящего паровоза. Головная укладочная машина состоит из стальной решетчатой эстакады, имеющей опорную раму, которой она устанавливается на головную платформу и скрепляется с ней скобами и болтами. К верхней раме экстакады прикреплена вдоль платформы длинная крановая балка двутаврового сечения (фиг. 249). По нижней полке этой балки движется тележка с роликами, обхватывающими балку с наружной стороны. Тележка, имеющая соответствующие крючки и захваты, производит подъемку с платформы рельса (фиг. 249б) или связки шпал и перемещает их вдоль платформы по крановой балке.

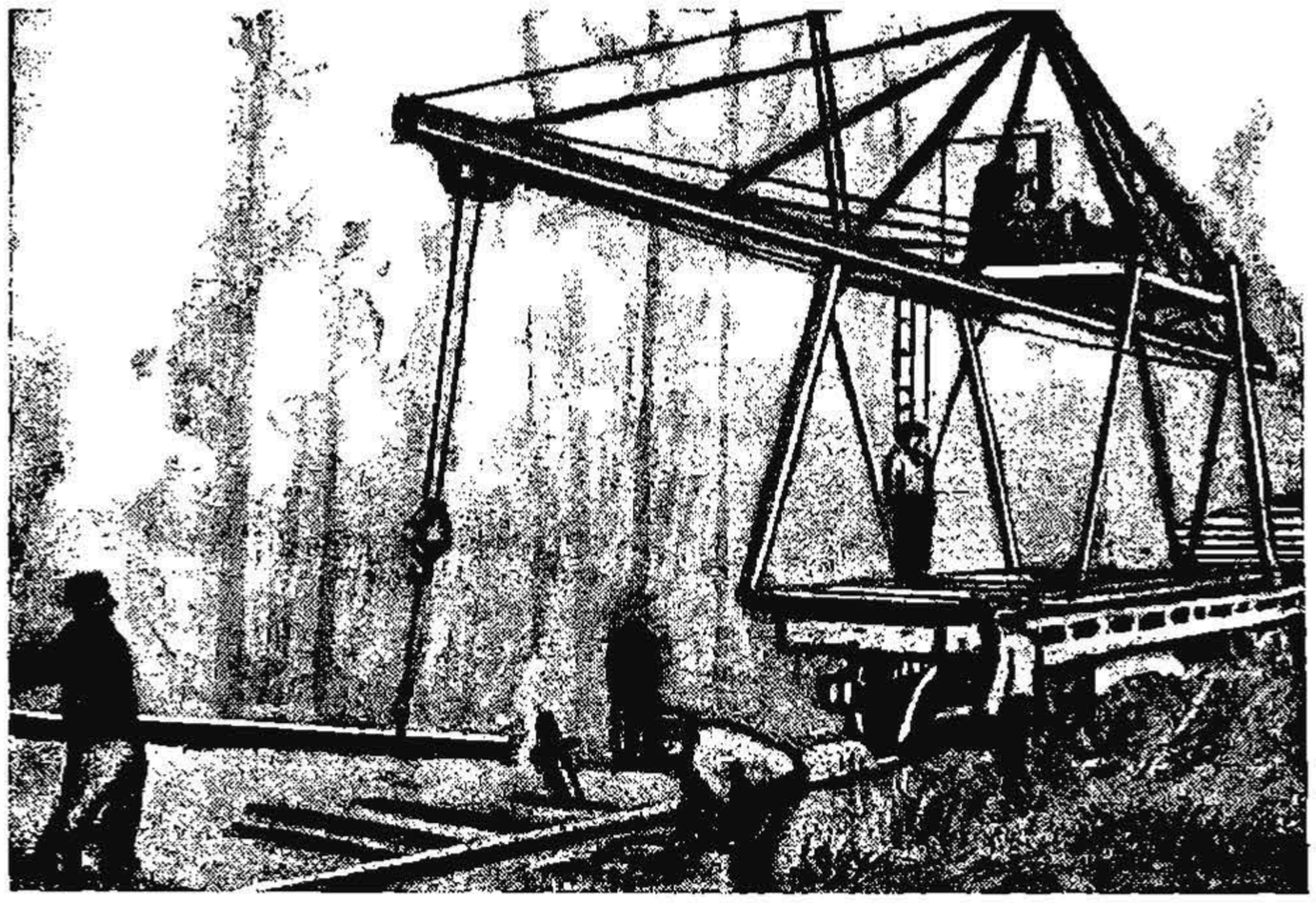
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Общая длина крановой балки составляет 32 *м*, причем передняя часть ее до конца выноса над земляным полотном имеет 14 *м*, а задняя в сторону сзади стоящих вагонов — 18 *м*.



Фиг. 249а. Подача связки шпал с задней платформы

Движение тележки по крановой балке осуществляется при помощи паровой двухбарабанной лебедки, которая установлена в специальной вышке, расположенной наверху основной эстакады машины. В этой



Фиг. 249б. Подача рельса к месту укладки.

вышке, представляющей собою будку, помещается паровой двигатель с лебедкой, и там же находится машинист, управляющий работой лебедки. Пар для паровой машины лебедки подводится от поездного паровоза

РБ УДУНТ (ДІІТ)

по паропроводу. От барабанов лебедки идут к обоим концам крана тросы толщиной около 10 *мм*, при помощи которых и производится поднятие груза и продольное перемещение каретки с грузом вдоль платформы.

Внутреннее очертание эстакады таково, что внутри ее свободно проходят подвешенные к крановой каретке рельсы и связки шпал в количестве двенадцати-пятнадцати штук (фиг. 249а).

Расстояние от путевого рельса до низа крановой балки составляет 4,3 *м*, а до самой верхней части решетчатой рамы машины — 8 *м*.

Подъемная сила крана как по его средине, так и по концам составляет около 1,7 *т*. Нормальная скорость подъема груза — 30 *м* в минуту, а скорость перемещения его вдоль крановой балки 90 *м* в минуту.

Описанная укладочная мащина устанавливается на большегрузной платформе или же на специальной короткой платформе.

При установке машины на длинную платформу на последнюю грузят рельсы со скреплением, а на соседнюю длинную платформу, устанавливаемую сзади машины, грузят шпалы.

При установке машины на заднюю часть короткой платформы между машиной и паровозом устанавливаются две длинные платформы, обслуживаемые крановой балкой. В этом случае задняя платформа загружается шпалами, средняя — рельсами, а платформа с машиной — скреплением, инструментом и пр. По мере израсходования укладочных материалов порожние платформы убираются, взамен их подаются другие, груженые, и работа продолжается вновь.

Работа по укладке пути при посредстве указанной машины производится так: двое рабочих находятся на платформе со шпалами и двое на платформе с рельсами; эти рабочие зацепляют шпалы и рельсы для подъемки их краном, своевременно подготовляя для этого связку шпал и рельсы; семь человек находятся на полотне впереди поезда, принимая шпалы и рельсы, подаваемые краном, укладывая их в путь.

При машине находятся, кроме того, один машинист и один механик по управлению паровой лебедкой.

Первоначально подается на полотно впереди поезда связка шпал (фиг. 249в) в количестве, необходимом для одного звена. Во время раскладки шпал кран берет рельс, везет его вперед и держит наготове, чтобы положить на место, как только шпалы будут разложены (фиг. 249б). По опускании этого рельса на место двое рабочих сболчивают его с ранее уложенным рельсом на два болта, а другие рабочие пришивают рельс костылями через шпалу.

В это время краном подается второй рельс, который укладывается и пришивается тем же порядком. При надлежащей организованности рабочих, укладывающих путь, возможно одновременно подавать два рельса, что увеличивает производительность укладки пути.

По мере сборки звеньев укладочный поезд при посредстве поездного паровоза продвигается вперед с остановкой на каждом звене.

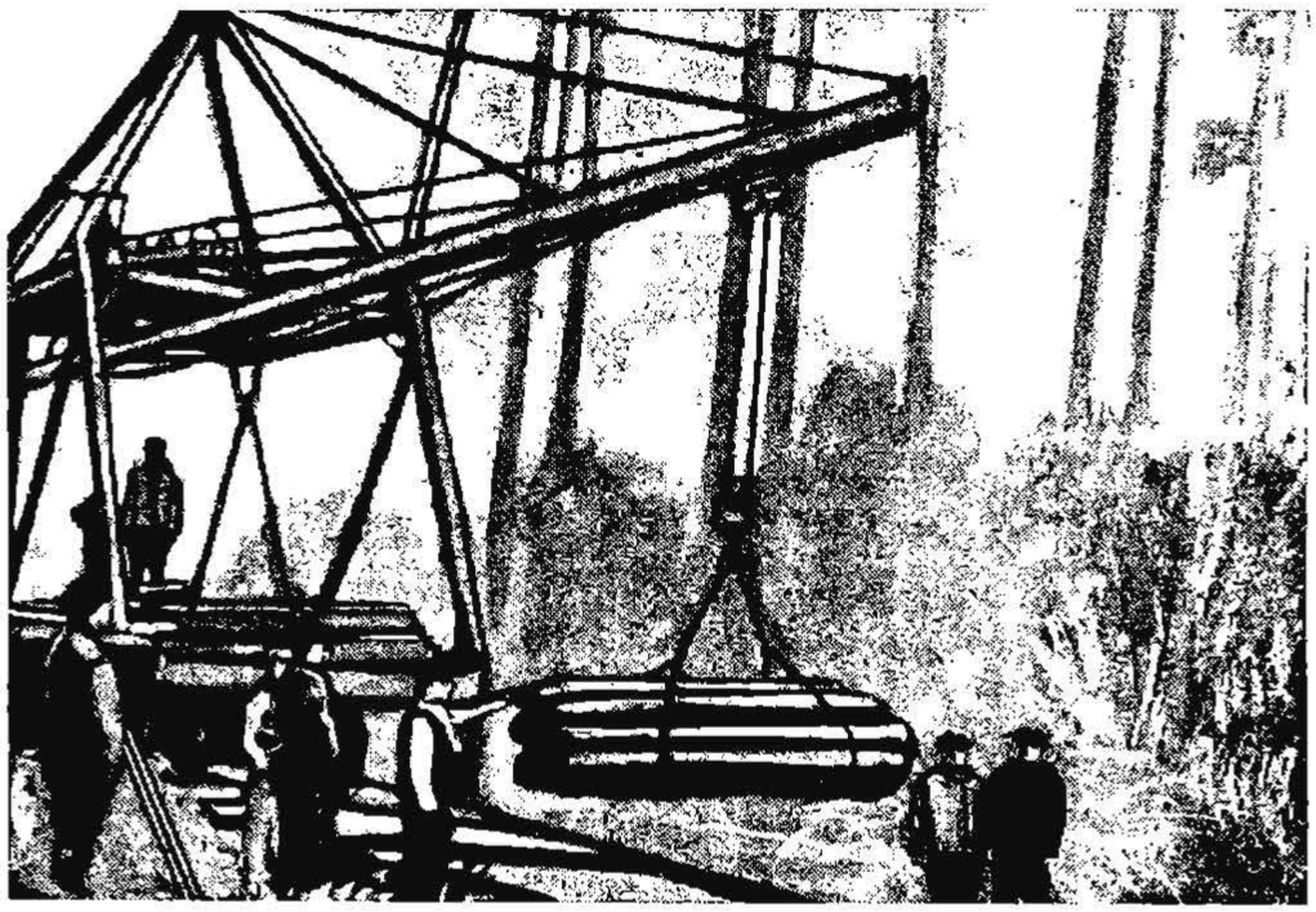
По проходе поезда сзади его одна артель рабочих производит постановку дополнительных болтов, равняет шпалы, забивает недостающие костыли и пр., а другая артель производит черный ремонт.

Указанная машина применяется в Америке не только для укладки, но также и для разборки пути. В последнем случае ход работы будет обратный (фиг. 249г, д и е). Эта же машина применяется в Америке при постройке мостов и эстакад для подачи вперед отдельных элементов мо-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

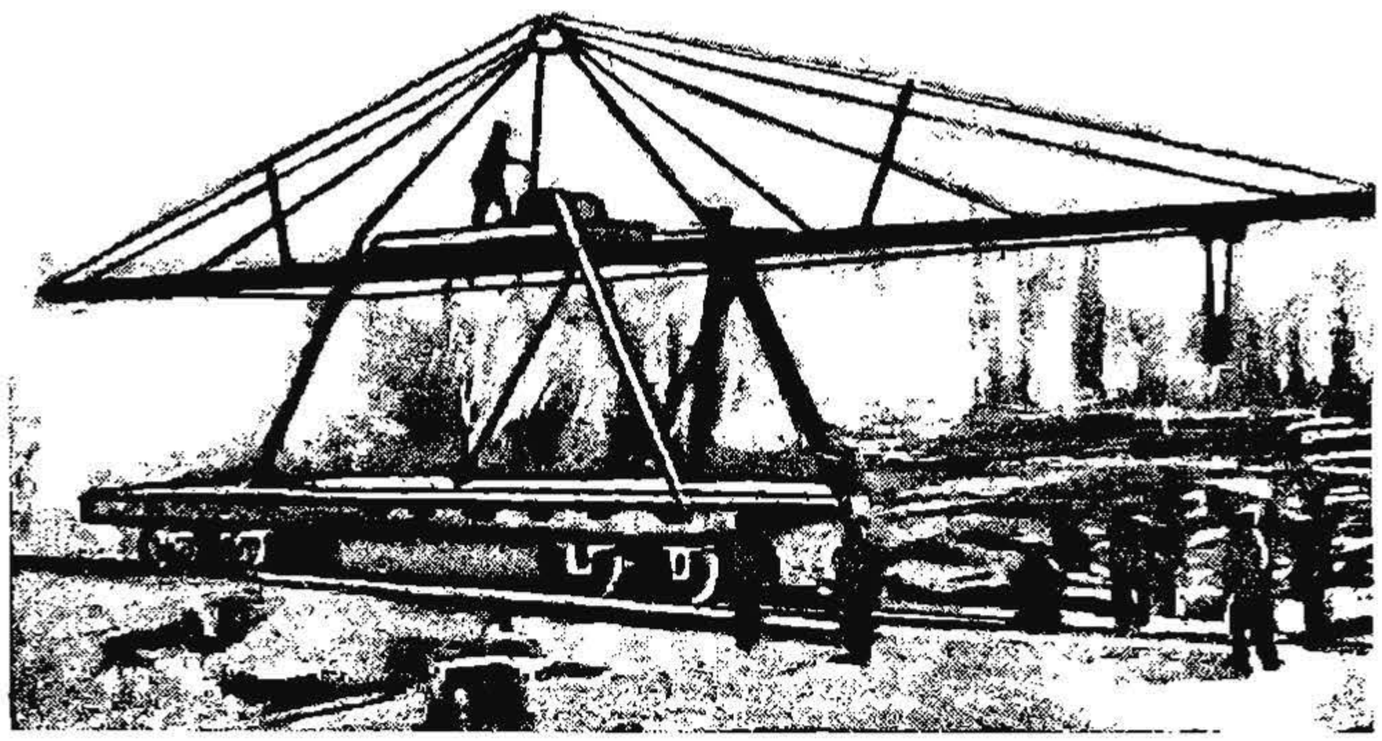
стов и балок (фиг. 249ж); ею удобно укладывать впереди себя продольные балки мостов и эстакады с последующей укладкой шпал и рельсов.

Подвозка шпал к крану машины с задних платформ поезда, состоящего из нескольких платформ для шпал, производится при помощи ваго-



Фиг. 249в. Опускание связки шпал на полотно.

неток. В этом случае вагонетки двигаются вдоль поезда на специальном пути (фиг. 249), уложенном на платформах. Описанный тип путеукладывателя применяется главным образом для прокладывания временных лесных дорог, где не имеется еще надлежащего земляного полотна.



Фиг. 249г. Погрузка шпал при разборке пути.

Производительность укладочного поезда Клайда, по американским данным, составляет 80 — 100 пог. *м* пути в час, что при восьмичасовой работе даст от 0,6 до 0,8 *км* уложенного пути. Одно звено при длине его в 15 *м* укладывается в среднем в течение десяти минут. Указанный выше состав укладочного поезда, состоящий из двух большегрузных платформ

НБ УДУНТ (ДІІТ)

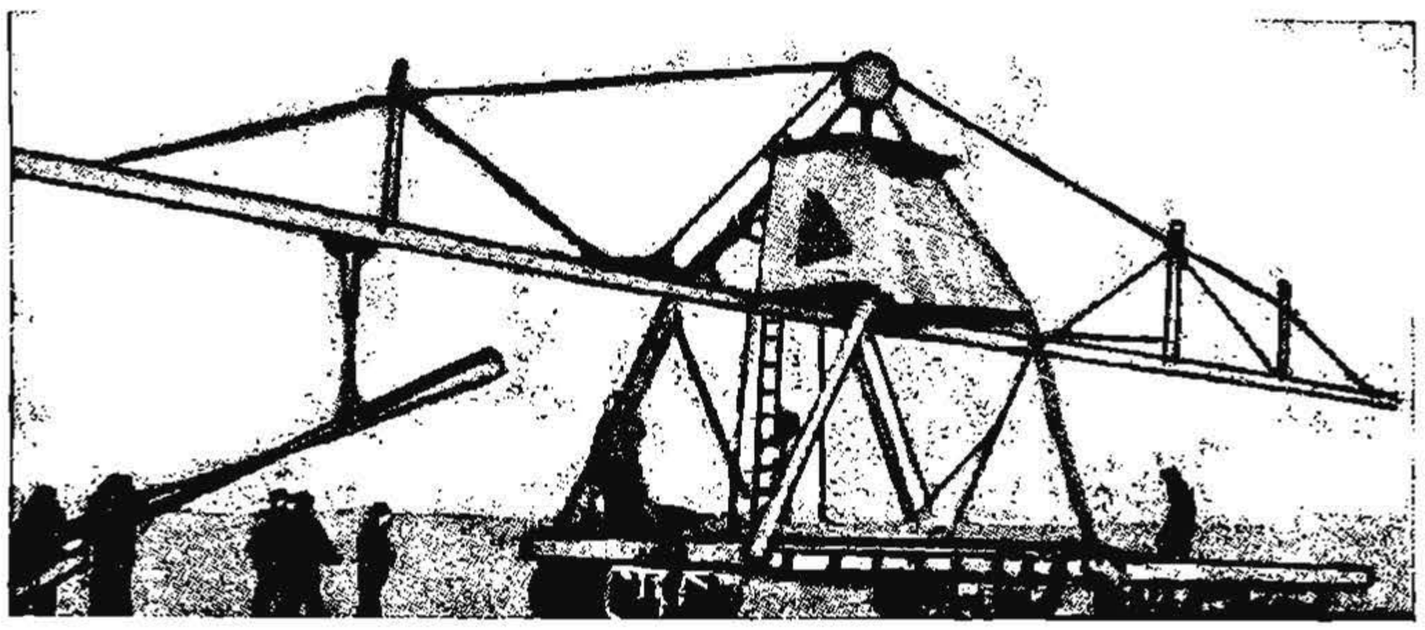
для рельсов и шпал, подвозит их к месту укладки в количестве, необходимом для укладки пути в течение одной смены, т. е. на 0,6 — 0,8 *км* пути.

Машина Клайда предусматривает также возможность при более срочной и крупной работе по укладке пути развозку шпал производить предварительно подводами или тракторами вперед укладки. Машина в этом случае будет работать только по укладке рельсов и даст производительность укладки 150 пог. *м* пути в час, что за восемь часов даст 1,2 *км* пути.

Одно звено в этом случае укладывается в продолжение пяти минут.

Путеукладчик Хольмана

Напоминая собой укладочный поезд Робертса, поезд Хольмана состоит из головной рабочей платформы, рядом стоящих с нею четырех платформ для рельсов (в голове поезда) и четырех платформ для шпал (в хвосте поезда). Паровоз в этом поезде ставится также в средине поезда.



Фиг. 249д. Погрузка рельсов при разборке пути.

Для подачи вдоль этого укладочного поезда шпал и рельсов к месту сборки звена путеукладчик Хольмана имеет по обеим сторонам подвижного состава два транспортера: с одной стороны — для шпал, а с другой стороны — для рельсов. В отличие от укладочного поезда Робертса, где эти транспортеры расположены горизонтально и имеют ведущие ролики, осуществляющие продольное продвижение по транспортеру шпал и рельсов, в путеукладчике Хольмана транспортеры располагаются слегка наклонно в направлении от хвоста к главной платформе. Продольное перемещение шпал и рельсов по такому транспортеру осуществляется при посредстве силы тяжести этих материалов.

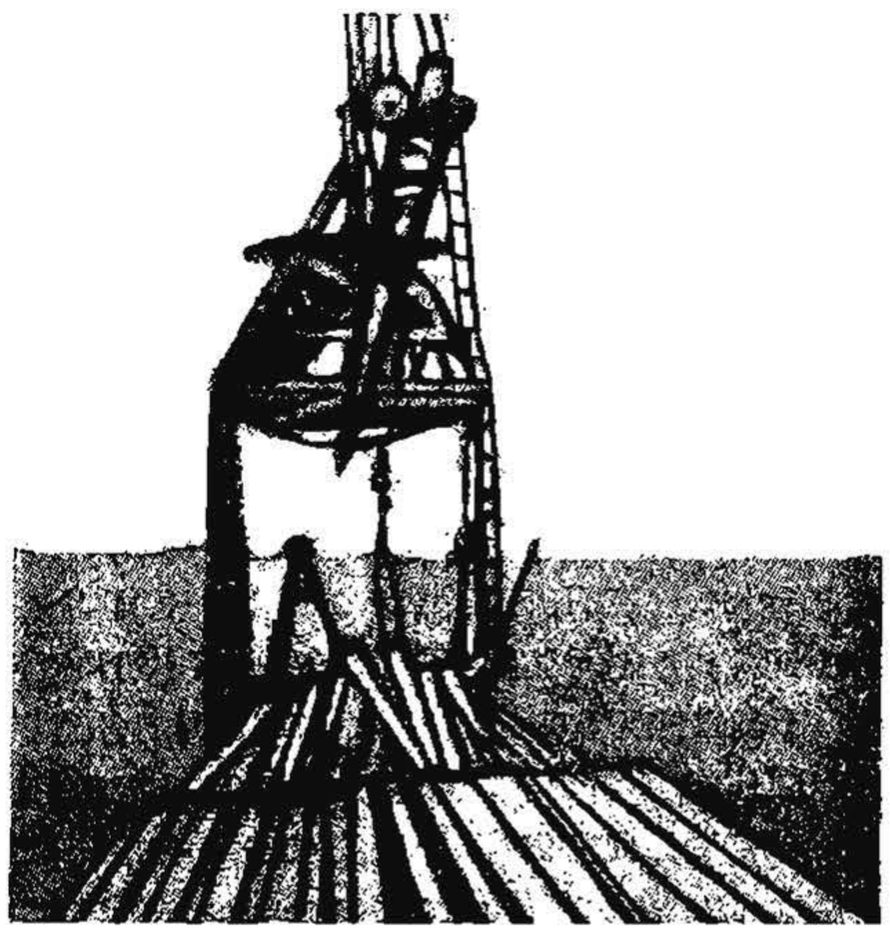
Для того, чтобы шпалы и рельсы при своем движении по транспортеру не могли свалиться с него, ролики транспортеров имеют вид катушек, почему транспортер представляет собою как бы лоток, внутри которого и перемещаются шпалы и рельсы. Транспортер для шпал выдвигается вперед главной платформы на консоли, с выносом около десяти метров.

Организация работ по укладке пути путеукладчиком Хольмана аналогична с работой путеукладочного поезда Робертса. Производительность по укладке пути, согласно амириканским данным, машины Хольмана составляет от 100 до120 *пог. м* пути в час, что за смену в восемь часов дает 0,8—1 *км* пути.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Продолжительность укладки одного звена длиной в пятнадцать метров занимает шесть минут.

Путеукладчик Хольмана в дальнейшем был несколько усовершенствован и видоизменен. Это усовершенствование коснулось главным образом передней укладочной платформы, которая получила устройство, напоминающее собой укладочную машину Клайда. Усовершенствованный путеукладчик Хольмана имеет продольную консольную ферму, по верхнему поясу которой движется катучая лебедка. Эта лебедка продвигает шпалы и рельсы вдоль транспортеров поезда у головной платформы, вынося эти материалы вперед поезда по консоли фермы и опуская их на земляное полотно для сборки звена.

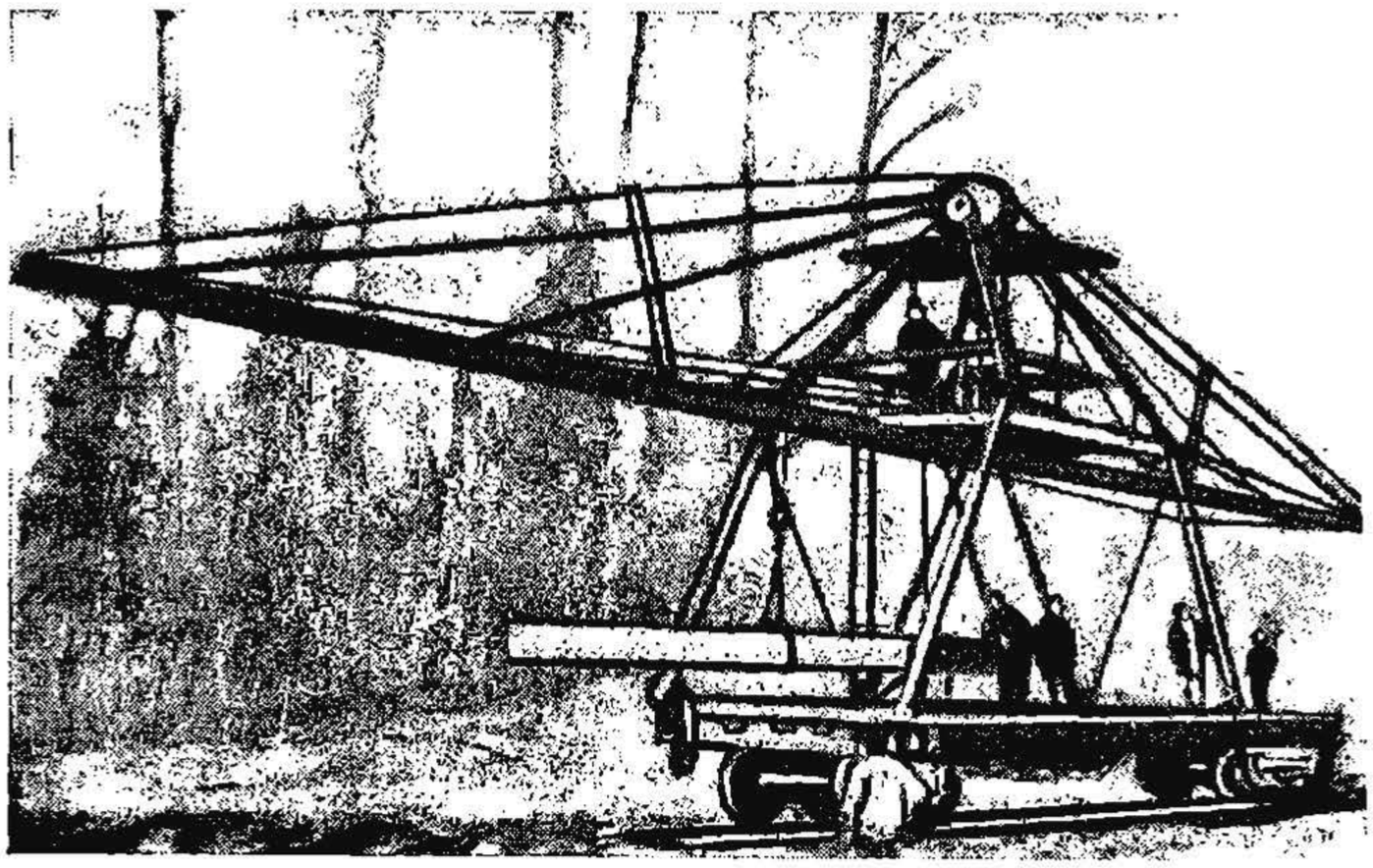


Фиг. 249е. Общий вид рельсов, погруженных путеукладчиком при разборке пути.

Внесенные усовершенствования в путеукладчики Хольмана существенного влияния на увеличение указанной выше производительности укладки пути не дали.

Путеукладчик Гарриса

Путеукладочный поезд Гарриса состоит из головной укладочной платформы, нескольких платформ для рельсов и шпал и паровоза, стоящего сзади этого состава. Для продольного перемещения рельсов и шпал по укладочному поезду вперед на земляное полотно путеукладочный поезд Гарриса также имеет транспортеры. Но эти транспортеры в отличие от



Фиг. 249ж. Подача путеукладчиком балки при постройке моста.

транспортеров Робертса и Хольмана расположены не по бокам укладочного поезда, а находятся посредине поезда. Для этого на платформах, входящих в укладочный состав Гарриса, на полу их, имеется узкоколейный

НБ УДУНТ (ДІІТ)

продольный путь, ширина колеи которого равна 0,61 *м*. Рельсы этого пути пришиты к поперечным брусьям, уложенным на платформу. Внутри этого рельсового пути, по оси его, уложен сквозной продольный роликовый транспортер. По обеим сторонам пути вне рельсовой колеи по поперечным брусьям сделан досчатый настил для удобства прохода вдоль пути. Указанный узкоколейный путь, проходящий через все платформы укладочного поезда, служит для перевозки вдоль поезда шпал на вагонетке. Роликовый транспортер, находящийся внутри узкоколейного пути, предназначен для передвижения по нему вдоль поезда рельсов.

Головная платформа укладочного поезда Гарриса имеет тот же продольный узкоколейный рельсовый путь с роликовым транспортером внутри его. В передней части головной платформы по направлению укладки пути имеется консольная ферма с выносом 6 *м*. По этой консоли проходят указанный роликовый транспортер и узкоколейный путь, причем последний на конце консоли оканчивается упором.

Консоль фермы удерживается оттяжками (струнами), идущими от конца фермы к верхнему поясу вертикальной поперечной рамы, установленной поперек головной платформы.

При работе по укладке пути поездом Гарриса рабочая сила, обслуживающая поезд, разделяется на две части: первая часть рабочих находится на платформах самого поезда, а вторая—на земляном полотне впереди головной платформы, производя сборку рельсового звена. Рабочие, находящиеся на платформах укладочного поезда, в свою очередь разделяются на две основных группы. Первая группа, располагаясь на платформах, груженных рельсами, сдвигает рельсы в поперечном направлении на роликовый транспортер, находящийся внутри узкоколейного пути. Те же рабочие проталкивают по транспортеру эти рельсы до головной платформы. На головной платформе на концы рельсов ставятся накладки с болтами с одного конца, со слабым закреплением гаек на них.

Вторая группа рабочих, находясь на платформах со шпалами, грузит шпалы на вагонетки. Эти вагонетки те же рабочие перевозят по рельсовому узкоколейному пути вдоль поезда на головную платформу. Вагонетки для перевозки шпал имеют движущуюся на роликах платформу, которая в нужный момент может быть опрокинута вперед для сбрасывания находящихся на вагонетке шпал; поэтому вагонетка, подвезенная рабочими на головную платформу, передвигается на консоль, где, дойдя до конца консоли, она ударяется своей платформой в ударный упор, вследствие чего шпалы опрокидываются на земляное полотно впереди консоли. Здесь шпалы эти раскладываются вручную по полотну рабочими, находящимися на пути впереди поезда.

Пустая вагонетка, разгрузившись от шпал, уходит назад за следующей партией шпал. В это время первая группа рабочих продвигает на конец консоли по роликовому транспортеру рельсы, которые и опускаются на разложенные уже на полотне шпалы. Рельсы эти пришиваются костылями через шпалу и сболчиваются с крайними рельсами. После этого поезд подается вперед на протяжение одного звена и работа продолжается тем же порядком, т. е. на консоль подается вагонетка со шпалами, опрокидывается и отводится назад, после чего продвигаются на консоль рельсы, опускаются на шпалы и т. д.

Производительность укладочного поезда Гарриса, работа которого аналогична с другими укладочными поездами, оборудованными продоль-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ными транспортерами, не отличается существенно от производительности работы путеукладчика Робертса. Производительность последнего, как указано ранее, составляет 160 *пог. м* пути за один час работы, или 1,2 *км* пути за один восьмичасовой рабочий день. Продолжительность сборки одного звена длиной 15 *м* путеукладчиком Гарриса составит 5,5 минут.

Путеукладчик Харлея и Весткотта

Укладочный поезд Харлея и Весткотта состоит из головной платформы для шпал и рельсов. Паровоза этот поезд, в отличие от всех других укладочных поездов, не имеет, так как головная платформа его является самодвижущейся единицей, передвигающей весь укладочный поезд. Головная платформа Харлея и Весткотта имеет продольную сквозную ферму, выступающую консолью вперед над земляным полотном (фиг. 250). По нижнему поясу этой фермы передвигается катучая лебедка, которая перемещает рельсы вдоль головной платформы, вынося их вперед на консоль; здесь рельсы опускаются на земляное полотно, где лежат предварительно разложенные шпалы. Последние подаются вперед по головной платформе при помощи транспортера, который расположен на верхнем поясе продольной решетчатой фермы головной платформы. Этот транспортер имеет ряд ведущих роликов, которые и продвигают шпалы вперед на конец консоли, где шпалы принимаются рабочими, находящимися впереди укладочного поезда, и раскладываются на земляное полотно.

Подача шпал и рельсов на головную платформу с платформ укладочного поезда производится при помощи продольных роликовых транспортеров подобно путеукладчику Робертса. Ведущие ролики этих транспортеров получают движение посредством зубчатых передач от паровой машины, установленной на головной платформе.

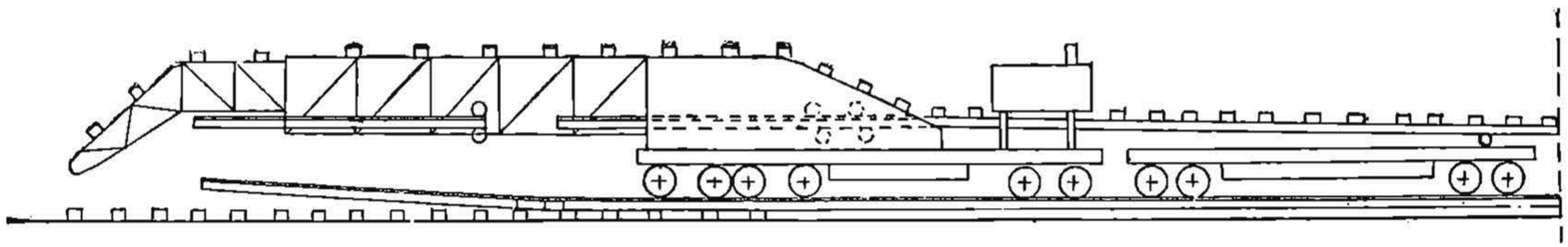
Производительность укладки пути путеукладчиком Харлея и Весткотта следует считать не более 170 *пог. м* пути в час при продолжительности укладки одного звена в четыре-пять минут. Здесь следует еще иметь в виду, что укладочный поезд Харлея и Весткотта одновременно подвозит к месту укладки пути шпалы и рельсы на небольшой участок пути до 0,45 *км* и поэтому потребуется сравнительно часто заряжать этот поезд укладочным метериалом, прекращая на это время укладку пути.

Путеукладчики 2-й группы (звеновые)

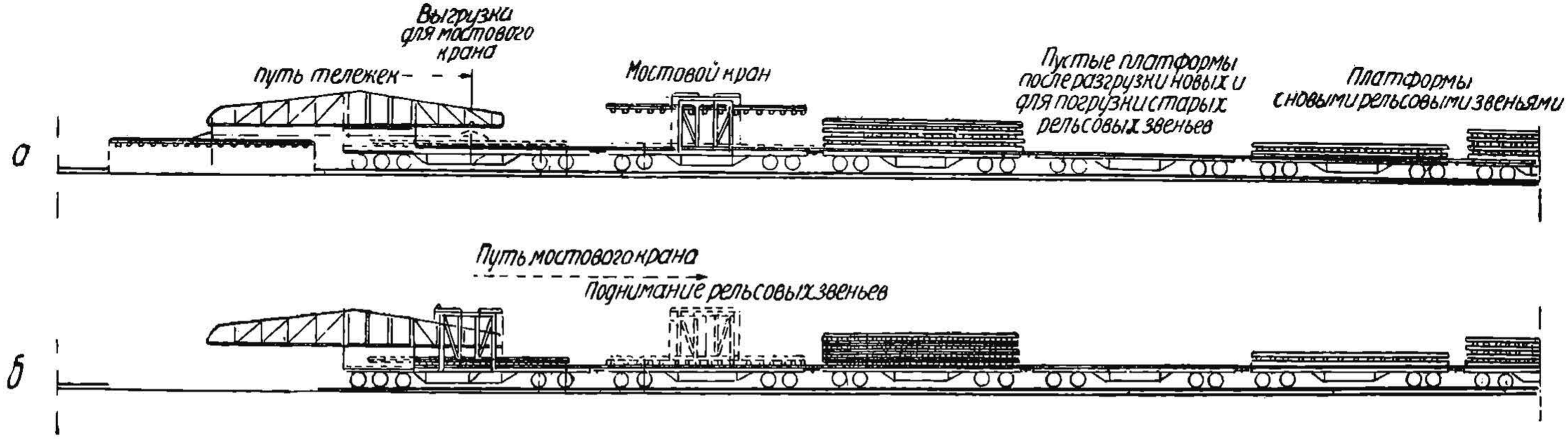
Переходя к вопросу звеновых путеукладчиков, следует иметь в виду, что за границей этих путеукладчиков так же, как и незвеновых, имеется довольно много различных систем и конструкций. Ниже будут приведены наиболее интересные звеновые путеукладчики. При применении звеновых путеукладчиков вся работа по укладке пути разделяется на две самостоятельные части. Первая заключается в изготовлении рельсовых звеньев, а вторая — в укладке этих звеньев в путь путеукладчиком.

Работа по изготовлению рельсовых звеньев, состоящая из раскладки шпал по эпюре и пришивки к ним рельсовых звеньев, производится на звеносборочной матерской, находящейся на станции в некотором расстоянии от места работы по укладке звеньев. По мере продвижения вперед путеукладчика, укладывающего звенья, звеносборочная мастерская периодически переносится вперед ближе к месту укладки пути. Шпалы и

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 250. Схема путеукладчика Харлея.



Фиг. 251. Схема путеукладочного поезда Бретлянда-Морриса.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

рельсы подаются на звеносборочную мастерскую обыкновенными материальными поездами.

В зависимости от системы путеукладчиков рельсовые звенья, собираемые на звеносборочной мастерской, доставляются к месту их укладки в путь на обыкновенных платформах, специальных платформах, особых тележках, роликах и пр.

Для обеспечения бесперебойной работы путеукладчика работа по сборке звеньев и доставке их на место укладки должна быть строго согласована с темпом работы путеукладчика.

Следует отметить, что путеукладочные машины, механизирующие подачу на земляное полотно отдельно шпал и отдельно рельсов, применялись главным образом в Америке. Что же касается звеньевых путеукладчиков, то они нашли себе применение главным образом в Европе и преимущественно в Германии.

Путеукладчик Бретлянда-Морриса

Укладочный поезд Бретлянда-Морриса принадлежит к типу звеновых путеукладчиков, которые механизируют подачу на земляное полотно не отдельно шпал и рельсов, а целых заранее собранных рельсовых звеньев. Эти рельсовые звенья, собираемые на звеносборочной мастерской, находящейся недалеко от места укладки, доставляются в конец укладки укладочным поездом.

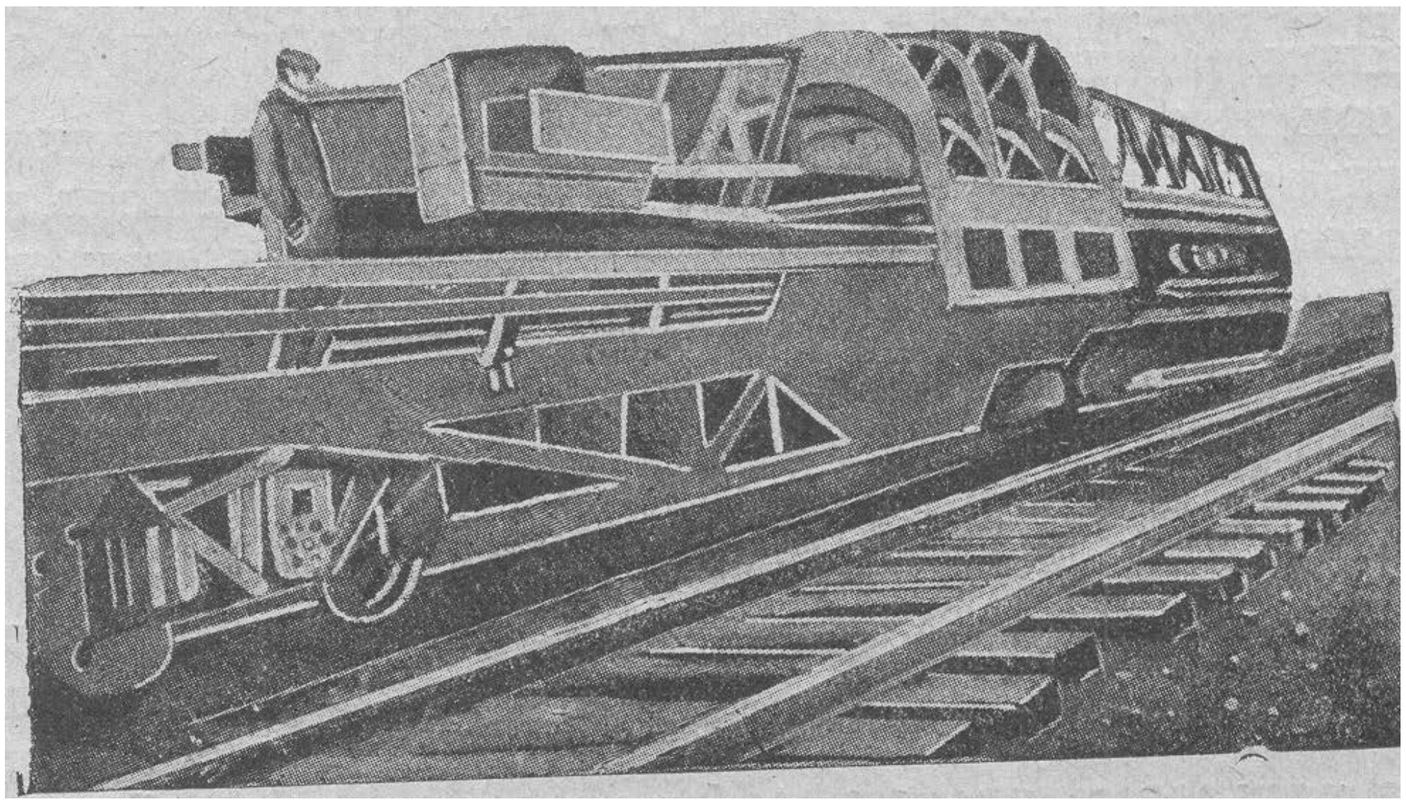
Путеукладчик системы Бретлянда-Морриса является наиболее совершенным путеукладчиком из типов звеновых путеукладочных поездов. Но в то же время этот путеукладчик является и наиболее громоздким и дорогим из заграничных укладочных поездов.

Путеукладочный поезд Бретлянда-Морриса (фиг. 251) состоит из звеноукладочной машины, стоящей в голове поезда, и ряда большегрузных платформ, груженых рельсовыми звеньями. В конце этого поезда находится паровоз, подталкивающий весь состав при движении его к месту работы, а также передвигающий его и во время укладки рельсовых звеньев на земляное полотно. Сама звеноукладочная машина Бретлянда-Морриса состоит из пятиосной платформы, на которой установлен сильный консольный кран, представляющий основную часть путеукладчика этой системы. Консольный кран (фиг. 251а) состоит из решетчатой металлической рамы, имеющей среднюю корневую часть, которой он опирается на платформу, и двух консолей в виде сквозных ферм, расположенных вдоль пути в обе стороны от платформы. Средина крановой фермы (фиг. 251б), т. е. его корневая часть, состоит из четырех плоских рам, расположенных вертикально поперек платформы. Эти поперечные рамы соединены в прочную ферму при помощи продольных раскосов и вертикальных боковых листов. Длина корневой части фермы крана равна 4 *м* и высота 2 *м*. Внутреннее очертание фермы в нижней ее части над полом платформы таково, что сквозь нее в продольном направлении на высоте 0,75 *м* над полом платформы может пройти собранное рельсовое звено.

Передняя— головная—консоль крана (фиг. 251б) расположена над земляным полотном в сторону укладки пути. Консоль эта имеет вынос 14 *м*; задняя—хвостовая—консоль крана (фиг. 251а) расположена над полом путеукладочной платформы и направлена в сторону платформ укла-

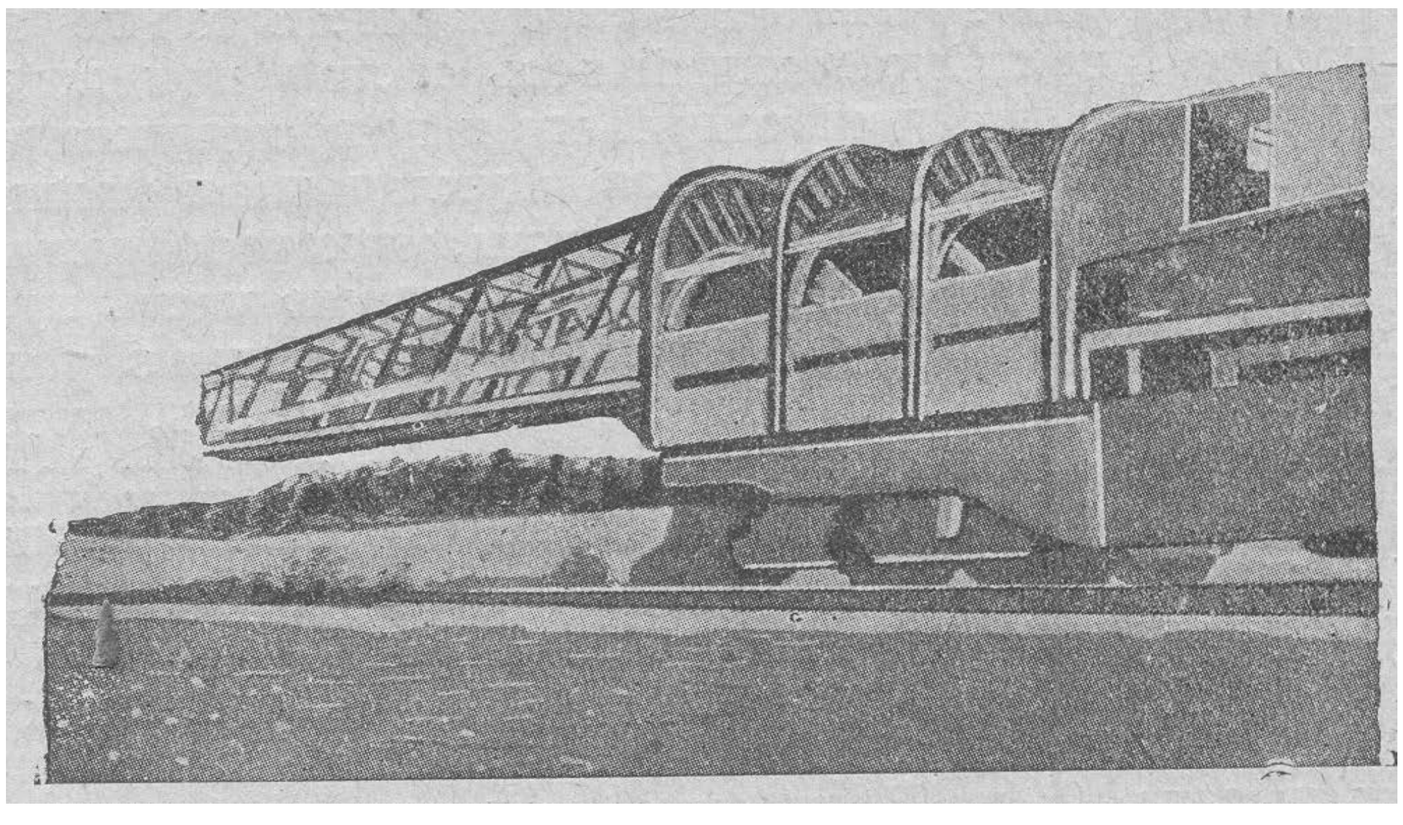
НБ УДУНТ (ДІІТ)

дочного поезда с рельсовыми звеньями. Длина этой консоли равна 5 *м*, т. е. значительно маньше головной консоли. Хвостовая консоль крана (фиг. 251) концом своим заходит немного дальше средины головной платформы путеукладчика, на которую подается с задних платформ поезда рельсовое звено. Каждая консоль крана наподобие железнодорожного моста состоит из двух продольных решетчатых ферм, склепанных из угол-



Фиг. 251а. Общий вид путеукладчика Морриса—сзади.

ков и поставленных вертикально. Эти продольные фермы в головной консоли соединены между собою в поперечном направлении горизонтальными связями в плоскости верхних поясов ферм, нижние пояса ферм поперечной связи не имеют. Что касается хвостовой консоли, то там эти вертикальные фермы поперечных соединений между собой ни в верхнем, ни в нижнем поясе не имеют и представляют самостоятельные две фермы.



Фиг. 251б. Передняя консоль путеукладчика.

Нижние пояса обеих консольных ферм находятся в одной горизонтальной плоскости. На этих нижних поясах на обеих фермах с внутренней стороны на протяжении всего крана уложены два длинных стальных бруса, образующих собою как бы рельсовый путь. Общая длина рельсового пути соответствует длине консольного крана, т. е. 23 *м*. Эта величина

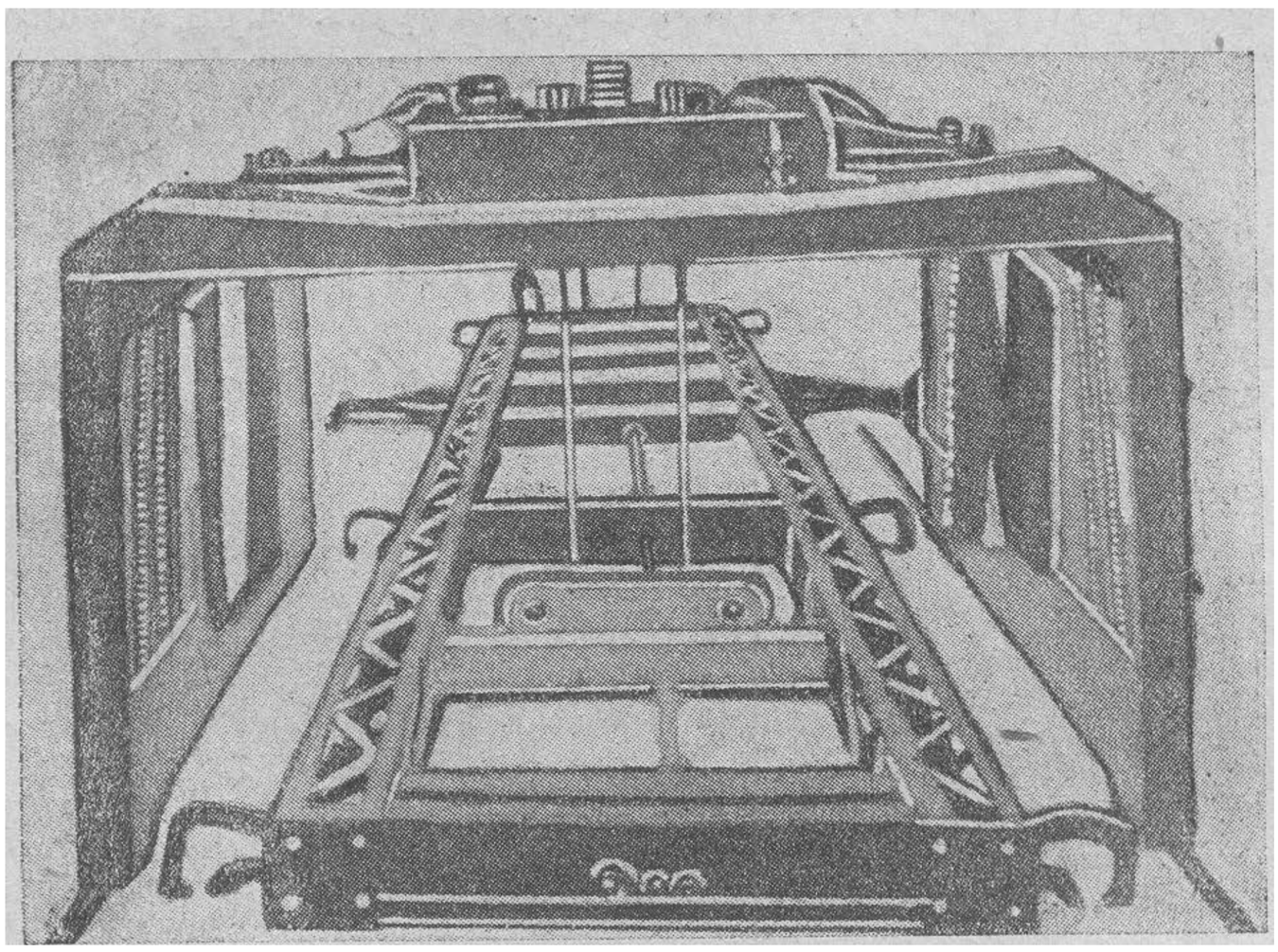
НБ УДУНТ (ДІІТ)

слагается из длины головной консоли — 14 *м*, длины корневой (средней) части фермы — 4 *м* и длины хвостовой консоли — 5 *м*.

Рельсовый путь, расположенный внутри крановой фермы, находится над полом платформы путеукладчика в расстоянии 0,75 *м*.

Заканчивая описание консольного крана, укажем, что он напоминает собой решетчатый мост с ездой по низу, рельсы у которого расположены не на поперечных, а на нижних поясах ферм.

Второй существенной частью путеукладчика Бретлянда-Морриса является катучая тележка (фиг. 251в), которая на своих роликах перемещается вдоль консольной фермы крана—по ее рельсовому пути на нижнем поясе. Указанная тележка имеет длину 3,5 *м*. Продольные вертикальные стенки тележки, а также верх ее склепаны из коробчатого и уголкового железа подобно решетчатой мостовой ферме. Каждая продольная стенка коробчатой тележки имеет по два двухребордчатых ролика диаметром 0,22 *м*. На этих четырех роликах тележка опирается на рельсовый путь



Фиг. 251в. Опорная тележка. двигающаяся вдоль крана.

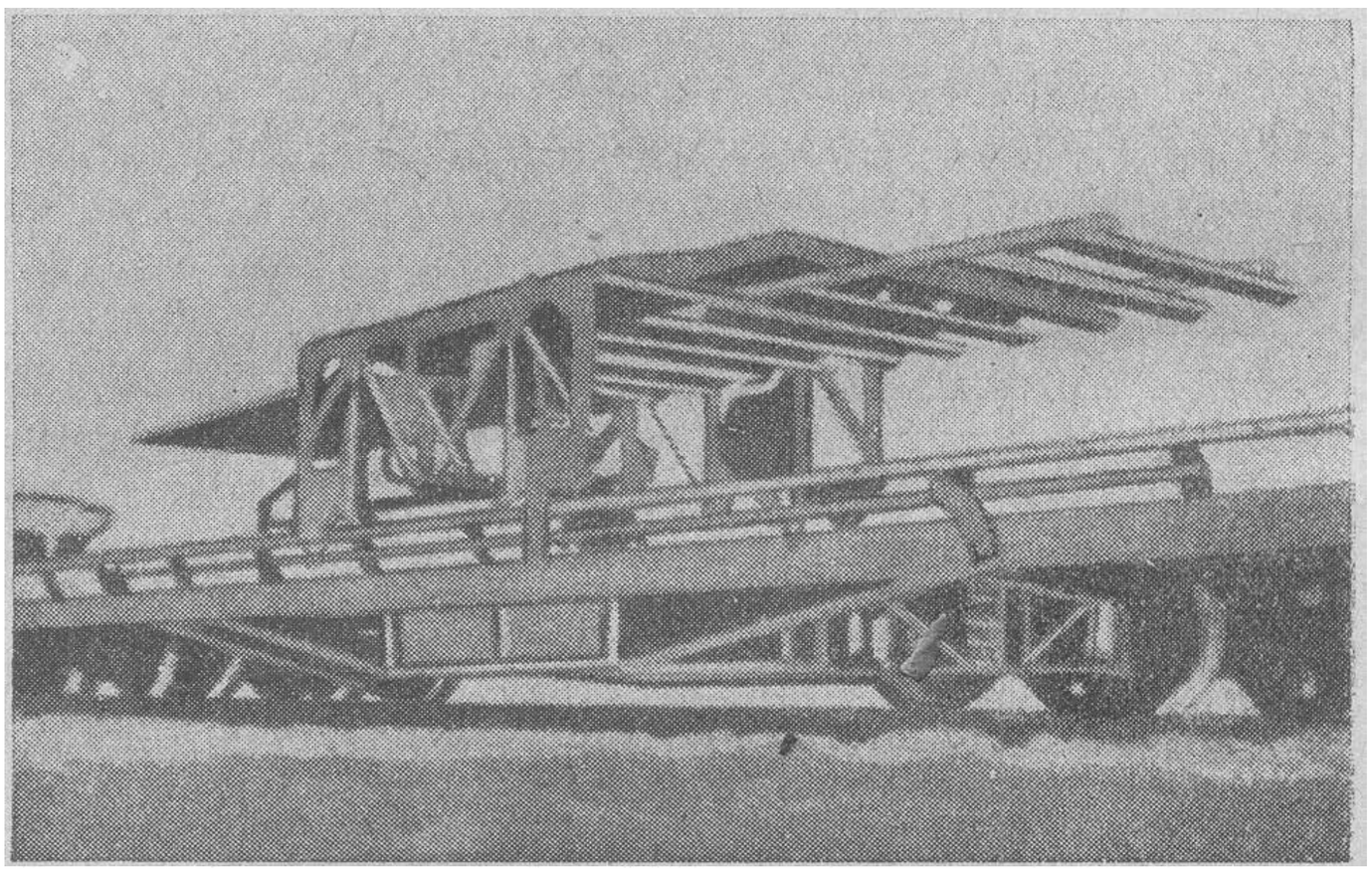
крановой фермы, на которых и перекатывается вдоль крана внутри его. Наверху тележки находится лебедка, с барабана которой опускаются вниз стальные тросы, на которых висит подвешенная горизонтальная плоская рама длиною около 8 *м*, а шириною 1,2 *м*. Эта рама имеет назначение захватывать за рельсы укладываемое рельсовое звено. Продольные пояса горизонтальной рамы представляют собою сквозные клепаные фермочки квадратного поперечного сечения 0,2 × 0,2 *м*. Обе продольных фермы рамы соединены между собою в поперечном направлении семью сплошными склепанными балками, почему рама получает надлежащую жесткую конструкцию. Указанная горизонтальная рама вдоль своих длинных сторон снаружи имеет особые крюки—по четыре штуки с каждой стороны.

При необходимости захватить рельсовое звено тележка устанавливается над звеном, после чего горизонтальная рама ее при помощи тросов лебедки опускается на звено таким образом, чтобы рама ее расположилась внутри рельсовой колеи; наружные крюки ее в этом положении захватывают за головки оба рельса, в трех точках каждый. После этого

НБ УДУНТ (ДІІТ)

рама с рельсовым звеном несколько приподнимается на тросах над полом, и в таком положении вся тележка со звеном может перемещаться вдоль всего крана вперед или назад по указанному выше рельсовому пути внутри крановой фермы. Для перемещения тележки вдоль крана имеется электромотор и трансмиссия ходового механизма. Для подъема и опускания горизонтальной рамы тележки имеется второй, независимый от первого, мотор с трансмиссией.

Для перемещения рельсовых звеньев вдоль всего укладочного поезда с платформы на платформу у путеукладчика Бретлянда-Морриса имеется специальное устройство, состоящее из портального крана (фиг. 251г), двигающегося вдоль всего поезда. Этот портальный или мостовой кран напоминает только-что рассмотренную тележку крана и представляет собою клепаную раму, состоящую из двух вертикальных решетчатых ферм, соединенных в верхней части поперечными связями, образуя коробку, опрокинутую вверх дном. В нижней части вертикальные стенки мостового крана имеют по два ролика, на которых кран, опираясь в четы-



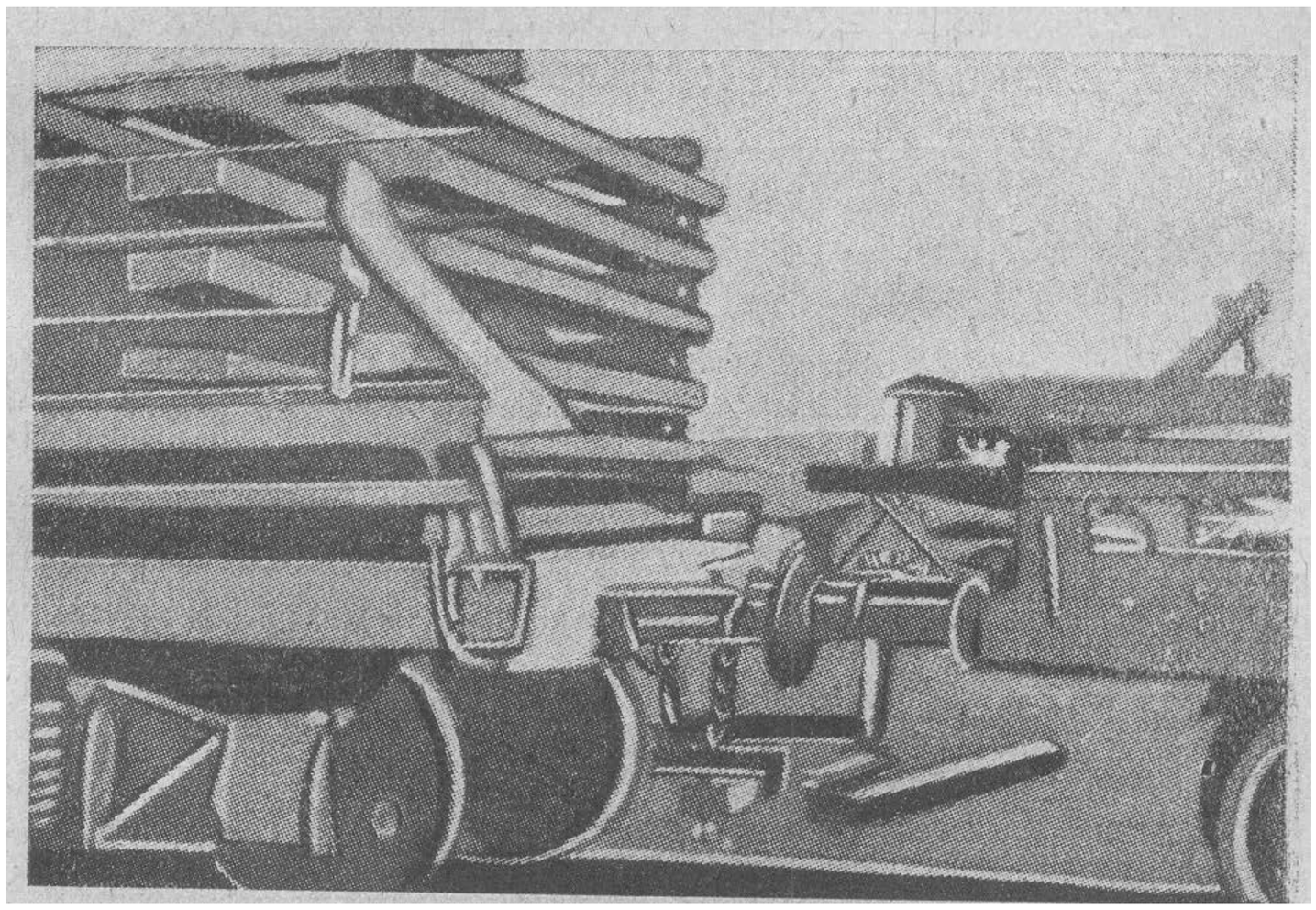
Фиг. 251г. Мостовой кран с захваченным звеном, двигающийся вдоль всего укладочного поезда.

рех точках на особый рельсовый путь, может катиться вдоль поезда. Указанный рельсовой путь, идущий вдоль укладочного поезда, состоит из металлических продольных полос, укрепленных на ребро на консолях. Консоли прикреплены к швеллерным брусьям платформ. Ширина рельсовой колеи мостового крана вдоль укладочного поезда—2,3 метра. Каждый рельс выдается на консоли в сторону от борта на 0,15 *м* и возвышается над полом платформы на 0,3 *м*. Для получения непрерывности рельсового пути в промежутке между двумя платформами имеются откидные мостики в виде специальных откидных накладок, по одной с каждой стороны. При движении укладочного поезда, когда мостовой кран стоит в одном месте, указанные накладки-мостики откинуты вверх (фиг. 251д). При рабочем положении укладочного поезда накладки мостика опускаются (фиг. 251е), создавая непрерывность рельсового пути вдоль поезда. Для захватывания рельсового звена портальным краном последний имеет горизонтальную раму с боковыми захватами, висящую на тросах аналогично той раме, которая имеется у тележ-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

ки путеукладчика. Передвижение портального крана вдоль поезда, а также поднятие горизонтальной рамы с зацепленным рельсовым звеном производится при посредстве лебедки, установленной неподвижно на верху портального крана. Эта лебедка имеет два независимых друг от друга механизма, приводящиеся отдельными электромоторами; один из этих механизмов — подъемный (для поднятия рамы со звеном), а второй— ходовой механизм (для продольного перемещения портального крана по поезду с захваченным звеном).

Электрическая энергия, необходимая для электромоторов лебедок портального и консольного кранов, вырабатывается динамомашиной, находящейся в вагоне укладочного поезда, близ паровоза, которым пере-
двигается весь поезд. Для вращения указанной инамомашины в том же вагоне имеется п ровая машина, получающая пар от поездного паровоза. Электрический ток подводится к моторам лебедок от динамомашины по



Фиг. 251д. Накладка бортового пути между платформами,—в откинутом положении.

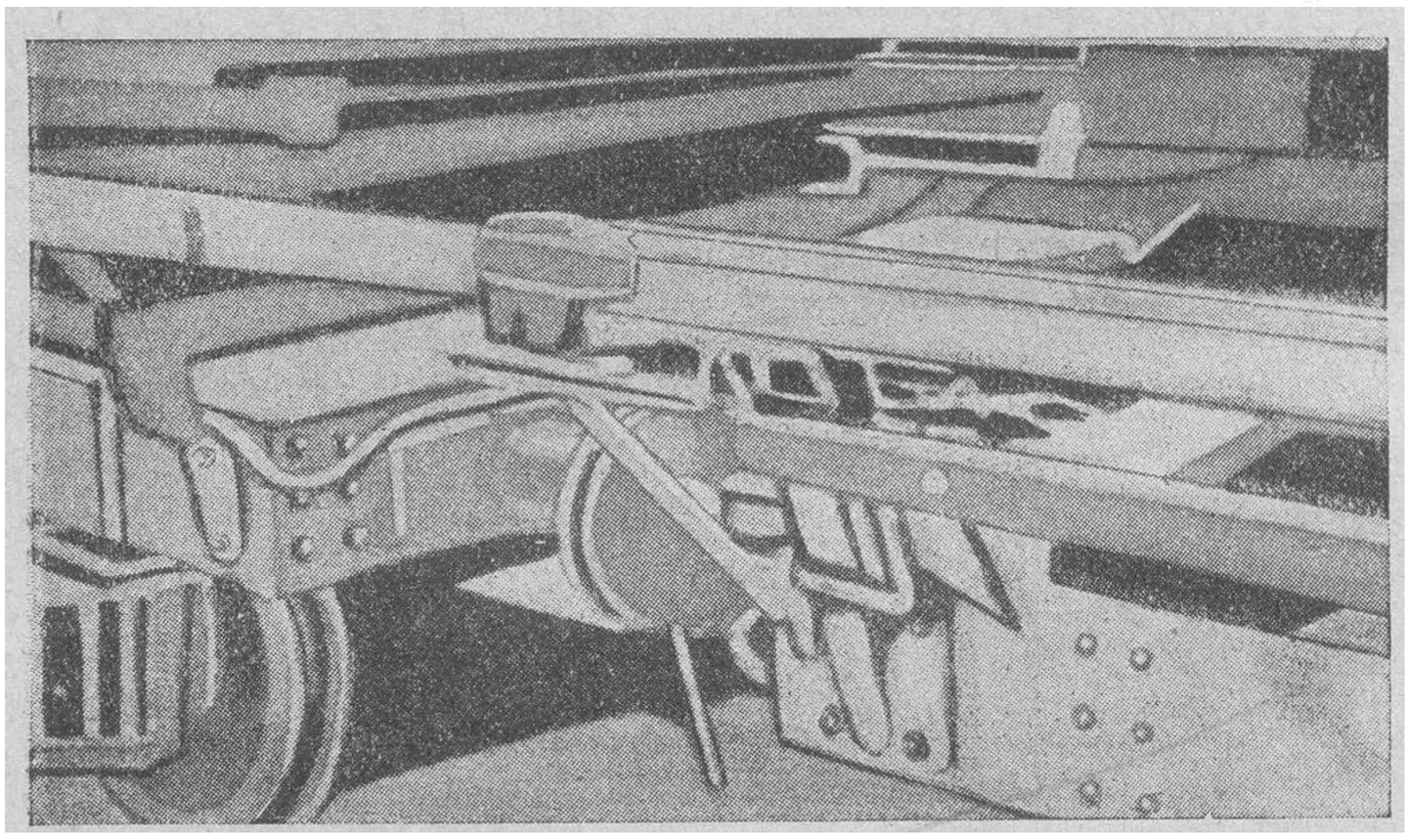
кабелю, проложенному вдоль всего поезда на упомянутых выше боковых консолях, прикрепленных к швеллерным брусьям платформ. Укладочный поезд путеукладчика Бретлянда-Морриса состоит из двенадцати платформ и вагонов, которые, начиная с головы поезда, размещаются следующим порядком:

Платформа-путеукладчик . .	. 1 шт.
Платформы для погрузки звеньев, оборудованные бортовым путем на кронштейнах для мостового крана .	. 8 »
Тормозной вагон с мелкими путевыми материалами	. 1 »
Кондукторский вагон	. 1 »
Вагон—силовая электростанция	1 »
Паровоз поездной	. 1 »
Итого . .	12 вагонов и 1 паровоз

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Общая длина укладочного поезда, считая и паровоз—около двухсот метров.

Для укладки пути таким поездом он прежде всего загружается на звеносборочной мастерской новыми рельсовыми звеньями. После этого поезд подается к месту укладки пути путеукладчиком вперед при паровозе сзади состава. Здесь поезд останавливается, находясь передними скатами платформы путекладчика на последнем уложенном в путь рельсовом звене, и начинается укладка пути. Для этого мостовой кран становится над ближайшей к путеукладчику платформой, обхватывая собою находящийся на ней штабель рельсовых звеньев, захватывает с этого штабеля одно звено и вместе с ним (фиг. 251) перемещается вдоль поезда вперед к путеукладчику на платформу последнего. Войдя на платформу путеукладчика, портальный кран несет звено, пока оно своей передней половиной не будет находиться под задней консолью крана путеукладчика. Здесь портальный кран останавливается и опускает рельсовое звено на пол платформы путеукладчика. После этого портальный кран отправляется обратно за другим звеном. Как только портальный кран, положив



Фиг. 251е. Накладка в закрытом положении образует непрерывный путь мостовому крану вдоль поезда.

вено на пол платформы, отходит назад, на это место подходит тележка основного крана путеукладчика. Эта тележка, остановившись над доставленным рельсовым звеном, опускает свою горизонтальную захватную раму, крючки которой зацепляют звено за головки рельсов. Приподняв звено несколько над полом платформы, тележка вместе с ним продвигается по пути крановой фермы вперед на головную консоль путеукладчика. Здесь тележка останавливается в таком положении, чтобы рельсовое звено, висящее над земляным полотном, находилось над тем местом, где оно должно быть уложено. После этого тросы лебедки тележки освобождаются (травятся) и звено, постепенно опускаясь, ложится на земляное полотно. Задний конец опущенного звена сболчивается с ранее уложенным звеном на два болта в стыке. При наличии неплотно лежащих в пути шпал у только-что уложенного звена последние подштопываются местным грунтом. Этим заканчивается цикл укладки одного звена в путь с укладочного поезда. После этого весь состав поезда подается вперед на одно звено и тем же порядком укладывается второе звено, затем третье, четвертое и т. д. При этом в тот промежуток времени, пока тележка кон-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

сольного крана переносит и укладывает звено на земляное полотно, портальный кран доставляет с задних платформ поезда на платформу путеукладчика следующее звено с таким расчетом, чтобы тележка крана путекладчика не простаивала в ожидании подачи звена к хвостовой консоли путеукладчика.

После укладки пути всех звеньев, находящихся на платформах поезда, он отправляется в звеносборочную мастерскую за другой партией звеньев.

Описанный укладочный поезд Бретлянда-Морриса применяется не только для укладки нового пути при постройке дороги, но также и для замены старого пути новым на эксплоатируемых железных дорогах. Такой ремонт пути, при котором все старые элементы верхнего строения пути—рельсы, шпалы и баласт—одновременно заменяются новыми, называется обновлением пути и производится главным образом в Германии.

Для производства работы по обновлению пути путеукладчиком Бретлянда-Морриса укладочный поезд последнего загружается новыми звеньями. При этом загружаются не все платформы (фиг. 251). В таком состоянии поезд вместе с путеукладчиком подается на перегон к месту обновления пути. Здесь укладочный поезд останавливается таким образом, чтобы головная консо ль путеукладчика была над первым рельсовым звеном обновляемого участка пути. После этого производится снятие с пути первого звена, для чего тележка путеукладчика передвигается на головную консоль, опускается на звено, висящее на тросах, захватная рама, которая своими боковыми захватами зацепляет головки рельсов этого звена. Подъемным механизмом тележки поднимается с пути первое звено на уровень пола платформы путеукладчика, после чего тележка с этим звеном перемещается вдоль всего крана на хвостовую консоль, где, остановившись, опускает звено на платформу путеукладчика. Это звено забирается мостовым краном и относится с платформы путеукладчика вдоль поезда на одну из свободных платформ состава. Положив звено, тот же мостовой кран захватывает новое рельсовое звено с состава поезда и подносит его на платформу путеукладчика к хвостовой консоли. Тележка крана захватывает поднесенное к ней новое рельсовое звено и переносит его вдоль фермы крана на головную консоль крана, где и опускает вниз на баластный слой, откуда было только-что снято старое рельсовое звено. Уложенное в путь новое звено сболчивается, а укладочный поезд продвигается паровозом вперед на величину одного звена так, чтобы головная консоль путеукладчика расположилось над следующим звеном, подлежащим снятию с пути. Замена второго старого звена новым производится тем же порядком, как и первого звена. После этого заменяется третье звено, четвертое и т. д. Таким образом, укладочный состав, передвигаясь вперед, имея сзади путеукладчик, производит вслед за собой замену старых рельсовых звеньев новыми. Работа эта производится до тех пор, пока не будет израсходован весь запас новых звеньев, имевшихся на составе, вместо которых на поезд будут погружены старые рельсовые звенья в том же количестве. Очевидно, такой способ обновления пути возможен только при условии одинаковой длины новых и старых рельсов. Замена баластного слоя, или рыхление его, производится за тот промежуток времени, пока старое звено тележкой переносится на хвостовую часть путеукладчика и вместо старого звена подносится той же тележкой на головную часть крана новое звено.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Производительность укладочного поезда Бретлянда-Морриса при обновлении пути (т. е. когда убирается старый и укладывается новый путь), по английским данным, при длине рельса 18,3 *м* составляет 150 — 180 *м* в час. Это дает продолжительность снятия одного звена и укладки вместо него нового—шесть минут. Данных о производительности по укладке нового пути на строящейся дороге путеукладчиком Бретлянда-Морриса не имеется. Так как в этом случае необходимо только укладывать новые звенья, продвигая на них постепенно путеукладчик, то времени на одно звено потребуется несколько меньше, нежели при обновлении пути. Правда, при укладке пути вновь, звено требуется предварительно заболтить и подштопать, чтобы можно было на него осаживать укладочный состав.

Учитывая изложенное, возможно принять продолжительность укладки одного звена путеукладчиком Бретлянда-Морриса при постройке дороги около четырех минут, что в час чистой работы дает пятнадцать звеньев. При длине звеньев в 15 *м* это даст 225 *пог. м* пути в час. На одном укладочном поезде, имеющем восемь большегрузных платформ, при погрузке звеньев максимум в шесть ярусов помещается 48 звеньев, или 720 *м* пути. Это протяжение пути будет уложено за три часа чистой работы, после чего поезд должен отправляться на базу за следующей партией рельсовых звеньев. Время, требующееся на проход укладочного поезда за звеньями на базу и обратно, при дальности места укладки от базы в 10 *км* следует считать не менее двух часов, имея в виду, что путь еще не забалластирован. На загрузку укладочного поезда с маневрами потребуется около двух часов. Следовательно, время, необходимое для зарядки укладочного поезда новым запасом звеньев, составит около четырех часов, укладка в путь этих звеньев продолжается три часа. Принимая, что в одну смену будут укладываться два поезда, получим производительность около 1,4 *км* уложенного пути. При этом считается, что к началу работ, утром, путеукладочный поезд, загруженный новыми звеньями, уже находится на месте работ. Окончив укладку всего запаса звеньев в три часа, укладочный поезд отправляется на базу, затрачивая на это время четыре часа, в течение которых рабочие, оставшиеся на месте укладки, получают обеденный перерыв на два часа. По возвращении заряженного укладочного поезда укладка звеньев продолжается еще три часа; следовательно, продолжительность рабочего дня получается в восемь часов, не считая обеденного перерыва.

При двухсменной работе будет уложено пути 2,16 *км*, причем укладочный поезд будет находиться в работе четырнадцать часов в сутки. Указанный темп укладки пути несколько увеличится, если на работе будут находиться два укладчика-поезда, при чем один укладывает путь, а другой в это время заряжается на базе. По английским данным уменьшение расходов по укладке пути путеукладчиком Бретлянда-Морриса по сравнению с ручной работой составляет около 50%.

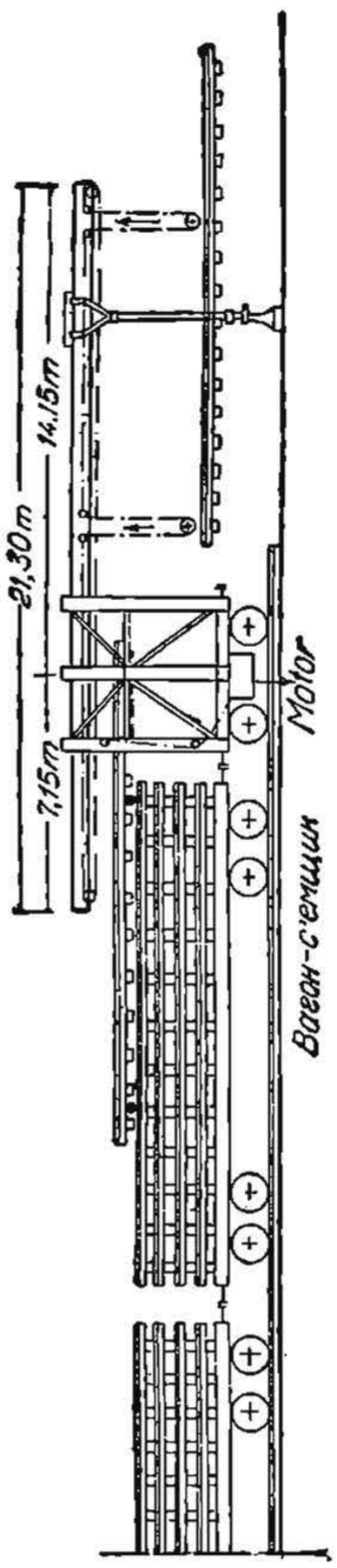
Путеукладчик «Хох»

Путеукладчик «Хох» является звеновым путеукладчиком подобно путеукладывателю Бретлянда-Морриса, но имеет значительно более легкую конструкцию (фиг. 252).

Укладочный поезд с путеукладчиком «Хох» состоит из шести-семи платформ, загруженных рельсовыми звеньями, самого путеукладчика

НБ УДУНТ (ДІІТ)

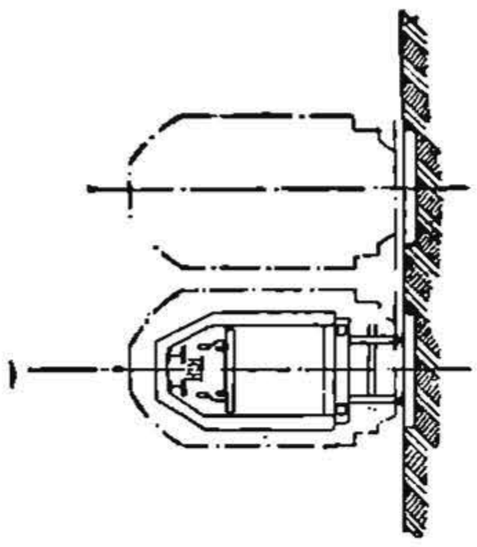
и поездного паровоза, находящегося сзади состава. Путеукладчик «Хох», представляя собой кран, состоит из специальной двухосной платформы длиной около 7 *м*. На этой платформе, на решетчатой ферме, находится продольная крановая балка общей длиной 21,3 *м*. Эта крановая балка имеет головную консоль в сторону укладываемого пути; расстояние от конца консоли до средины платформы равно 14,15 *м*. Второй конец крановой балки образует хвостовую консоль, расположенную в сторону укладочного поезда; расстояние от конца хвостовой консоли до средины платформы равно 7,15 *м*. Продольная крановая балка состоит из двух двутавровых прокатных балок. По нижнему поясу такой крановой балки, вдоль ее, движутся две каретки. От кареток вниз идут тросы с подвешенными особыми захватами, которыми укладываемое рельсовое звено зацепляется за головки рельсов.



Фиг. 252. Схема немецкого путеукладчика «Хох»

Движение крановых кареток, а также поднятие захватывающих звено приборов, подвешенных к кареткам, осуществляется при посредстве мотора, расположенного под полом платформы путеукладчика.

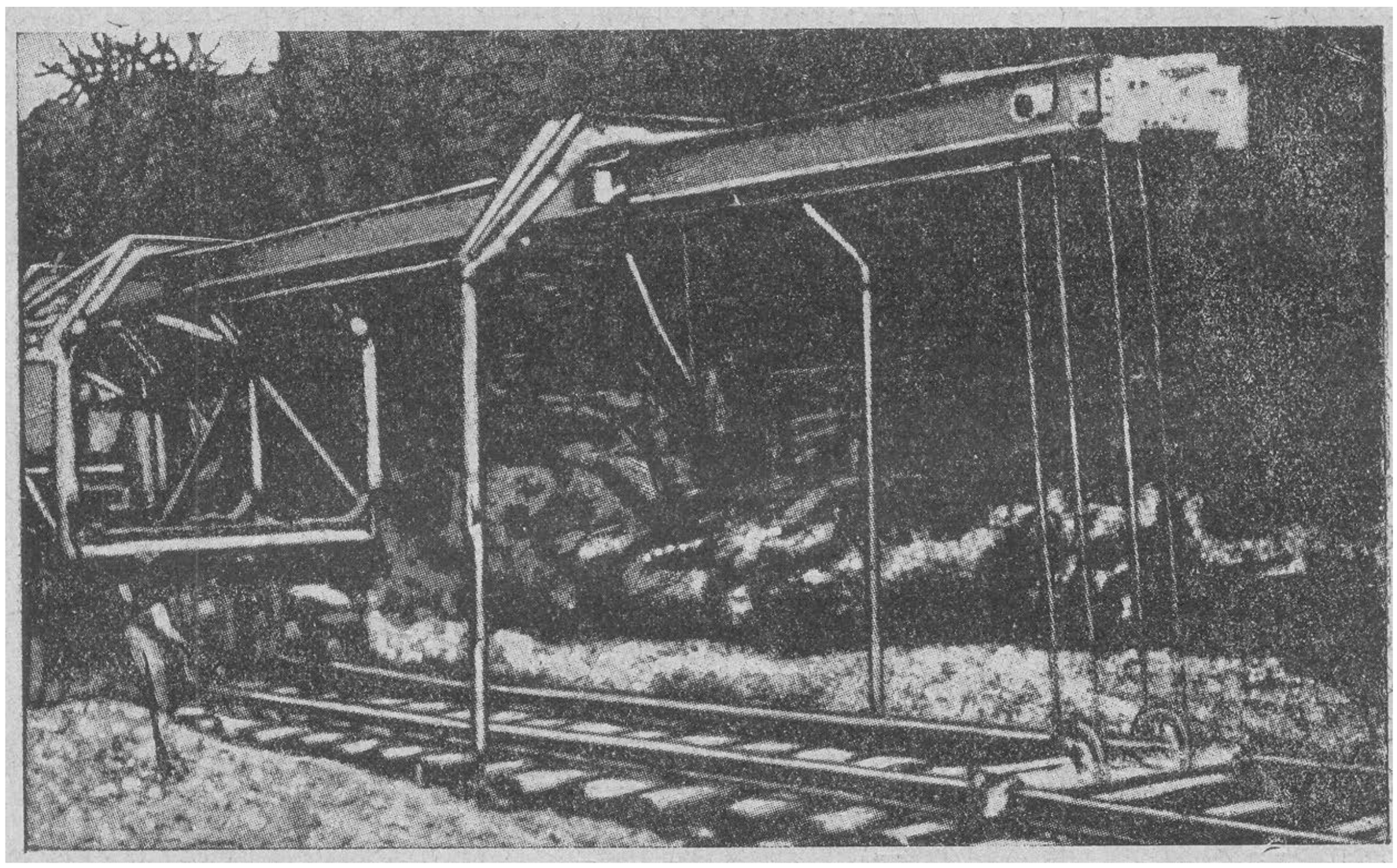
Для придания большей устойчивости путеукладчику, когда рельсовое звено будет находиться в подвешенном состоянии на головной консоли, последняя имеет подпорку в виде двуноги (фиг. 252а). Эта подпорка своими двумя ногами-опорами стоит на земляном полотне, а верхней частью соединяется шарнирно с головной консольной балкой. При движении путеукладчика двунога подгибается на шарнире назад и, не касаясь земляного полотна, не мешает двигаться путеукладчику. Путеукладчик «Хох» появился в Германии в течение последнего десятилетия и применяется специально для обновления пути на эксплоатируемых железных дорогах, т. е. для разборки звеньями старого пути и укладки нового.



Производство работ путеукладывателем «Хох» по обновлению пути протекает следующим порядком. На перегон к началу участка, где обновляется путь, подается укладочный поезд, состоящий из поездного паровоза, четырех-шести порожних платформ и путеукладчика в конце состава. Этот поезд останавливается так, чтобы головная консоль путеукладчика расположилась над первым звеном обновляемого участка. Затем перемещается на головную консоль по крановой балке каретка, захватами которых зацепляются рельсы первого звена в четырех точках. Одновременно ставится вертикально двунога, опираясь своими опорами на бровки пути по обеим сторонам звена. После этого мотором приводится в действие механизм путеукладчика, и при посредстве блоков и тросов,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

идущих к захватам кареток, рельсовое звено поднимается вверх на высоту уровня пола платформ поезда. Поднятое звено при посредстве механизма путеукладчика и его двух кареток, двигающихся по крановой балке, переносится через путеукладчик на первую платформу поезда, рядом с которой стоит путеукладчик. Внутреннее очертание последнего таково, что шпалы, имеющие нормальную длину, за ферму внутри путеукладчика не задевают и все звено свободно продвигается вдоль крановой балки. После того, как передняя часть снятого с пути звена ляжет на первую платформу (крайнее положение переноса звена краном вперед), под него подкладывают по два ролика под каждый рельс. На этих роликах звено перекатывается ручным способом дволь всего поезда на самую дальнюю платформу. Для возможности перекатывания звена по платформам на полу последних уложен путь из легких рельсов. Промежутки между платформами для получения непрерывности рельсовой колеи перекры-



Фиг. 252а. Работа с путеукладчиком «Хох».

ваются особыми накладками-мостиками, которые при движении поезда снимаются. На рельсы указанного пути на платформах и опираются ролики, подкладываемые под снятое с пути рельсовое звено, положенное краном путеукладчика на первую платформу.

После того, как рельсовое звено будет вручную передвинуто на крайнюю платформу укладочного поезда, это звено приподнимается поочередно в разных углах легким домкратом и из-под него вынимаются ролики, используемые для перекатки следующих звеньев.

Сняв с пути первое звено, укладочный поезд продвигается вперед на одно звено, останавливается и тем же порядком снимает с пути второе звено, третье, четвертое и т. д. Уложив снятыми звеньями первый ряд на протяжении всего поезда, тем же порядком укладывают снятые звенья во второй ряд на всех платформах поезда. В этом случае рельсовым путем для перекатывания снятых звеньев на роликах вдоль поезда служат рельсы нижележащих звеньев первого ряда. Загрузив таким способом весь поезд снятыми с пути рельсовыми звеньями по высоте в пять

НБ УДУНТ (ДІІТ)

рядов, поезд отправляется на соседнюю станцию. Здесь от путеукладчика отцепляются загруженные старыми звеньями платформы и прицепляются такие же платфомы, груженные новыми рельсовыми звеньями, собранными в звеносброчной мастерской. При шести платформах в укладочном поезде и при длине звеньев 15 *м*, укладываемых на каждую платформу в пять рядов, получим, что за один раз путеукладочный поезд забирает звенья разобранного пути на протяжении 450 *м*. На такое же протяжение пути укладочный поезд должен быть обеспечен новыми рельсовыми звеньями взамен старых, снятых с пути.

Получив новые звенья, укладочный поезд осаживается путеукладчиком вперед при паровозе сзади состава к месту, где было снято с пути последнее звено. Здесь вместо снятых с пути звеньев производится укладка в путь новых звеньев путеукладчиком, который в этом случае работает в обратном порядке по сравнению с описанным выше при разборке пути.

Для укладки первого звена каретка путеукладчика передвигается на хвостовую (заднюю) консоль крановой балки, захваты первой каретки (считая по направлению укладки) зацепляют оба рельса передней части звена, лежащего в верхнем ряду соседней с путеукладчиком платформы. Под задний конец звена подкладываются два ролика, предварительно приподняв звено домкратом. В этом положении звено протягивается вперед первой кареткой, к которой подвешена передняя половина звена. Как только звено продвинется вперед настолько, что за конец его может зацепить захват второй каретки, производится это зацепление, и звено, подвешенное на двух каретках, переносится вперед на головную консоль крана, которая подперта предварительно двуногой. Здесь звено опускается вниз, ставится на требующийся зазор с последним звеном, лежащим в пути, и сболчивается на два болта в стыке. При наличии неплотно лежащих шпал на звене таковые подштоцывают наскоро и поезд продвигается вперед на одно звено, после чего тем же порядком производится укладка второго звена. При этом второе звено вручную подкатывается на роликах со второй платформы укладочного поезда на первую. Для подкладывания под рельсовое звено роликов последнее поднимается легким домкратом. После того, как будут уложены в путь все новые рельсовые звенья, находившиеся в верхнем ряду на всех платформах, тем же порядком укладываются звенья второго ряда (считая сверху), третьего, четвертого и т. д., пока не будут уложены все звенья, имеющиеся на поезде. При этом весь снятый путь должен быть восстановлен.

Таким образом, обновление пути по нашей схеме работ заключается в том, что при разборке пути укладочный поезд при путеукладчике «Хох», находящемся сзади состава, следуя паровозом вперед, идет и забирает сзади себя рельсовые звенья, погружая их на платформы состава. При укладке пути подобный же поезд, но с путеукладчиком «Хох» впереди состава и при паровозе сзади состава, осаживается назад, укладывая впереди себя новые рельсовые звенья, подготовляя для себя рельсовую колею.

В обоих случаях укладочной поезд не двигается непрерывно, а останавливается на несколько минут (3—4) на каждом звене.

Так как при обновлении пути ремонтируется также и балластный слой, то после того, как будут сняты старые звенья, идет по пути специальная артель, которая прогрохочивает старый щебень, лежащий в пути (машинами или ручным способом) и добавляет новый щебень. Если старый

РБ УДУНТ (ДІІТ)

щебень не годен для дальнейшей службы в пути, то он сбрасывается с пути совсем и вместо него насыпается свежий баласт.

При этом старый щебень, негодный для дальнейшей службы в железнодорожном пути, обычно поступает на шоссейные дороги для дальнейшего его использования там в менее ответственных условиях работы.

При наличии двух путеукладчиков «Хох» работу по обновлению пути производят, работая одновременно двумя укладочными поездами. В этом случае первый поезд, имея в конце состава путеукладчик, передвигается паровозом вперед, снимает сзади себя старые рельсовые звенья и грузит их на платформы. Второй поезд, имея впереди состава путеукладчик, подталкивается поездным паровозом и движется вслед за первым поездом в расстоянии 100 — 200 *м*. На платформах второго поезда находятся новые рельсовые звенья, которые путеукладчик и укладывает впереди себя.

Между укладочными поездами находится артель по ремонту или замене баластного слоя, причем для большой устойчивости пути новый баластный слой до укладки на него звеньев укатывается дорожными катками, что значительно повышает качество пути. Путеукладчик «Хох» может применяться не только для обновления пути, но также и для укладки нового пути на новостройке. Порядок работы в этом случае остается тот же, который был описан выше при работе по укладке новых звеньев на баластный слой взамен снятых старых звеньев. При укладке пути на новостройке серьезнее обстоит только вопрос с предварительной подштопкой шпал, так как в этом случае звено ложится не на спланированный баласт, а непосредственно на земляное полотно, имеющее часто некоторые неровности. Для того, чтобы поезд с паровозом мог пройти по уложенным на земляное полотно звеньям, необходимо произвести надлежащую подштопку шпал местным грунтом. На это потребуются некоторое дополнительное время и рабсила по сравнению с укладкой звеньев на спланированный баластный слой.

Продолжительность укладки одного звена при обновлении пути составляет, по немецким данным, 3 — 3,5 минуты. Что касается продолжительности укладки одного звена на новостройке, то ориентировочно его следует считать равным четырем минутам. Указанных данных в заграничной литературе не имеется, так как путеукладчик «Хох» для укладки новостроек в Германии, по имеющимся сведениям, не применялся.

Принимая, как указано выше, продолжительность укладки одного звена при сооружении нового пути на новостройке равным около четырех минут, получим производительность укладки пути за час чистой работы пятнадцать уложенных звеньев, или 225 *пог. м* пути, при длине звеньев в 15 *м*.

Укладочный поезд в шесть платформ при погрузке звеньев в пять ярусов имеет запас рельсовых звеньев на 450 *м* пути (30 звеньев). Указанное количество звеньев путеукладчик будет укладывать в течение двух часов, после чего поезд должен итти с перегона на ближайшую станцию за новыми звеньями. Считая, что на станции имеются другие платформы, уже груженные звеньями, потребуется лишь проделать маневры по замене порожних платформ груженными, после чего укладочный поезд вновь отправляется на перегон для продолжения укладки пути. Принимая дальность пробега укладочного поезда в одну сторону 8 — 10 *км* и скорость прохода по вновь уложенному пути около 10 *км*, найдем, что укладочный поезд

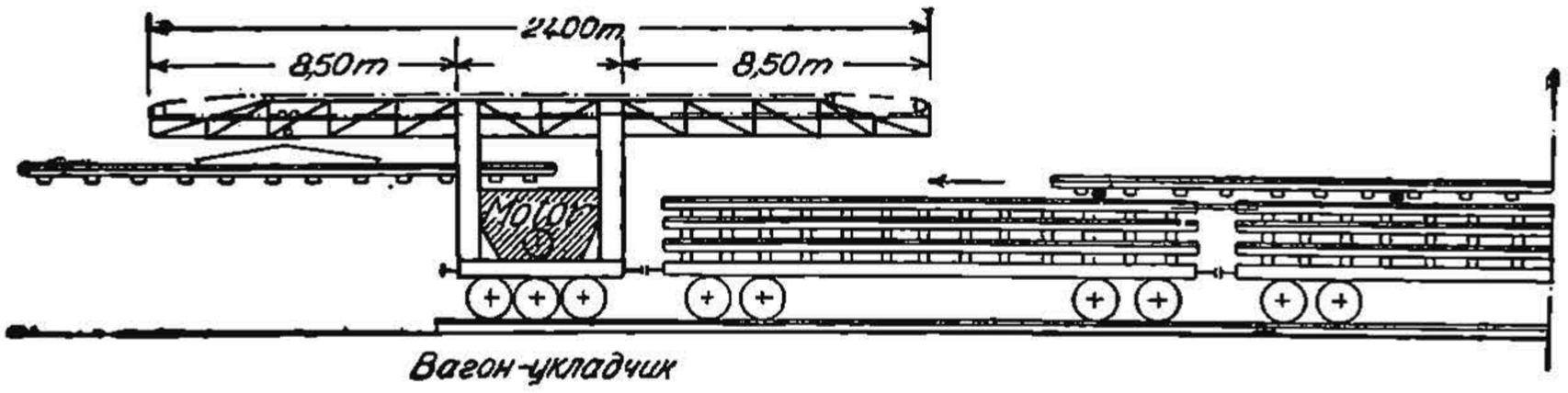
НБ УДУНТ (ДІІТ)

будет затрачивать два часа на зарядку новым запасом звеньев. При работе в одну смену за восемь часов будет уложено пути 1,35 *км*, а при работе в две смены за 16 часов будет уложено около 2,25 *км*. По немецким данным, стоимость укладки пути путеукладчиком «Хох» по сравнению с ручной укладкой удешевляется на 50%.

Путеукладчик «Нимаг»

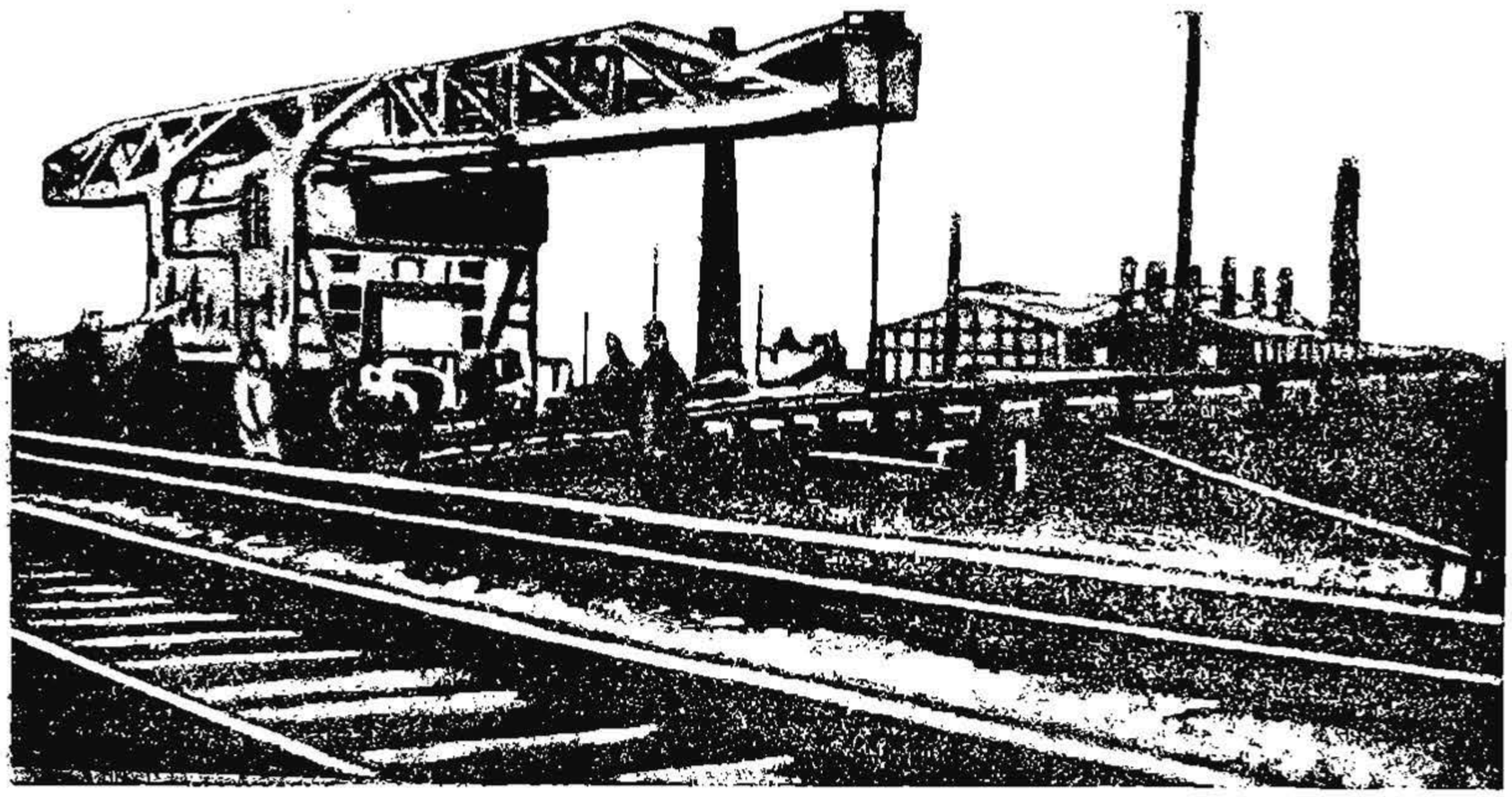
Путеукладчик «Нимаг» (фиг. 253 и 253а), являющийся также немецкой машиной, весьма сходен с путеукладчиком «Хох».

Путеукладчик «Нимаг» представляет собою кран и состоит из трехосной платформы длиной около 7, *м*. На этой платформе на решетчатой ферме



Фиг. 253 Схема путеукладчика «Нимаг».

находится продольная крановая балка общей длиной 24 *м*. Головная консоль этой крановой балки имеет вынос (в сторону укладки звеньев), равный 8,5 *м*. Хвостовая консоль крана имеет вынос в сторону поезда также 8,5 *м*.



Фиг. 253а. Работа с путеукладчиком «Нимаг».

Крановая балка путеукладчика «Нимаг», в отличие от путеукладчика «Хох», имеет большую жесткость и состоит не из сплошных прокатных балок, а из решетчатых клепаных балок. По средней части крановой балки, вдоль ее, движется каретка, которая имеет особый захват, зацепляющий рельсовое звено в четырех точках. Захват этот берет рельс за среднюю часть звена, тогда как у путеукладчика «Хох» имеющиеся там две каретки зацепляют звено своими захватами ближе к заднему концу звена.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Головная консоль путеукладчика «Нимаг», как более короткая и в то же время имеющая более сильное поперечное сечение, никакой двуноги, опирающейся на земляное полотно, не имеет.

Движение каретки вдоль крановой балки, а также поднятие звена производится при посредстве тросов и системы блоков. Механизм путеукладчика «Нимаг» приводится в действие мотором, помещающимся на платформе путеукладчика. Мотор этот приводит в движение также и сам путеукладчик, который, таким образом, является самодвижущейся единицей.

Путеукладчик «Нимаг», точно так же, как и путеукладчик «Хох», построен для выполнения работ по обновлению пути. Он может быть, однако, использован и для укладки пути на новостройке.

Порядок работ по звеньевой укладке пути укладочным поездом с путеукладчиком «Нимаг» почти тот же самый, который был описан выше при рассмотрении работ путеукладчика «Хох».

Разница заключается в том, что сперва укладываются не верхние звенья со всех платформ поезда, а все звенья с первой платформы. Затем звенья второй платформы на роликах, заложенных под нижним звеном, передвигаются все сразу в виде штабеля на первую платформу и работа продолжается тем же порядком. Передвигание штабеля рельсовых звеньев с одной платформы на другую вдоль всего поезда производится лебедкой при посредстве тросов. Ролики, подкладываемые под пакет звеньев, передвигаются по рельсовому пути, уложенному вдоль платформы. Производительность укладки пути путеукладчиком «Нимаг» существенно не отличается от путеукладчика «Хох», производительность которого указана выше.

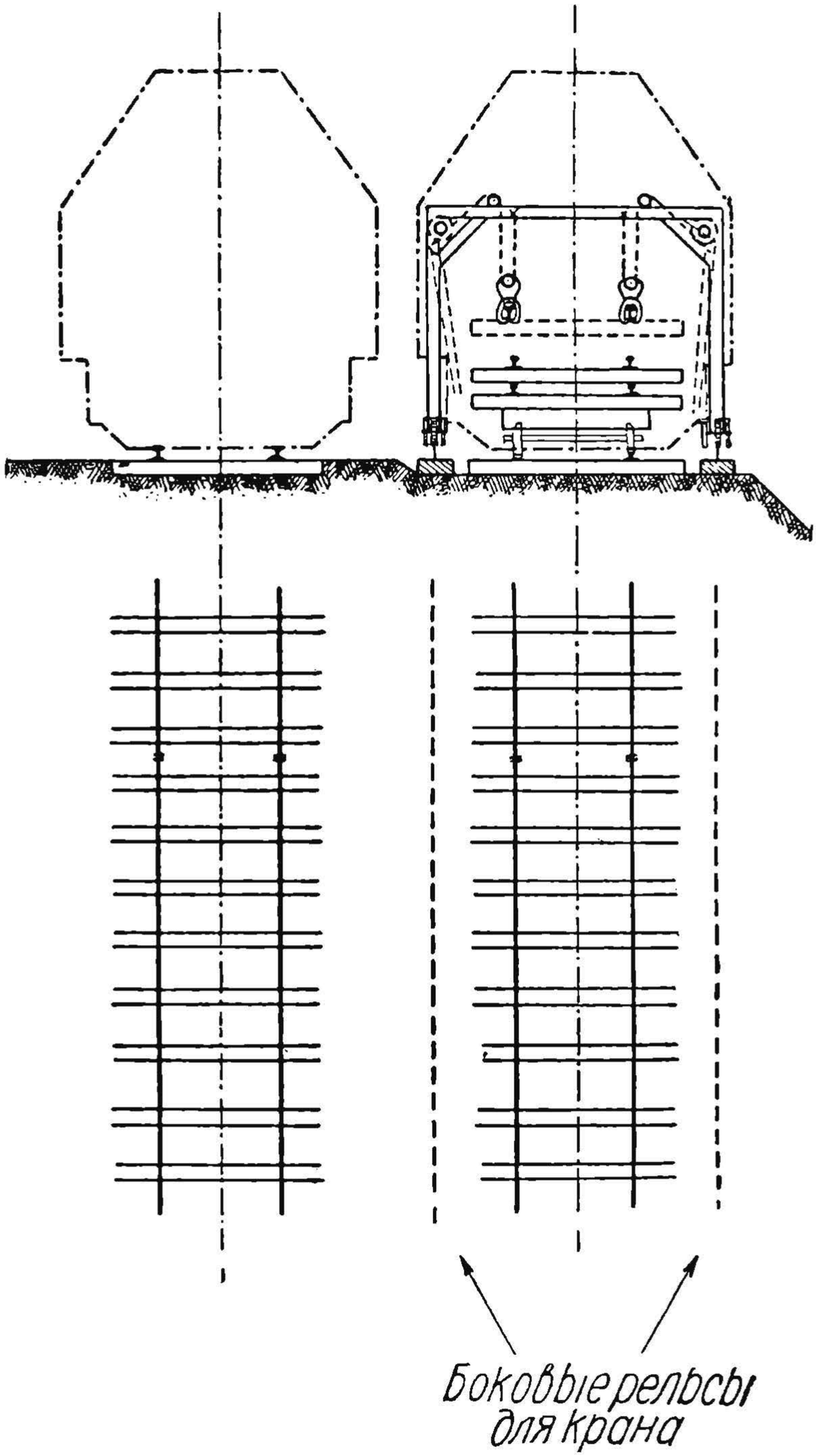
При укладке пути краном «Нимаг» требуется на три-четыре человека меньше по сравнению с путеукладчиком «Хох», так как звенья вдоль поезда перемещаются лебедкой, а не ручным способом. Перемещение звеньев вдоль укладочного поезда целыми пакетами является безусловно существенным преимуществом путеукладчика «Нимаг», так как перекатывание рельсовых звеньев вдоль всего поезда на подкладываемых роликах, как это делается у путеукладчика «Хох», является весьма неудобной и медленной работой.

Путеукладчик Недермайера

В Германии для обновления пути применяется путеукладчик Недермайера, успешно конкурирующий последние годы с путеукладчиками «Хох» и «Нимаг». Путеукладчик Недермайера (фиг. 254) состоит из двух отдельных кранов, каждый в виде козел. Такие краны, напоминающие собою портальные краны, имеют в своей нижней части ролики, которые опираются на специальный рельсовый путь. Указанный рельсовый путь состоит из легких рельсов, уложенных на отдельных опорах по обеим сторонам обновляемого пути. Ширина временного пути значительно больше нормальной ширины пути и составляет около трех метров. По рельсам объемлющего пути упомянутые выше козлы, являющиеся кранами путеукладчика, передвигаются вручную (фиг. 254а).

Работа по обновлению пути путеукладчиком Недермайера производится нижеследующим порядком. Прежде всего по обе стороны обно-

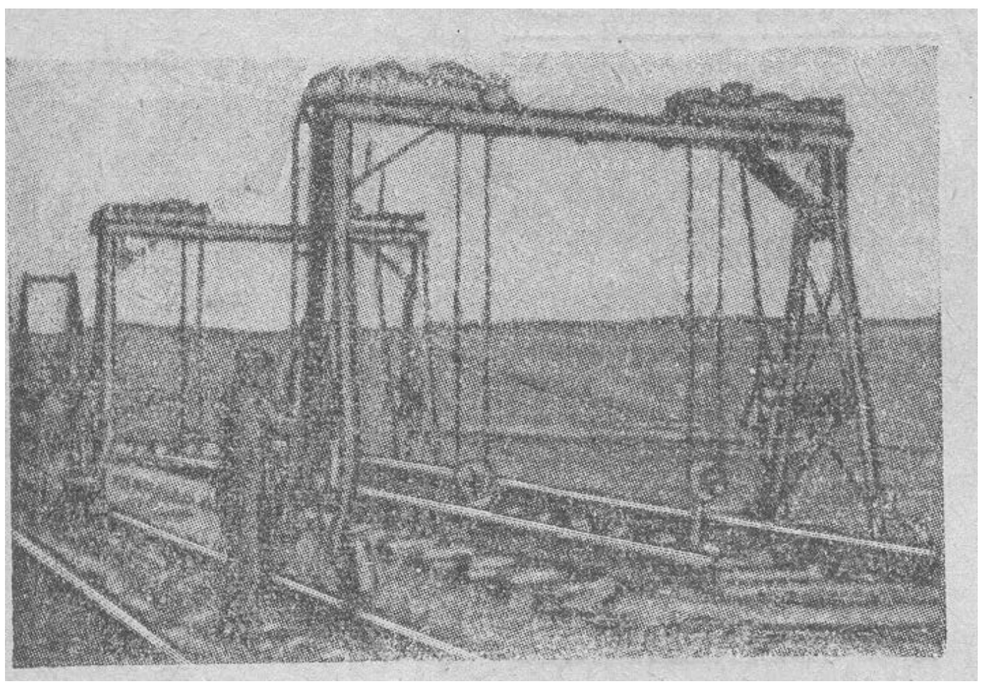
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 254. Схема путеукладчика Недермайера.

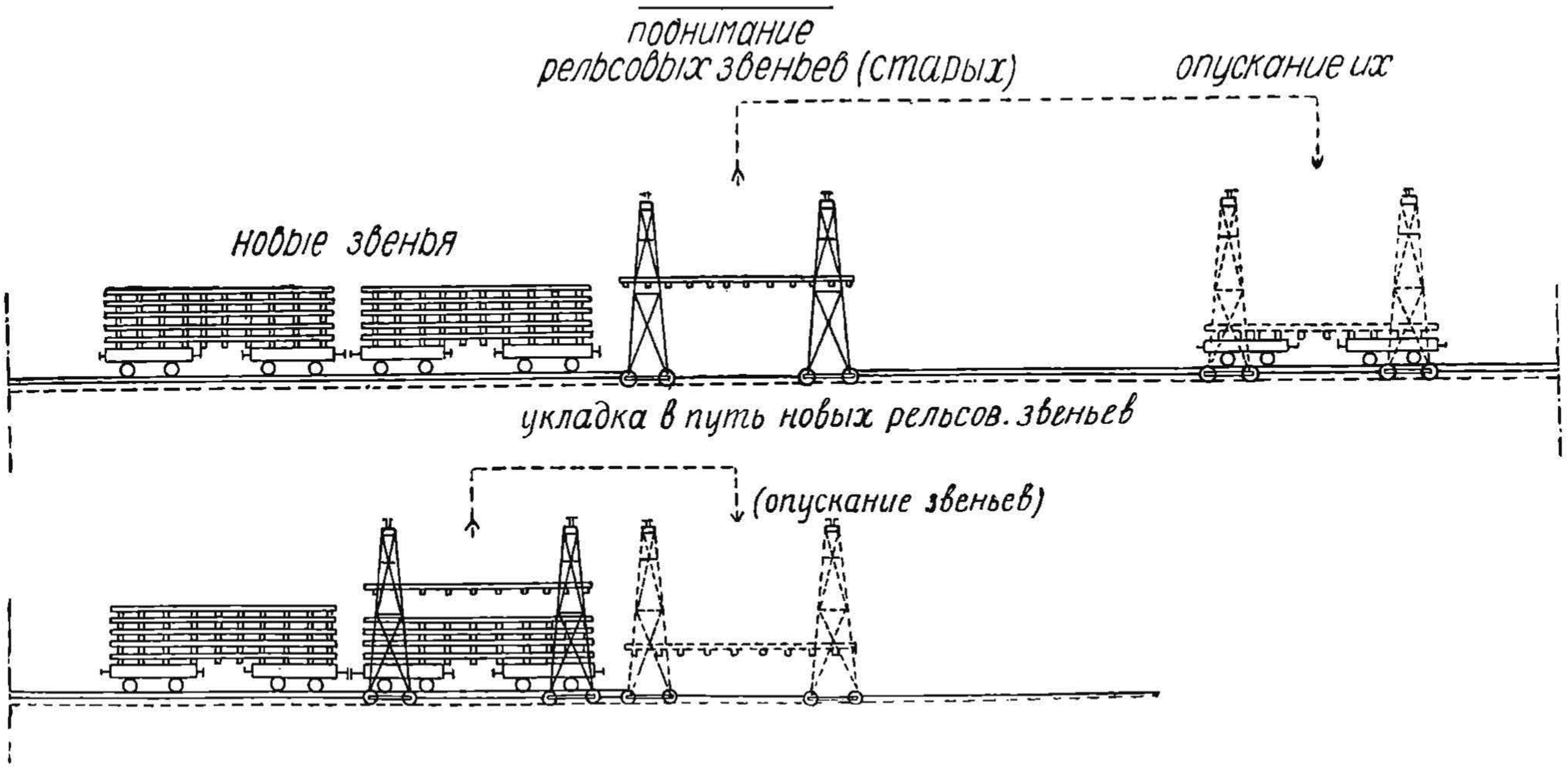
НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

вляемого пути на протяжении около 50 — 70 *м* укладываются рельсовые нитки из рельсов легкого типа. Эти рельсы укладываются на деревянные коротыши и образуют объемлющий путь, внутри которого находится обновляемый путь. На этот объемлющий путь устанавливаются два порталяных крана. Указанные краны-козлы перекатываются вручную на роликах вдоль объемлющего пути и устанавливаются против первого звена обновляемого участка пути (фиг. 254б). С верхней поперечной балки обоих кранов опускаются на рельсовое звено захваты, которыми оно зацепляется за рельсы в четырех точках. После этого при посредстве талей крана звено поднимается вручную на высоту около 1 *м* и грузится на подвижной состав. Для перевозки рельсовых звеньев при путеукладчиках Недермайера применяются не обычные платформы, а небольшие вагонетки. На две таких вагонетки укладывается штабель звеньев в 5—6 рядов. При разборке обновляемого пути две указанных вагонетки ставятся на второе звено разбираемого участка. После того, как первое звено будет поднято кранами указанным выше порядком, оба крана вместе со звеном передвигаются вручную на протяжение одного звена и останавливаются против вагонеток. Здесь звено при посредстве тех же талей опускается на тележки, которые после этого передвигаются мотовозом вперед на одно звено. Краны, оставшись в том же положении, поднимают указанным выше порядком второе звено и передвигаются вместе с ним вперед на величину одного звена, где поднятое второе звено грузится на первое звено, лежащее на тележках. Тем же порядком снимается с пути и укладывается на вагонетки третье звено, четвертое, пятое и т. д. По мере разборки пути задние звенья объемлющего пути переносятся вперед (по ходу разборки) портальных кранов. После того, как старые звенья будут сняты на требующемся протяжении, вагонетки со старыми звеньями отвозятся мотовозом на станцию. Тот же мотовоз возвращается обратно с вагонетками, загруженными новыми рельсовыми звеньями, и начинается работа по укладке новых звеньев теми же кранами. Для этого на последнем звене перед разобранным участком пути останавливаются две крайние тележки, нагруженные новыми звеньями. Против этого же звена стоят на объемлющем пути два крана. Эти краны своими захватами зацепляют за рельсы верхнее звено, несколько приподнимают его и вместе с ним передвигаются вперед (считая по ходу укладки) на величину одного звена. Здесь краны останавливаются и висящее звено опускается на блоках на подготовленный баластный слой. Стык устанавливается на соответствующий зазор и сболчивается на два болта. После этого вагонетки осживаются на только-что уложенное звено; здесь кранами снимается с вагонетки верхнее звено, которое перемещается вручную вперед на кранах на величину одного звена, где опускается на баластный слой и т. д. Таким образом на всем протяжении снятых старых звеньев укладываются новые звенья.



Фиг. 254а. Краны путеукладчика Недермайера.

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 254б. Работа путеукладчиком Недермайера.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Если работа по обновлению пути должна быть выполнена более срочно и на месте работ имеются четыре портальных крана, то работа ведется таким образом, что впереди идут два крана и производят описанным выше порядком разборку старого пути. Вслед за ними идут два других крана, которые укладывают в путь новые звенья, снимая их с тележек, на которых звенья подвозятся уже с другой стороны. Объемлющий путь в этом случае служит первым двум кранам для разборки пути, а вторым — для укладки пути.

При рельсах длинных, до тридцати метров, звено поднимает с пути, а также укладывает в путь не два крана, а три. Такими же кранами производится укладка длинных сваренных плетей длиной до шестидесяти метров, причем эта плеть захватывается пятью-шестью кранами одновременно.

Описанный путеукладчик Недермайера, применяемый в Германии для возобновления пути на эксплоатируемых дорогах, может быть применен также и для укладки нового пути при постройке дороги. Порядок работ по укладке рельсовых звеньев в этом случае остается тот же, который описан выше при укладке новых звеньев взамен старых, снятых с пути на эксплоатируемых дорогах. Укладка пути кранами Недермайера не требует специальных устройств для продольного перемещения рельсовых звеньев вдоль платформ поезда, как это имеет место в описанных выше путеукладчиках (Морриса, «Хох» и «Нимаг»). Продольное перемещение звена в путеукладчике Недермайера осуществляется теми же кранами-козлами в процессе укладки этих звеньев в путь. Недостатком путеукладки способом Недермайера является необходимость укладки объемлющего пути, который требуется все время удлинять путем переноса вперед задних звеньев а также большой объем не механизированной ручной работы.

По данным немецкой практики укладка в путь одного звена длиной 15 *м* продолжается около пяти минут. Следовательно, в час чистой работы будет уложено 12 звеньев, или 180 *пог. м* пути. Принимая, что мотовоз за один раз будет подвозить на тележках к месту укладки шесть штабелей рельсовых звеньев (по пяти звеньев в каждом штабеле), найдем, что с одного поезда путь будет уложен на протяжении 450 *м*, на что потребуется 2,5 часа чистой работы. После укладки с поезда всех звеньев потребуется возвратить порожний состав на соседнюю станцию и подвести с нее тем же мотовозом другой состав, груженный новыми звеньями.

Принимая, как и в описанных выше способах путеукладки, дальность пробега укладочного поезда (порожнего и груженого) в одну сторону 8—10 *км* и скорость прохода поезда по вновь уложенному пути около 10 *км* в час, найдем, что для подвоза нового запаса рельсовых звеньев мотовоз будет затрачивать около двух часов времени. Следовательно, за восьмичасовой рабочий день могут быть уложены в путь рельсовые звенья с двух составов. Это дает 0,9 *км* уложенного пути за смену. При этом возвращение уложенного состава с места укладки на станцию будет производиться уже вне восьмичасового рабочего времени.

При работе в две смены (16 часов), на основании тех же цифровых данных, может быть уложено в путь четыре состава рельсовых звеньев, что дает 1,8 *км* пути. В этом случае подача первого груженого состава к месту работ утром, а также возвращение последнего порожнего состава с места работ должны будут производиться вне рабочего времени, т. е. вне шестнадцати часов.

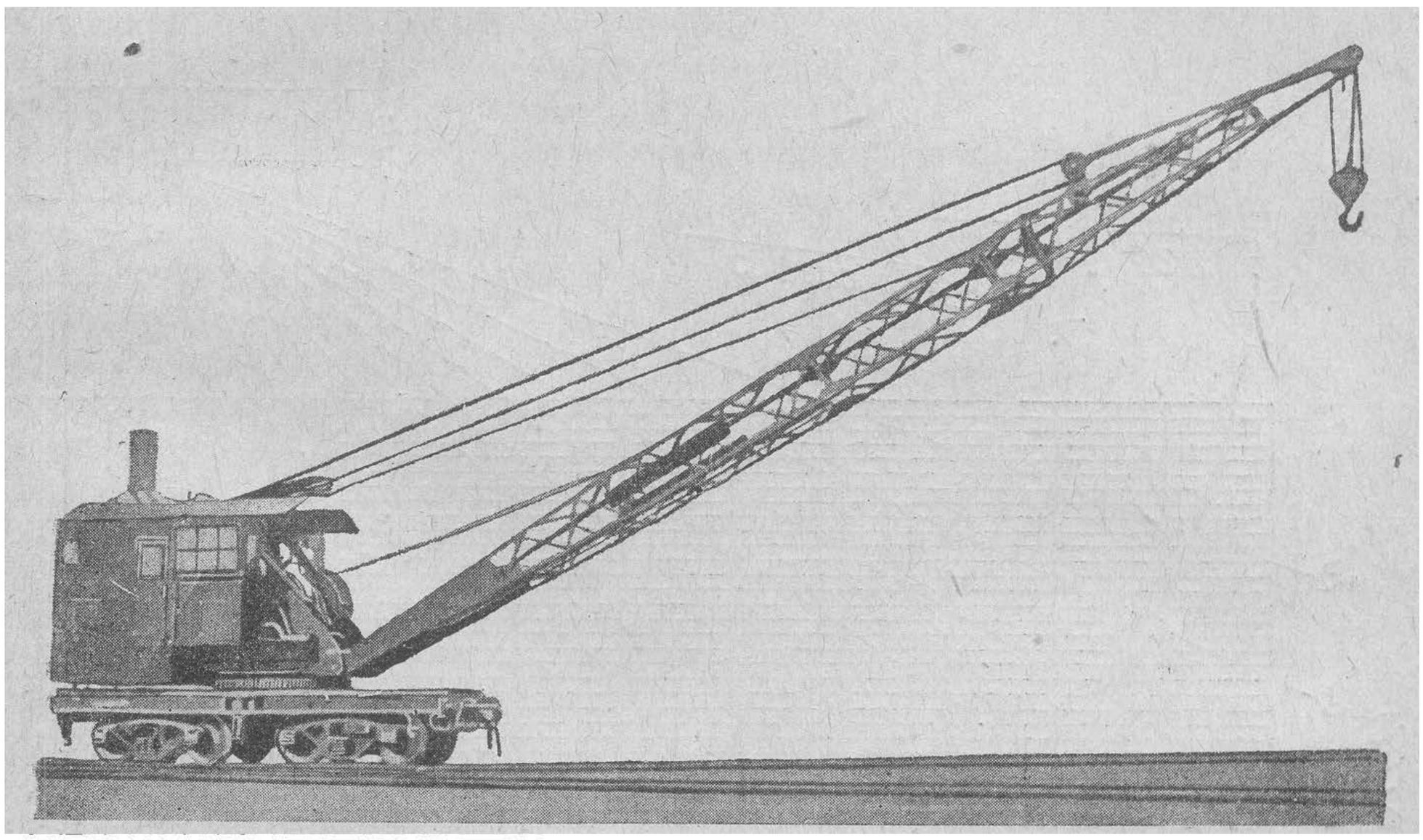
НБ УДУНТ (ДІІТ)

При работе по самой укладке звеньев путеукладчиком Недермайера требуется десять—двенадцать рабочих. Черный ремонт должен производиться обычным способом—сзади работы по укладке звеньев.

Способ укладки пути Недермайера имеет то преимущество перед другими уже описанными путеукладчиками, что не требует для укладки звеньев дорогой и сложной машины, установленной на платформе (Морриса, «Хох», «Нимаг»), а состоит из весьма простых двух портальных кранов, временного переносного пути и специальных тележек для перевозки звеньев мотовозом.

Крановый путеукладчик

В последние годы в Германии при обновлении пути стали применять взамен специальных путеукладчиков обычные подъемные краны на железнодорожном ходу. Этот кран (фиг. 255) имеет длинную стрелу, повора-

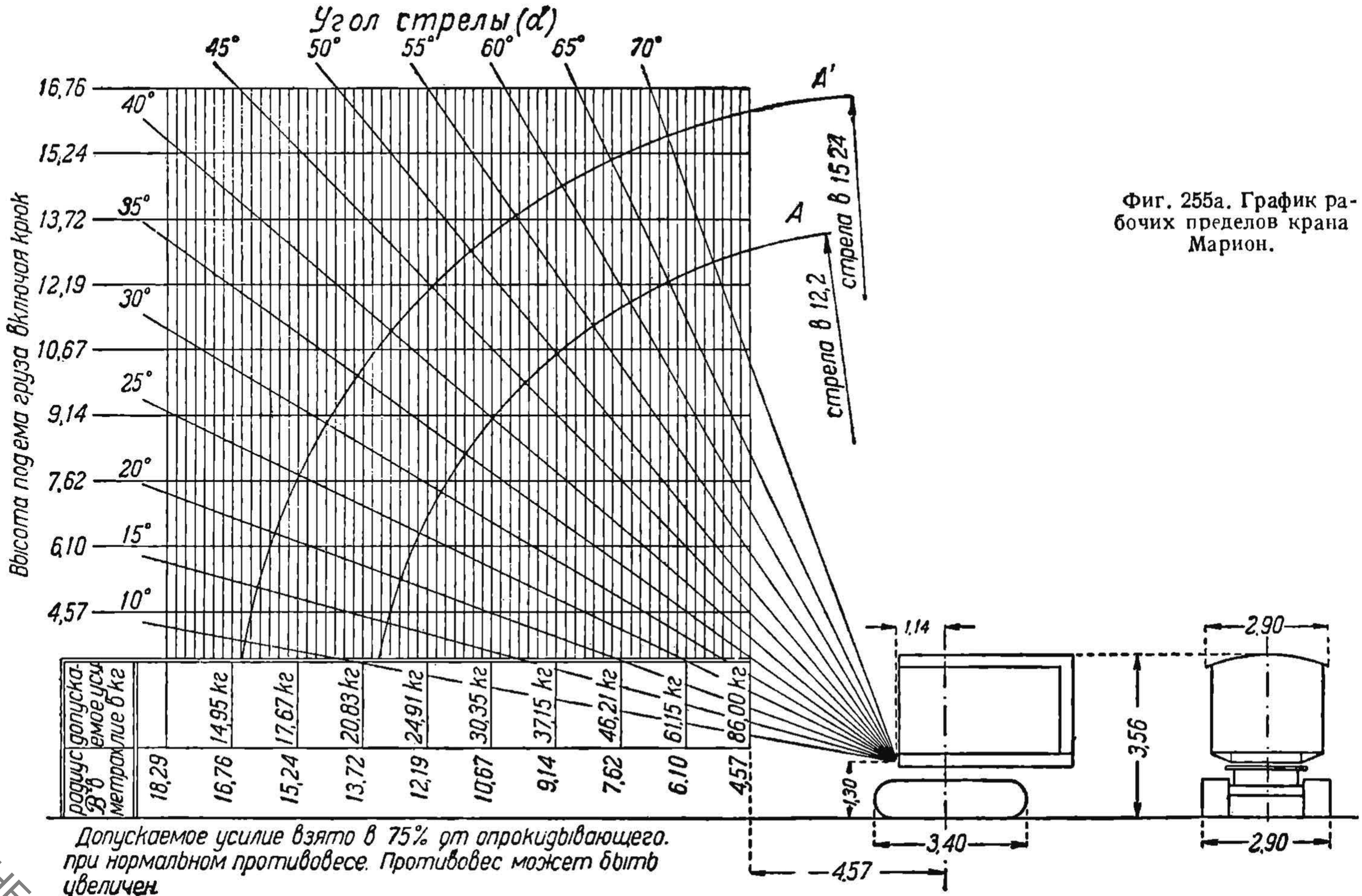


Фиг. 255. Катучий кран на железнодорожном ходу.

чивающуюся вместе с кузовом на 360°, и передвигается собственным двигателем вдоль пути. Подъемная сила такого крана должна соответствовать весу рельсового звена (2—3 тонны) при выносе стрелы, который получается в момент укладки звена в путь. Подъемная сила крана при различных углах наклона стрелы определяется по номограмме (фиг. 255а).

Порядок работы по обновлению пути с применением указанного подъемного крана аналогичен тому порядку, который был описан при обновлении пути путеукладчиком «Хох». Укладочный поезд в этом случае состоит также из нескольких платформ и крана, устанавливаемого впереди состава. Такой укладочный поезд подается к началу обновляемого участка пути и останавливается таким образом, чтобы стрела крана была расположена над первым звеном, подлежащим снятию (фиг. 255б), а весь состав стоял на обновляемом участке. В этом положении со стрелы крана опускается на рельсовое звено специальный захват, зацепляющий звено

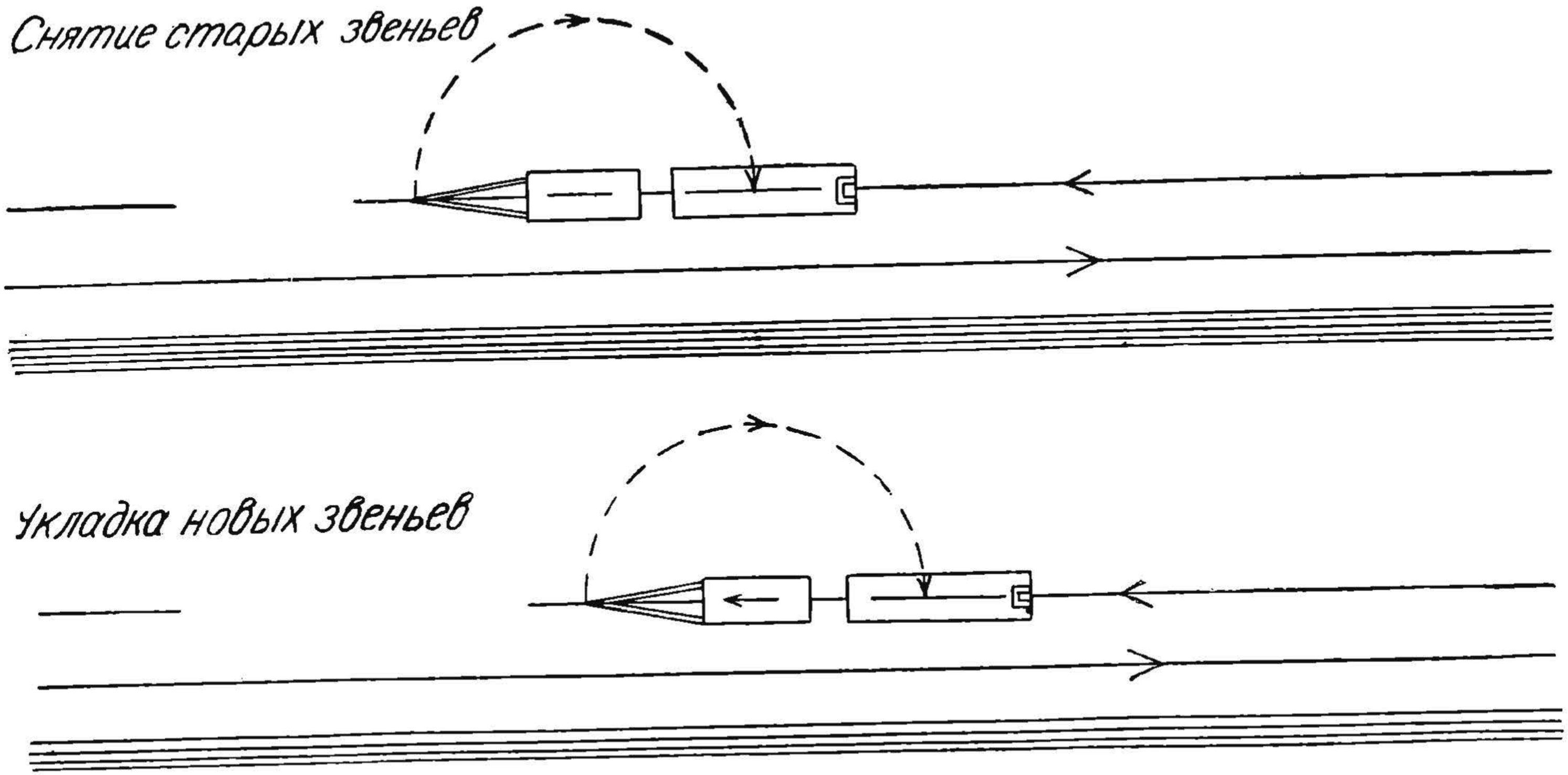
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Допускаемое усилие взято в 75% от опрокидывающего. при нормальном противовесе. Противовес может быть увеличен.

Фиг. 255а. График рабочих пределов крана Марион.

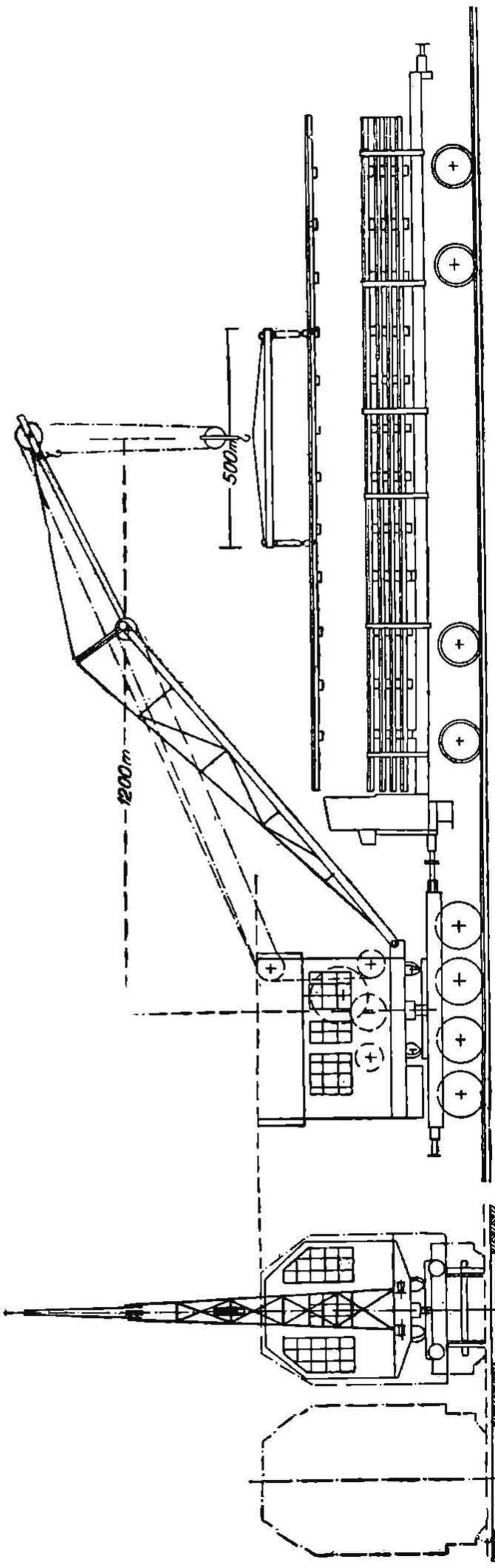
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 255б. Схема разборки и укладки пути краном на железнодорожном ходу.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

за головки рельсов в четырех местах. Зацепив звено, приводится в действие подъемный механизм крана и звено поднимается с баластного слоя на высоту пола платформы. После этого стрела крана поворачивается вместе со звеном на 180° и звено опускается на платформу, стоящую рядом с краном (фиг. 255в). Это звено на подложенных под него роликах передвигается на заднюю платформу вдоль всего поезда по рельсовому пути, уложенному вдоль платформ—на полу их. Сняв первое звено и положив его на платформу, укладочный поезд продвигается паровозом вперед на одно звено, в это время кран, повернувшись стрелой на 180° назад, расположится над вторым звеном. Тем же порядком снимается с пути второе звено, третье, четвертое и т. д. Разобрав путь на требующемся протяжении и погрузив звенья на состав, укладочный поезд отправляется на ближайшую станцию, где к паровозу прицепляются другие платформы с новыми звеньями, которые и подаются на место работ.



Фиг. 255в. Укладка краном звена на платформу.

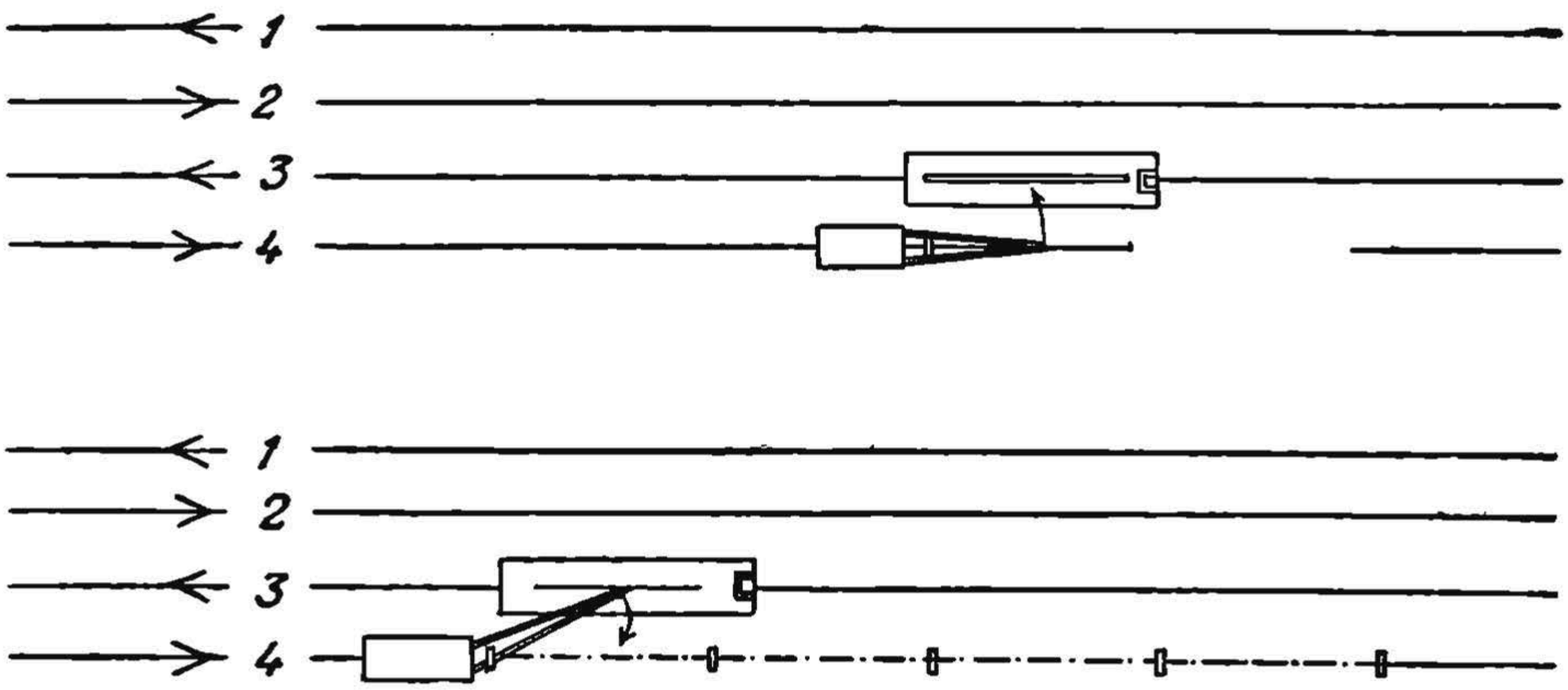
Новые звенья тем же краном укладываются вместо только-что снятых старых звеньев на баластный слой, который к этому времени должен быть или заменен новым щебнем или же пополнен им. Для укладки в путь новых звеньев кран укладочного поезда, стоя на крайнем звене, лежащем в пути, поворачивается назад на 180°, захватывает верхнее звено на соседней платформе, поворачивается вместе с ним обратно на те же 180° и опускает звено на баластный слой. При опускании звено одновременно становится на требующийся зазор и тут же приболчивается к последнему звену на два болта

НБ УДУНТ (ДІІТ)

в стыке. Уложив первое звено, паровоз, находящийся сзади укладочного поезда, продвигает поезд вперед на одно звено; при этом кран становится на только-что уложенное звено и производит укладку в путь второго звена указанным выше порядком. Таким же способом укладываются третье, четвертое, пятое звено и т. д. Звенья подаются вдоль поезда на платформу, стоящую рядом с краном, на роликах подобно тому, как и при путеукладчике «Хох».

Итак, для обновления пути при наличии в качестве путеукладчика обычного крана на железнодорожном ходу поезд, имея в своем хвосте этот кран, двигается и сзади себя забирает старые звенья, погружая их на состав. Для укладки новых звеньев взамен только-что снятых этот же подъемный кран, находясь впереди укладочного поезда, груженного новыми звеньями, производит укладку звеньев впереди себя, постепенно двигаясь по вновь уложенным звеньям, подготовляя для себя путь.

Снятие старых звеньев



Фиг. 256. Схема работ обновления пути с подвозкой звеньев по соседнему пути.

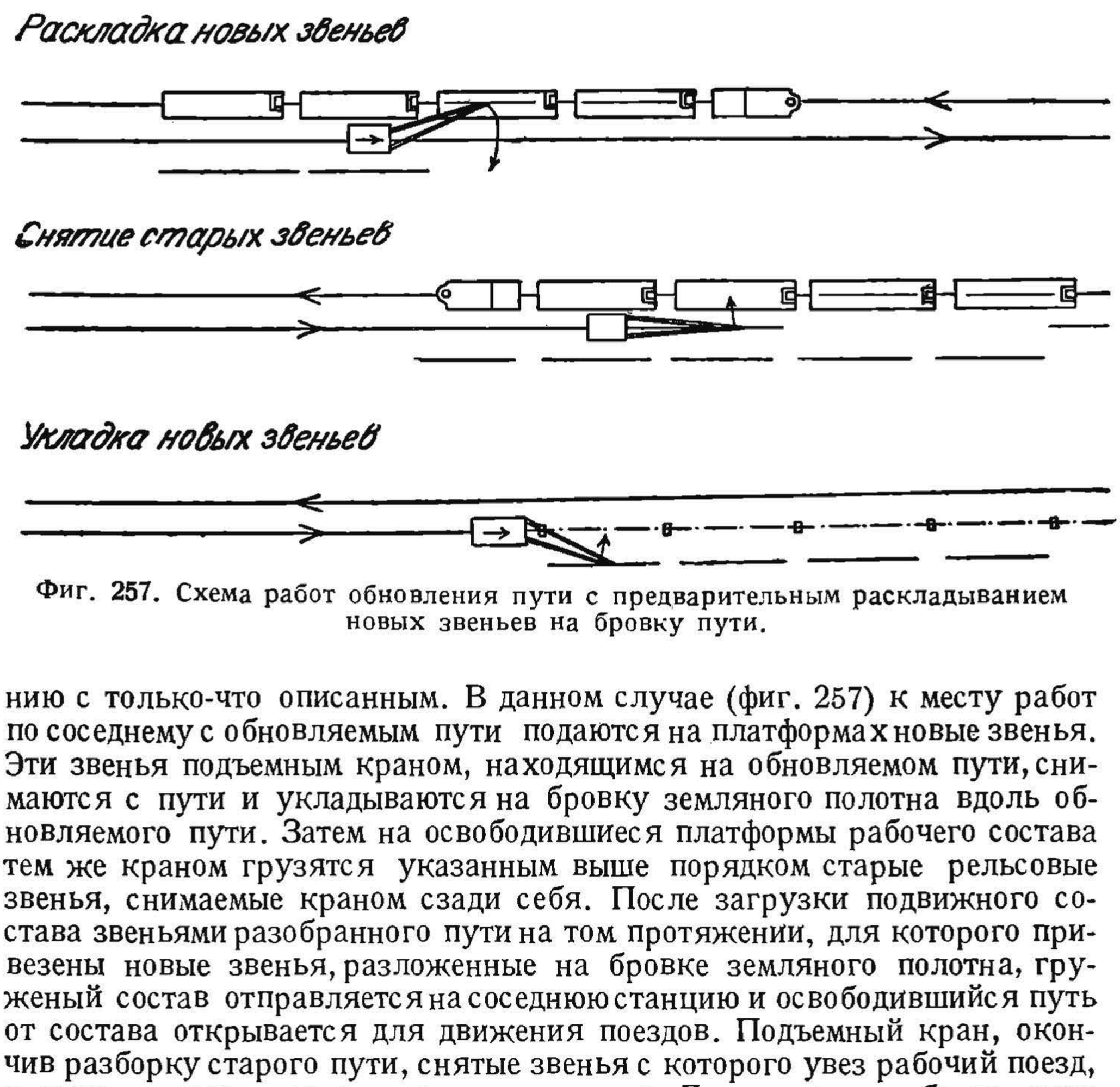
При обновлении пути на двухпутном или многопутном участке работа значительно упрощается, так как отпадает необходимость перемещать звенья вдоль всего состава, и, кроме того, крану приходится поворачиваться не на 180°, а на 25—30°. Действительно, при возможности закрыть на некоторое время не только тот путь, на котором обновляется верхнее строение, но и тот путь, который находится рядом с ним, порядок работы по обновлению пути будет следующий (фиг. 256): на обновляемом пути находится кран, на соседний же путь *3* подается паровозом состав из порожних платформ; подъемный кран, двигаясь по обновляемому пути *4*, снимает сзади себя с баластного слоя звенья и грузит их на платформы состава, стоящего на соседнем пути *3*. При этом стрела крана поворачивается на угол не более 30°. По мере продвигания крана, разбирающего сзади себя путь *4*, на ту же величину передвигается и рабочий поезд со звеньями на соседнем пути *3*.

После снятия звеньев на протяжении дневной выработки обновления пути рабочий поезд со старыми звеньями убирается на станцию и взамен его по тому же пути подается состав, груженный новыми звеньями. Когда этот состав подойдет к крану, стоящему на обновляемом пути *4*,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

то кран будет производить укладку в путь новых звеньев взамен снятых. Для этого стрела крана поворачивается в сторону соседнего пути *3*, на котором стоит состав с новыми звеньями, зацепляет верхнее звено, переносит его на обновляемый путь *4*, где и укладывает на баластный слой. После сболчивания этого звена с последним стыком лежащего пути кран двигается вперед, становясь на только-что уложенное звено, и тем же порядком укладывает в путь второе, третье, четвертое звено и т. д. Таким образом, кран идет и впереди себя укладывает путь, и одновременно с этим на соседнем пути с такой же скоростью двигается поезд с новыми звеньями.

В том случае, если соседний путь с обновленным путем не может заниматься на долгое время рабочим поездом вследствие густоты движения, а также в том случае, если наблюдается недостаток подвижного состава для перевозки старых и новых рельсовых звеньев, работы по обновлению пути могут производиться несколько иным способом по сравне-



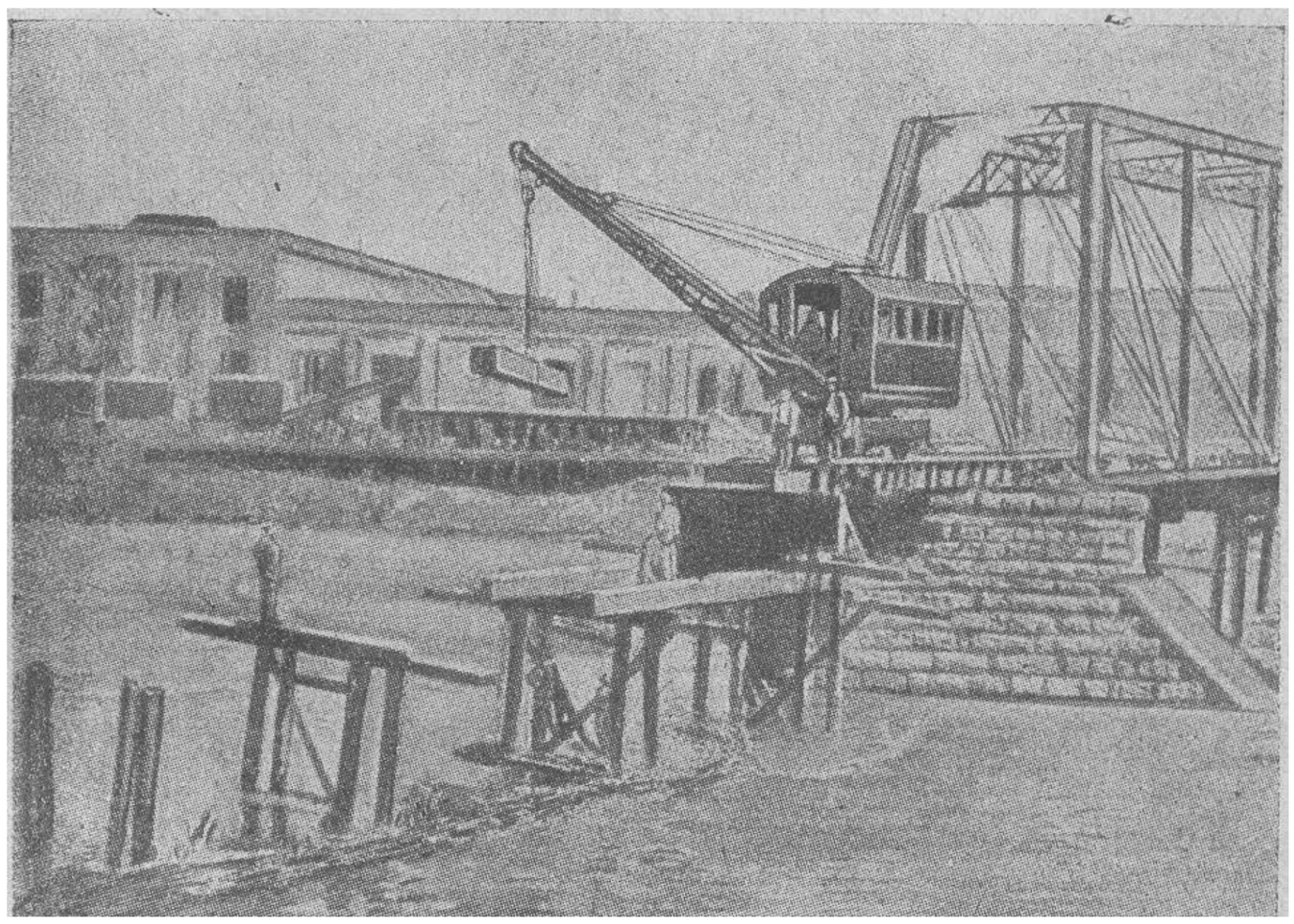
Фиг. 257. Схема работ обновления пути с предварительным раскладыванием новых звеньев на бровку пути.

нию с только-что описанным. В данном случае (фиг. 257) к месту работ по соседнему с обновляемым пути подаются на платформах новые звенья. Эти звенья подъемным краном, находящимся на обновляемом пути, снимаются с пути и укладываются на бровку земляного полотна вдоль обновляемого пути. Затем на освободившиеся платформы рабочего состава тем же краном грузятся указанным выше порядком старые рельсовые звенья, снимаемые краном сзади себя. После загрузки подвижного состава звеньями разобранного пути на том протяжении, для которого привезены новые звенья, разложенные на бровке земляного полотна, груженый состав отправляется на соседнюю станцию и освободившийся путь от состава открывается для движения поездов. Подъемный кран, окончив разборку старого пути, снятые звенья с которого увез рабочий поезд, приступает к укладке в путь новых звеньев. Для этого кран берет новые звенья, разложенные им же перед этим на бровке вдоль обновляемого пути, и укладывает их перед собой в путь, постепенно двигаясь вперед.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Применение для укладки пути взамен специального путеукладчика обыкновенного подъемного крана имеет то преимущество, что этот способ не требует дорогой путеукладочной машины, которая пригодна только для укладки или разборки пути. При отсутствии такой работы эта машина будет простаивать. Обыкновенный подъемный кран, имеющий широкое применение для всевозможных как строительных, так и разгрузочно-погрузочных работ, может быть с успехом использован для всевозможных работ в тот период, когда работ по путеукладке не имеется, (фиг. 258а, б, в, г, е).

Подъемный кран на железнодорожном ходу револьверного типа возможно использовать не только для обновления пути, но также и для укладки строящегося пути. В этом случае работа производится тем же порядком, как и при укладке пути описанными выше звеновыми путеукладчиками, например путеукладчиком «Хох».

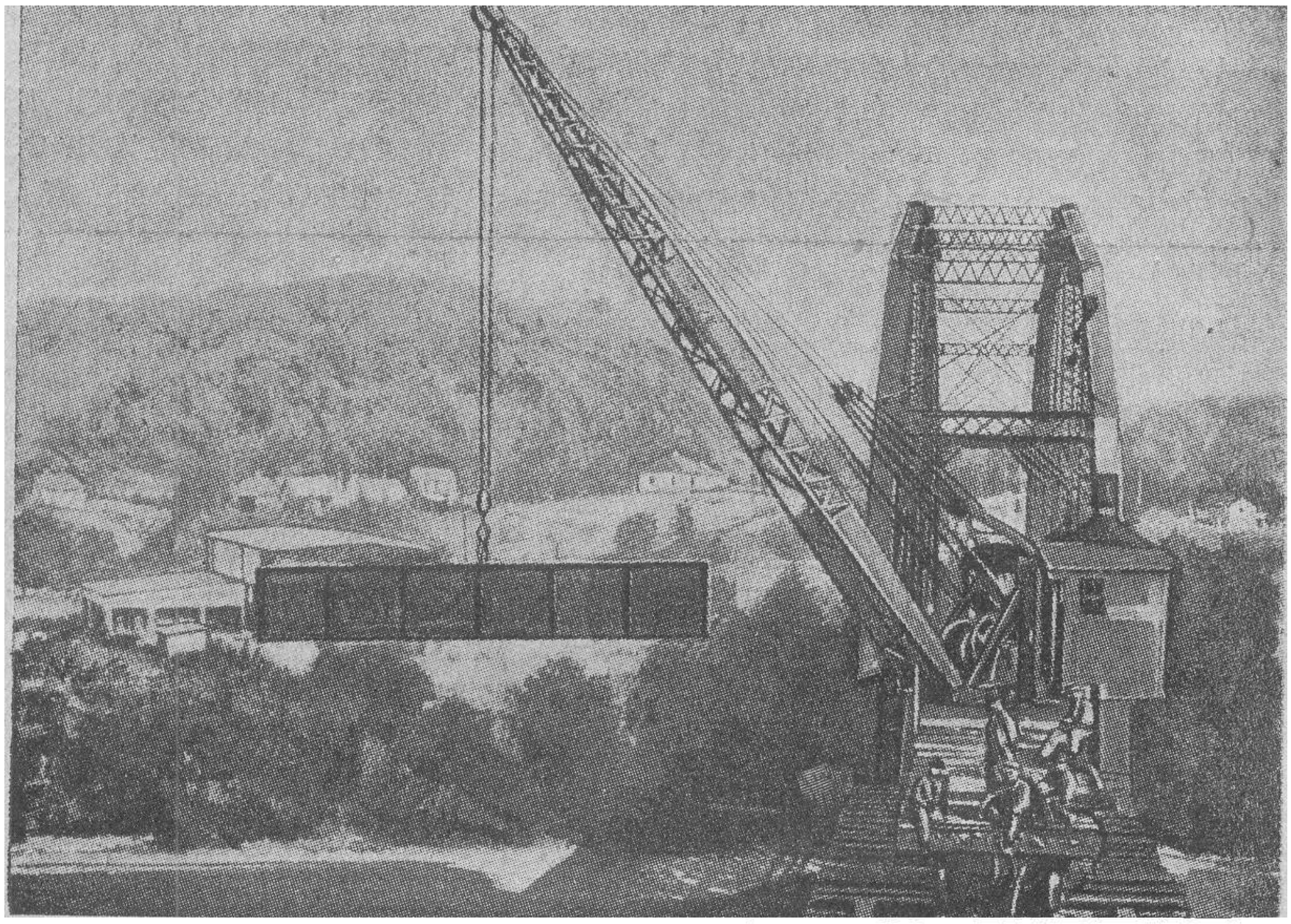


Фиг. 258. Сборка деревянного моста краном.

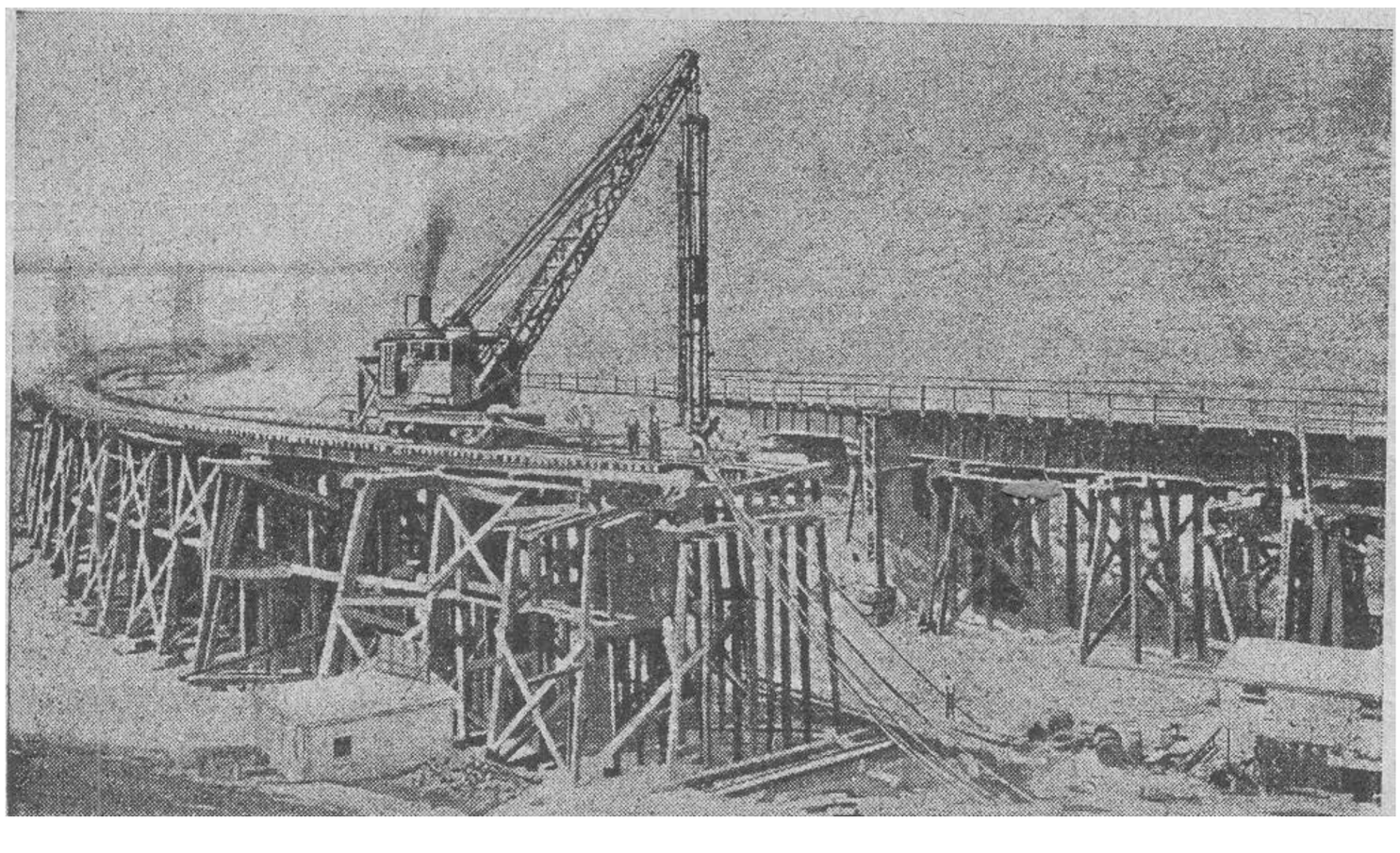
На место работ подается укладочный поезд, на платформах которого погружены собранные звенья. Впереди этого состава находится подъемный кран на железнодорожном ходу, а сзади состава прицеплен поездной паровоз, который и передвигает поезд по пути. Осадив укладочный поезд в самый конец укладки так, чтобы подъемный кран встал на последнее рельсовое звено, уложенное в путь, приступают к укладке звеньев. Для этого поворачивают стрелу крана назад на 180°, зацеляют захватами звено за оба рельса и несколько приподнимают его. Затем стрела крана поворачивается вместе со звеном обратно на 180° и становится по направлению оси пути в сторону его укладки. Кран при этом несколько продвигается, или же изменяется наклон стрелы к горизонту с таким расчетом, чтобы подвешенное к стреле рельсовое звено находилось точно над тем местом земляного полотна, куда оно должно быть опущено. После этого постепенно освобождается (травится) подъемный канат крана и звено опускается на земляное полотно; одновременно с этим звено устанавливается на зазор. Сболтив стыки, на два болта каждый, и подштопав местным грунтом висящие шпалы, весь состав укладочного поезда вместе с краном продвигается паровозом на одно звено вперед по

НБ УДУНТ (ДІІТ)

направлению хода укладки. Здесь тем же порядком укладывается второе звено, затем третье, четвертое и т. д. Подача рельсовых звеньев крану вдоль поезда производится ручным способом на роликах описанным уже выше порядком. Уложив все рельсовые звенья, имеющиеся на укладочном поезде, последний отправляется на ближайшую стан-



Фиг. 258а. Установка металлической фермы берегового пролета краном.



Фиг. 258б. Забивка свай молотом с крана.

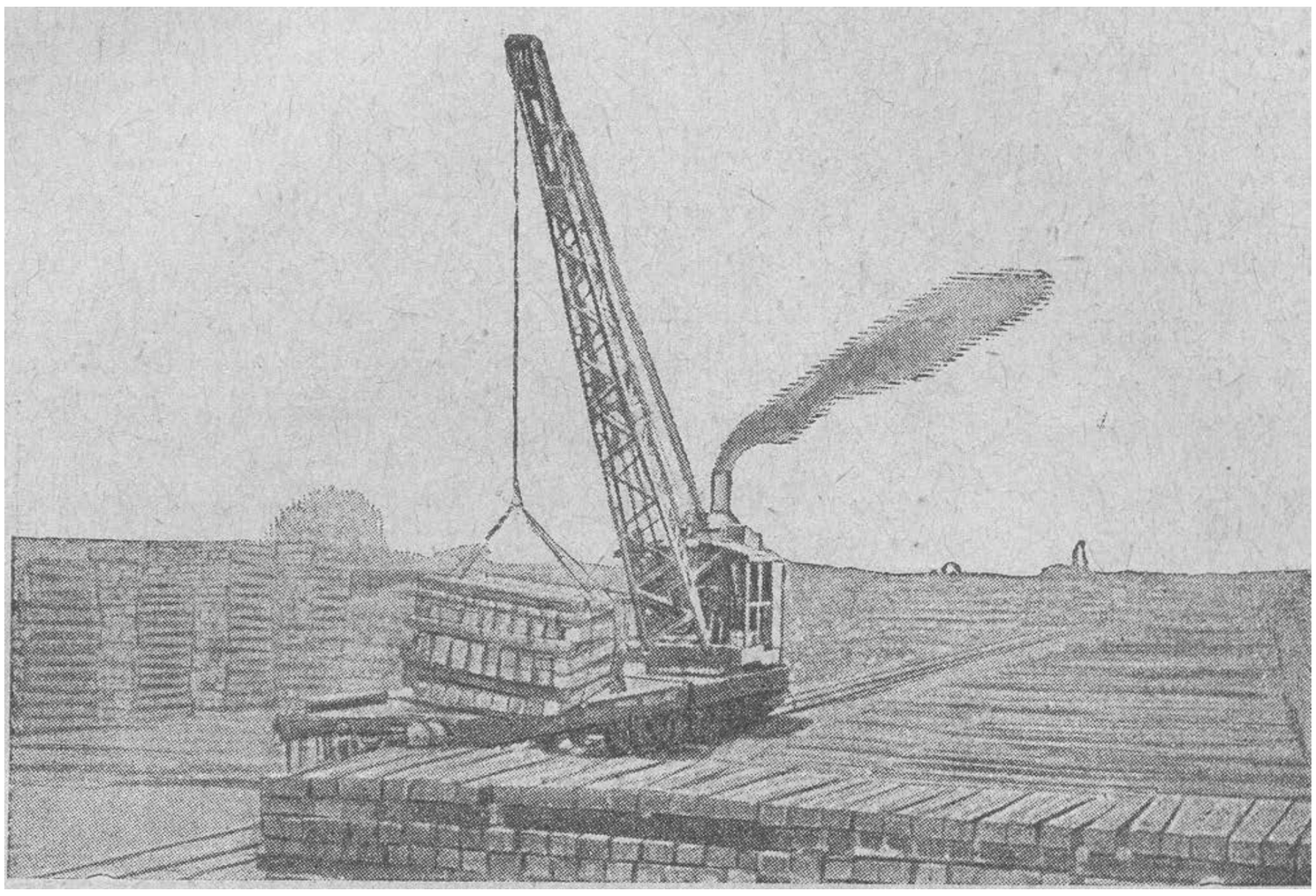
цию или разъезд и взамен порожних плтаформ привозит груженые, после чего работа по укладке пути продолжается вновь тем же порядком.

Принимая, как и при других способах путеукладки, дальность пробега укладочного поезда в одну сторону 8—10 *км* и скорость его по небаластированному пути около 10 *км* в час, получим, что времени на замену

НБ УДУНТ (ДІІТ)

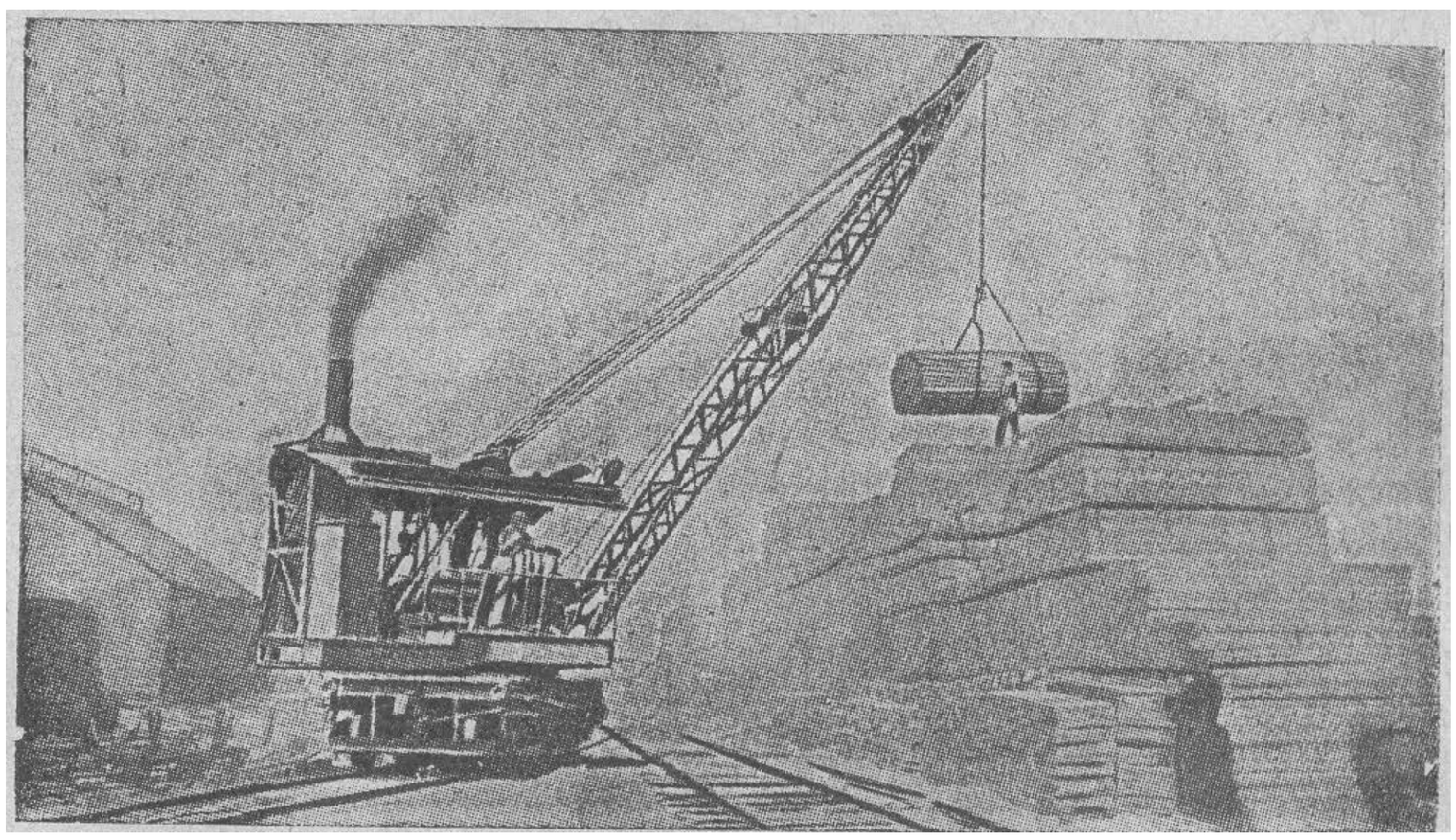
порожнего укладочного состава груженым потребуется около двух часов, куда включается и время, потребное на маневры по выкидке порожних платформ и прицепке груженых.

Сведений о применении за границей подъемного крана на железнодорожном ходу для укладки пути на новостройках не имеется. Поэтому



Фиг. 258в. Погрузка шпал на платформу краном целыми штабелями.

производительность укладки пути таким краном возможно определить ориентировочно применительно к другим способам укладки. Продолжительность укладки одного звена следует считать около четырех минут.

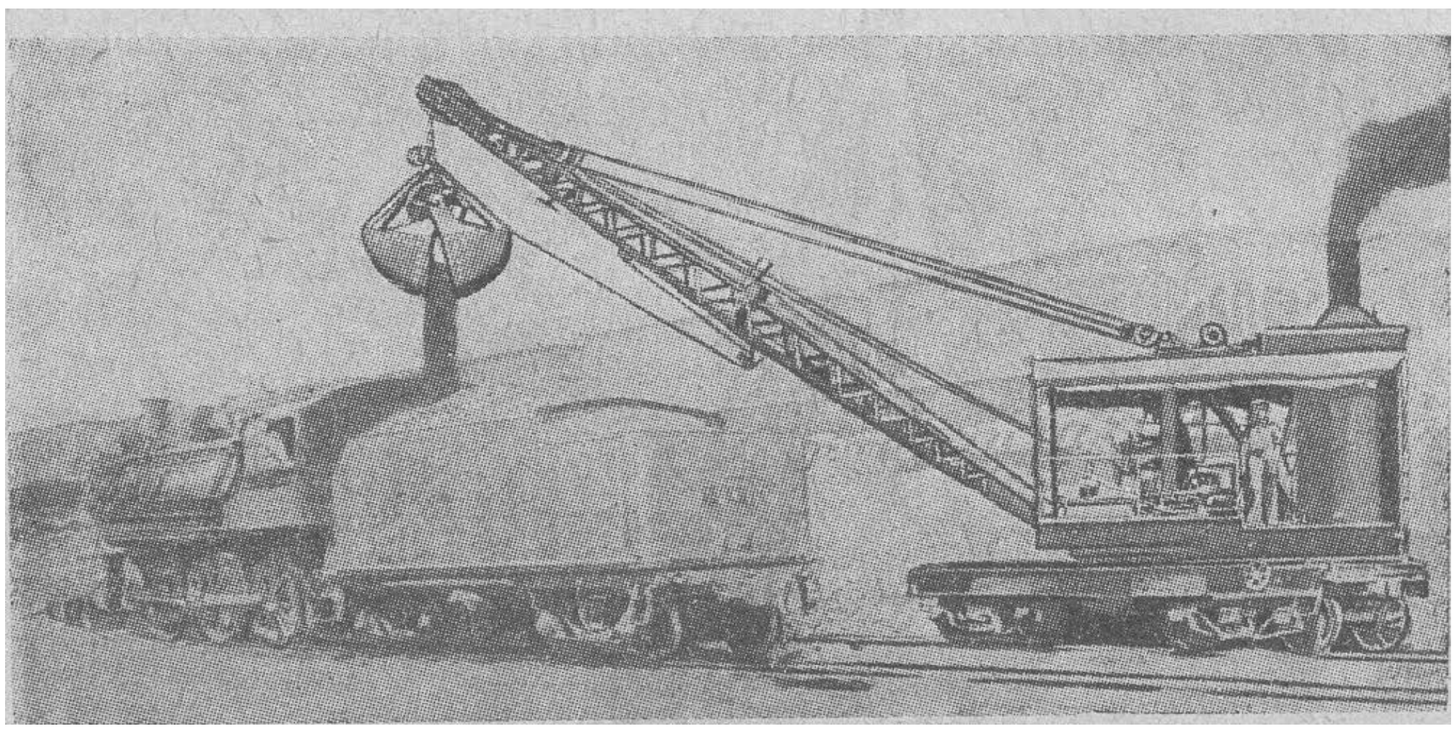


Фиг. 258г. Складывание досок в штабеля краном.

Следовательно, в один час будет уложено 15 звеньев. Принимая, как и раньше, длину звена в 15 *м*, получим, что в течение часа кран будет укладывать путь на протяжении 225 метров. Считая, что в составе укладочного поезда будет находиться шесть платформ и на каждой платформе будут нагружены звенья в пять рядов, получим, что запас рельсовых звеньев

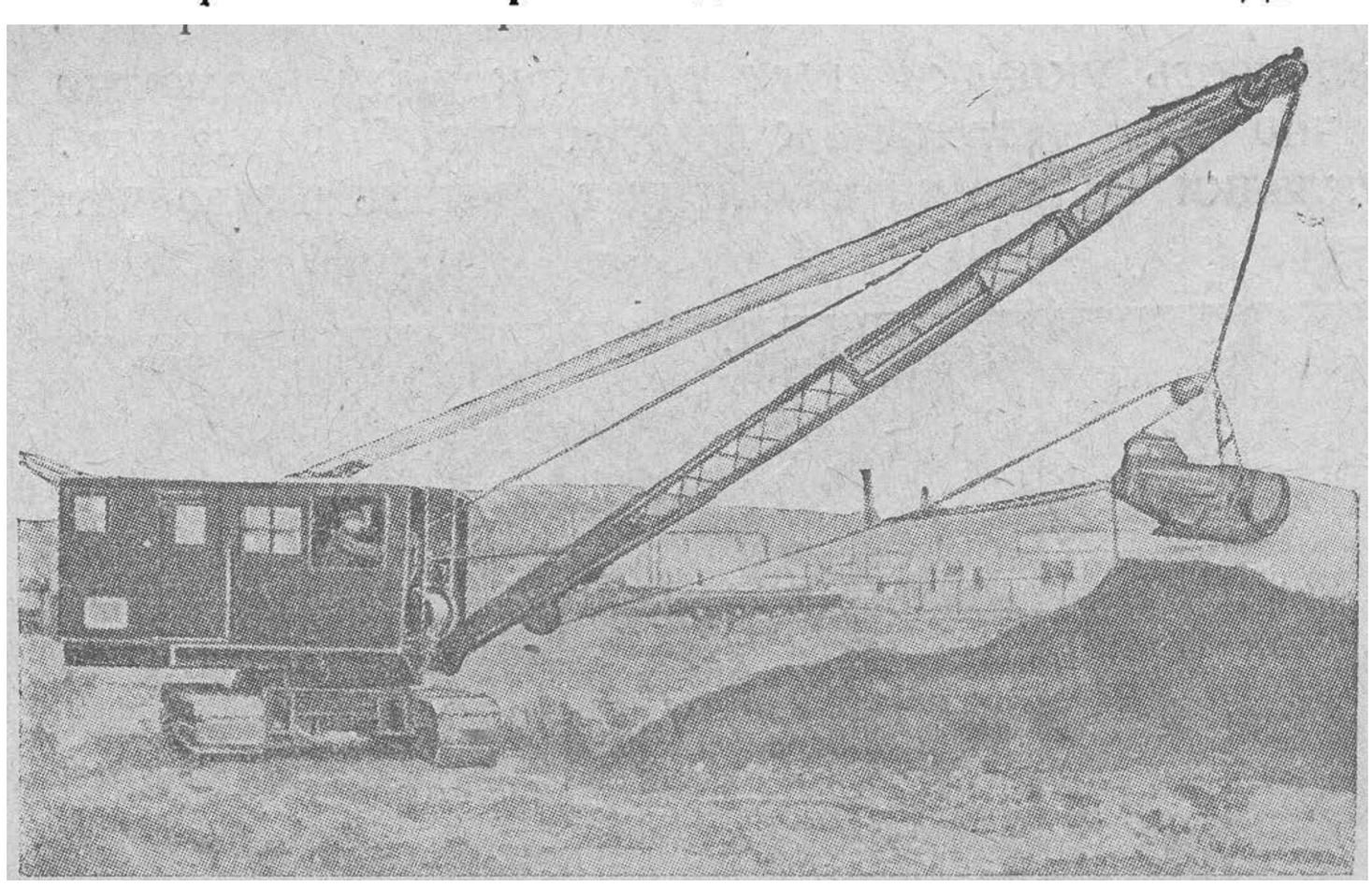
НБ УДУНТ (ДІІТ)

на укладочном поезде соответствует укладке пути на протяжении 450 *пог. м.* Следовательно, один поезд будет работать в течение двух часов, после чего его потребуется заменить другим, на что, как указано выше, необходимо два часа. Таким образом, за восемь часов работы могут быть уложены звенья в путь с двух поездов, что дает 0,9 *км* пути. При работе в две смены будет уложен путь на протяжении 1,8 *км*. Это количество может несколько увеличиться при меньшем расстоянии места укладки пути от



Фиг. 258д. Погрузка угля краном на паровоз

станции, где будут находиться груженые платформы укладочного поезда. Кроме того, производительность укладки может быть увеличена, если на платформу грузить звенья по высоте не в пять ярусов, а больше (до 10), что позволяют кран и габарит подвижного состава. Здесь возникает



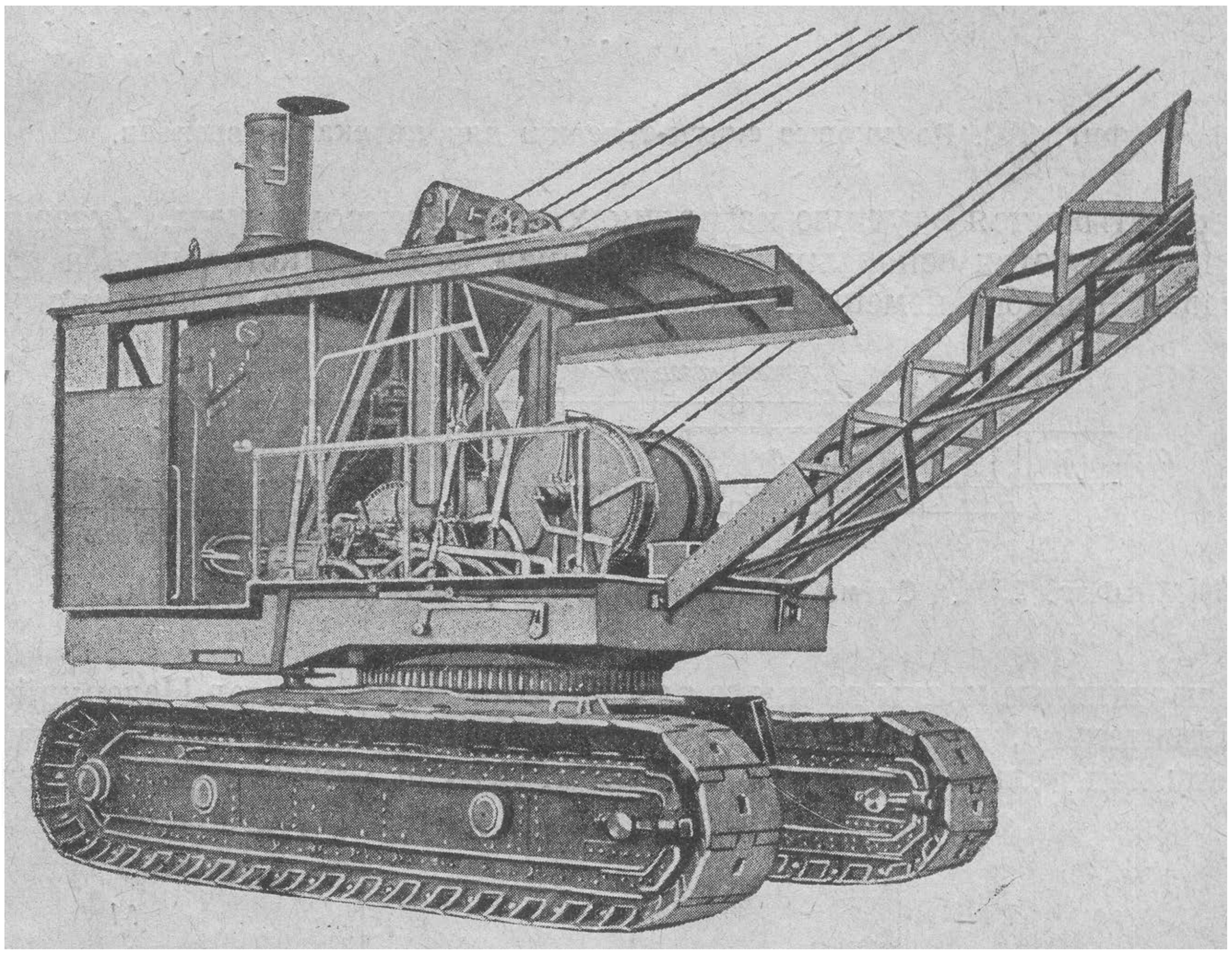
Фиг. 258е. Кран, оборудованный драглайном.

лишь вопрос об устойчивости высокого штабеля из погруженных звеньев на платформе и возможности успешно работать наверху таких штабелей при продольной передвижке звеньев вдоль поезда по платформам к подъемному крану. При наличии крана на гусеничном ходу (фиг. 259) кран для укладки пути звеньями перемещается по земляному полотну. В этом случае кран движется задним ходом, укладывая звенья вслед за собой без поворачивания стрелы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Укладка пути французским способом

В 1930 г. на французских железных дорогах был применен звеновой способ механической укладки пути при обновлении его, существенно отличающийся от описанных выше немецких способов механизации укладки пути. Французский способ характерен тем, что подвозка рельсовых звеньев со сборочной мастерской к месту укладки звеньев в путь осуществляется не на платформах поездом, а на специальных роликах, которые катятся по рельсовой колее. В этом случае на сборочной мастерской под рельсовые звенья заводятся специальные роликовые скаты-тележки (фиг. 260)—по две штуки на звено. Таким образом рельсовое звено может перекатываться на этих роликах по пути, являясь своеобразной



Фиг. 259. Кран на гусеничном ходу.

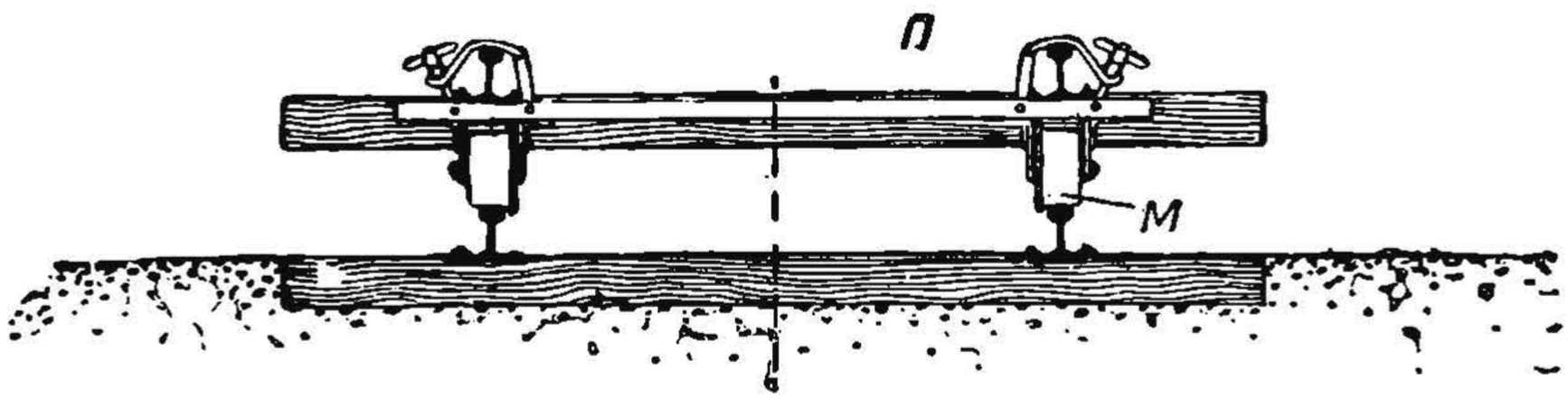
подвижной единицей. Подвозка звеньев со сборочной мастерской к месту укладки производится моторной дрезиной, которая толкает их впереди себя. Одновременно перевозится плеть длиной около трехсот метров. На таких же тележках перевозятся и старые рельсовые плети, снимаемые с пути при обновлении его. Работа по обновлению пути французским способом производится следующим порядком. Прежде всего снимаются с пути старые рельсовые звенья, для чего (фиг. 260) по обе стороны пути, подлежащего обновлению, укладываются на бровках земляного полотна в виде ниток легкие рельсы.

Рельсы укладываются на деревянных коротышах, расположенных в расстоянии 2,5 *м* один от другого. Указанные рельсовые нитки образуют временный объемлющий путь шириной 3,2 *м*, внутри которого находится путь, подлежащий обновлению. Устройство объемлющего пути

НБ УДУНТ (ДІІТ)

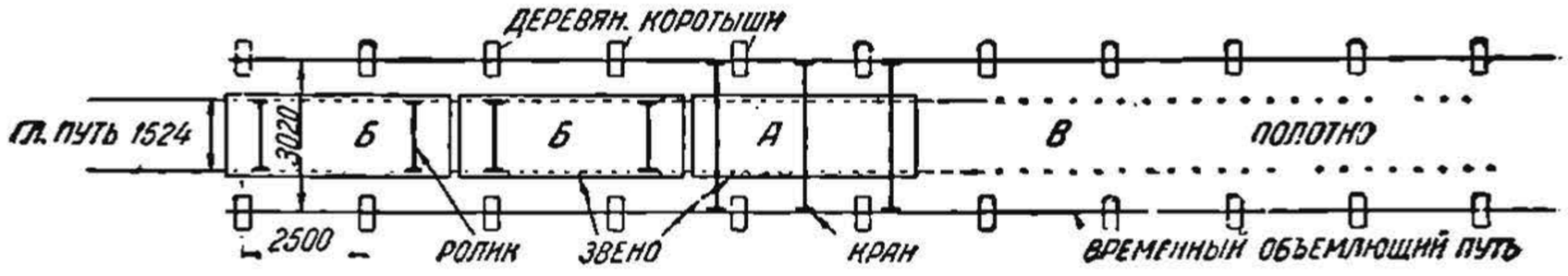
и назначение его сходно с таким же путем, который, как указано уже выше, устраивается при обновлении пути германским путеукладчиком Недермайера.

На уложенный объемлющий путь ставят три небольших крана (фиг. 260б), каждый из которых является самостоятельным прибором



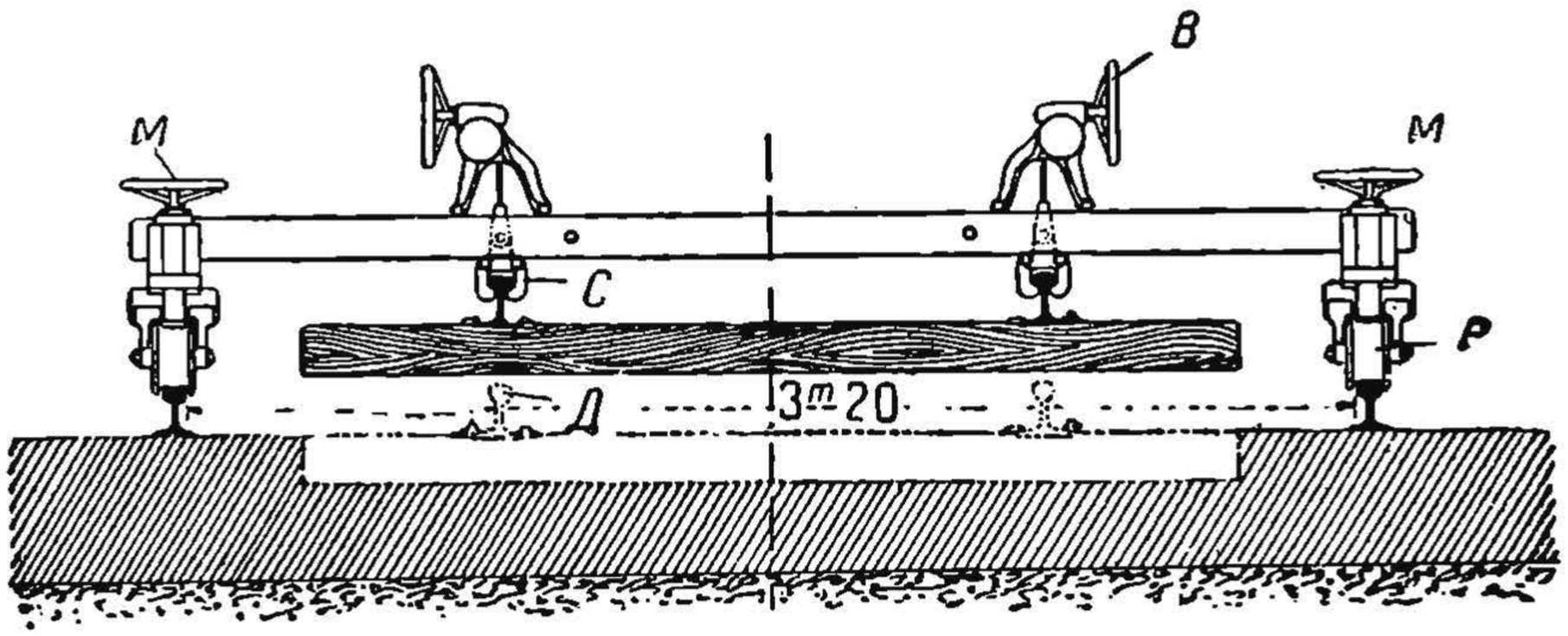
Фиг. 260. Роликовые скаты-тележки для перекатки звеньев.

и перекатывается вручную на роликах по временному пути. Указанные краны являются основным оборудованием французского способа путее укладки подобно немецкому способу Недермайера. Но в данном случа-



Фиг. 260а. Схема обновления пути французским способом.

эти портальные краны во много раз легче и меньше кранов Недермайера. Действительно, краны, применяемые во французском способе, имеют высоту над рельсом всего 0,6 *м* и весят 0,28 *т*. Эти краны для снятия



Фиг. 260б. Краны для перевозки звеньев и укладки их в путь.

звена устанавливаются над разболченным рельсовым звеном, подлежащим снятию с баластного слоя (два крана по краям и один посредине). После этого клещами *с*, имеющимися на поперечной балке каждого крана (фиг. 260б), захватываются за головку рельсы этого звена. Клещи эти действуют при посредстве механизма *В*, работающего ручным способом.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Захватив звено за головки рельсов, приподнимают его на такую высоту, чтобы нижние постели шпал оказались несколько выше головки рельсов соседних неподнятых звеньев (фиг. 260б). Для указанного поднятия звена краны имеют винтовые механизмы с горизонтальными маховичками *М*, которые вращаются вручную.

Очевидно, в зависимости от типа верхнего строения пути потребуется поднять звено на 0,3—0,4 *м*.

Вывесив звено на указанную величину на всех трех кранах, его передвигают вручную вдоль пути на роликах кранов, катящихся по временному пути. Продольное перекатывание поднятого звена производится в сторону отвозки старых звеньев на величину длины рельсовых звеньев, лежащих в пути. Остановив первое снятое с пути и подвешенное звено над вторым звеном, подлежащим уборке, заводят под висящее звено два роликовых ската (фиг. 260), которые своими колесами устанавливаются на рельсы ниже лежащего пути. В этом положении подвешенное звено опускается на указанные ролики, на которых оно закрепляется при помощи особых скоб и зажимов, надеваемых на рельсы этого звена. Опускание звена производится при помощи ручного маховичка *В*, действующего на механизм, к которому подвешены клещи, обхватывающие головки рельсов подвешенного звена. Как только звено будет опущено на роликовые скаты, клещи кранов снимаются с головки рельсов и звено *Б* на указанных роликовых скатах откатывается ручным способом вперед на протяжение нескольких звеньев. Оставшиеся стоять на месте три крана, на которых только-что было поднято и передвинуто снятое звено *Б*, оказываются после откатки звена установленными как-раз над следующим звеном *А*, которое подлежит снятию с пути. Поднятие с пути звена *А*, перемещение его вдоль пути, установка на роликовые скаты и откатка на них звена производятся тем же порядком, который только-что описан по отношению первого звена *Б*. Сняв с пути указанным способом несколько звеньев, составляют плеть длиной до 300 метров и отвозят ее мотодрезиной на ближайшую станцию, где эти звенья разбираются. При перевозке рельсовой плети впереди ее находится мотодрезина, которая и тащит плеть.

Звенья этой плети сцепляются между собой в стыках гибкими соединениями.

Взамен снятых с пути старых звеньев и отвезенных на станцию оттуда той же дрезиной подвозятся новые рельсовые звенья на таких же тележках.

Дрезина при этом находится сзади рельсовой плети, толкая ее впереди себя. Указанная плеть подвозится к месту работ таким образом, чтобы первое по ходу звено плети остановилось на крайнем рельсовом звене, лежащем в пути у того места, где были сняты старые звенья. После этого приступают к укладке новых звеньев в путь подобно тому, как старые звенья убирались с пути; в данном случае работа производится в обратном порядке. Первоначально устанавливаются три крана, передвигаемые по временному пути над первым звеном плети. Это звено захватывается за головки рельсов клещами кранов и несколько поднимается над тележками. После этого звено при посредстве кранов передвигается вперед в сторону укладки и останавливается там, где новое звено должно быть уложено в путь. Опускается звено на балластный слой вручную при посредстве механизмов *В* и *М*. При укладке звена в путь оно

РБ УДУНТ (ДІІТ)

одновременно ставится и на зазор и тут же сболчивается на два болта в каждом стыке.

Уложив первое звено и убрав с пути освободившиеся из-под него две тележки, осаживают дрезиной всю плеть на одно звено, при этом крайнее звено плети встанет на только-что уложенное в путь новое звено. Подъемные краны при этом остаются стоять на том же месте, поэтому они окажутся над крайним звеном плети, подлежащим укладке в путь. Укладка в путь этого (второго) звена производится тем же порядком, как и первое звено. Уложив таким образом все звенья первой плети, подвозится вторая плеть и т. д., пока не будет заполнен весь разобранный участок. Временный путь, по которому двигаются подъемные краны, все время перемещается вперед одновременно с укладкой звеньев путем перенесения (вручную) задних рельсовых звеньев объемлющего пути вперед, считая по ходу работы.

При необходимости быстрого производства работ по обновлению пути и при наличии двойного количества указанного оборудования в виде тележек, кранов и рельсов для временного пути возможно организовать работу так, что одновременно будут сниматься старые звенья и укладываться новые. В этом случае плети из старых звеньев отвозятся в одну сторону от места работы, а новые звенья подвозятся с другой стороны, где на ближайшей станции производится их сборка. Работа по разборке пути со снятием старых звеньев начинается с той стороны, откуда будут подвезены новые звенья. Самая работа по снятию с пути старых звеньев производится тем же порядком, как было указано выше. Вслед за разборкой пути производится укладка в путь новых звеньев, также уже описанным выше порядком.

Между местом работ по разборке пути и местом укладки новых звеньев оставляется некоторый промежуток, в пределах которого работает артель по ремонту и обновлению баластного слоя.

Описанный способ обновления пути может быть применен и для укладки нового пути на новостройке. Сведений о том, чтобы за границей производилась укладка пути указанным способом на строящейся дороге, не имеется.

Производительность работы по обновлению пути французским способом при одновременной работе по снятию старых и укладке вслед новых рельсовых звеньев составляет, по заграничным данным, около 200 метров в час. Следовательно, продолжительность снятия с пути одного старого рельсового звена, а также укладки вместо него нового звена составляет около 4,5 минут (считая длину звена в 15 *м*).

Производительность укладки пути на новостройке французским способом в т м виде, как он только-что описан, будет получаться весьма небольшая. Действительно, как только одна плеть будет уложена в путь, мотодрезина должна возвращаться на станцию за новой плетью, на что потребуется около одного-двух часов времени, в течение которого укладка пути принуждена будет прекращаться.

Принимая, как и для других способов путеукладки, дальность места укладки звеньев от звеносборочной мастерской 10 *км* и скорость движения мотодрезины и плети 8—10 *км* в час, получим, что на подвозку второй плети после укладки первой потребуется затратить два часа. Продолжительность укладки одной плети, считая ее максимальную длину, какая применялась во Франции, 300 *м*, составит 1,5 часа. Следовательно,

НБ УДУНТ (ДІІТ)

на укладку одной плети с доставкой ее потребуется около 3,5 часов. За восьмичасовой рабочий день будет уложено только три плети, что даст 0,9 *км* пути. При этом обеденный перерыв будет использован для доставки третьей плети. За две смены, т. е. в шестнадцать часов, может быть уложено шесть плетей, что даст 1,8 *км* пути. При этом потребуется подвести первую плеть к месту кладки вне рабочего времени. Равным образом и возвращение методрезины после окончания работы должно будет производиться вне рабочего времени, т. е. сверх шестнадцати часов.

Звеносборочная мастерская

Во всех описанных способах звеновой укладки пути требуется иметь, как отмечено выше, особую мастерскую для сборки рельсовых звеньев.

Наиболее простая звеносборочная мастерская представляет собою два пути, уложенных на станционной площадке, невдалеке от места работ по укладке пути. На одном из путей мастерской производится сборка звеньев, для чего непосредственно на рельсы этого пути раскладываются шпалы, а затем на них кладутся два рельса и пришиваются к шпалам. После сборки первого звена на этом же звене, поверх его, производится тем же порядком сборка второго звена, третьего и т. д., пока не образуется штабель собранных звеньев в четыре-пять рядов (фиг. 261).

Вдоль того же пути, рядом с первым штабелем, собирается такой же второй штабель, третий и т. д., пока не соберется потребное количество звеньев. После окончания сборки в мастерскую на второй (свободный) путь подаются порожние платформы укладочного поезда и на него грузятся звенья. Погрузка производится обычно теми же путеукладчиками, которые приходят с места работ с порожним составом или же специальными портальными кранами (фиг. 261).

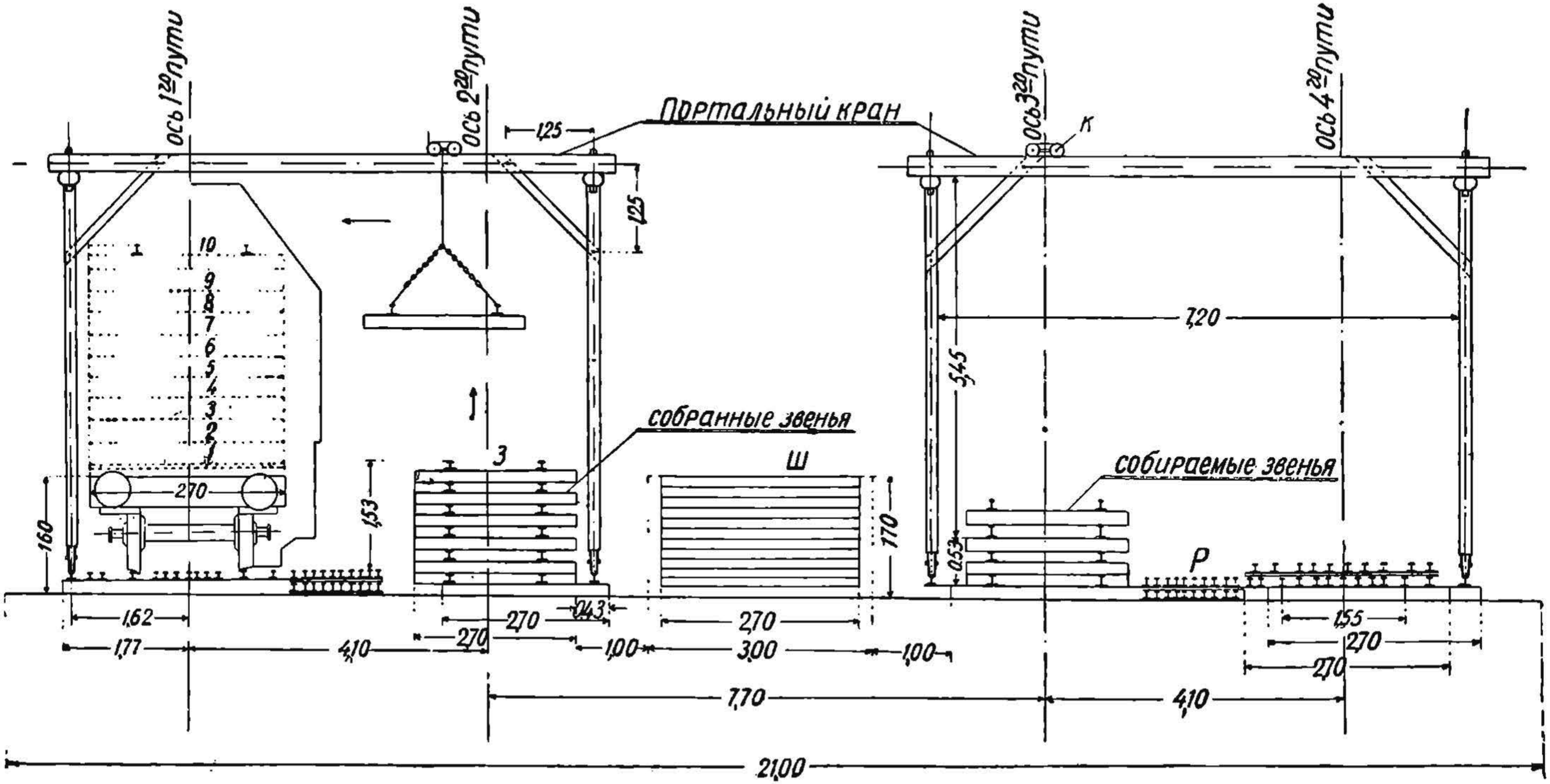
Укладочный материал, т. е. шпалы и рельсы, заранее разгружаются вдоль сборочного пути и располагаются в установленном порядке для удобства и быстроты сборки звеньев. Шпалы обычно укладываются в особые штабели перпендикулярно оси пути, а рельсы—обычным способом вдоль пути (фиг. 261). На небольшой звеносборочной мастерской для укладки рельсов на шпалы во время сборки звена над сборочным путем двигается мостовой кран (фиг. 261б). Этот кран представляет собою две рамы, соединенные между собою в вертикальном положении. Кран движется на роликах по рельсам, уложенным по обе стороны сборочного пути. Кран имеет простейшее приспособление в виде лебедки и самосхватов, которыми захватывает рельс за головку в двух местах, поднимает его кверху и устанавливает подошвой вниз на соответствующее место на разложенные шпалы. Тем же порядком производится постановка второго рельса того же звена.

Передвигается кран вдоль пути ручным способом.

Более мощная мастерская по сборке звеньев (фиг. 261) может иметь четыре пути, из которых 1-й путь предназначен для сборки звеньев, а 2-й путь—для подачи порожних платформ под нагрузку готовых звеньев.

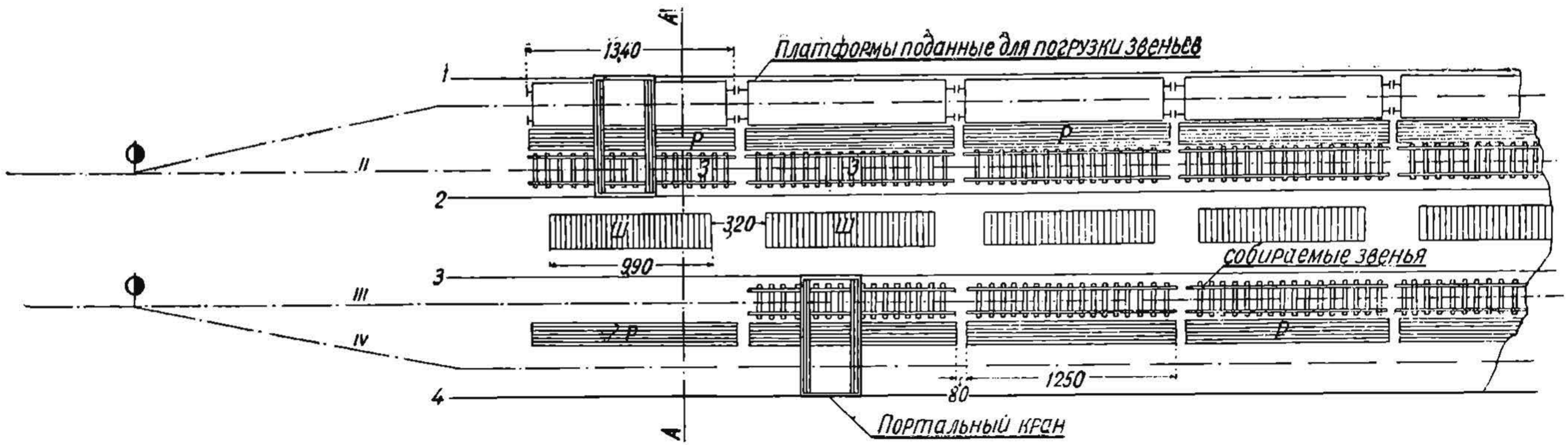
Оба указанных пути обхватываются мостовым краном. Этот кран аналогичен описанному ранее, но несколько сильнее по конструкции, так как обхватывает два пути и имеет задание не только устанавливать рельсы при сборке звеньев, но также и грузить эти звенья на платформы. Расположение штабелей, шпал и рельсов указано на фиг. 261.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

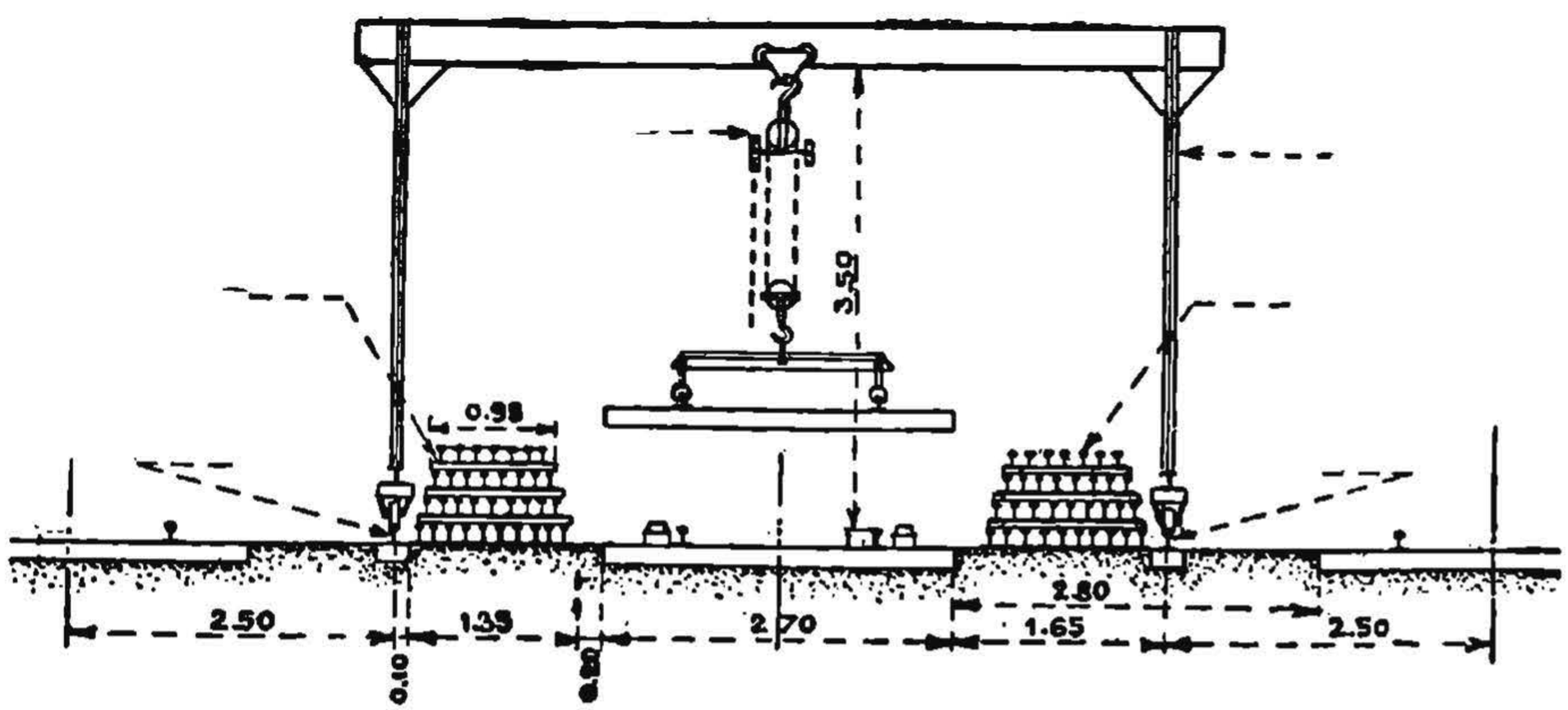


Фиг. 261. Поперечный разрез звеносборочной мастерской на четыре пути.

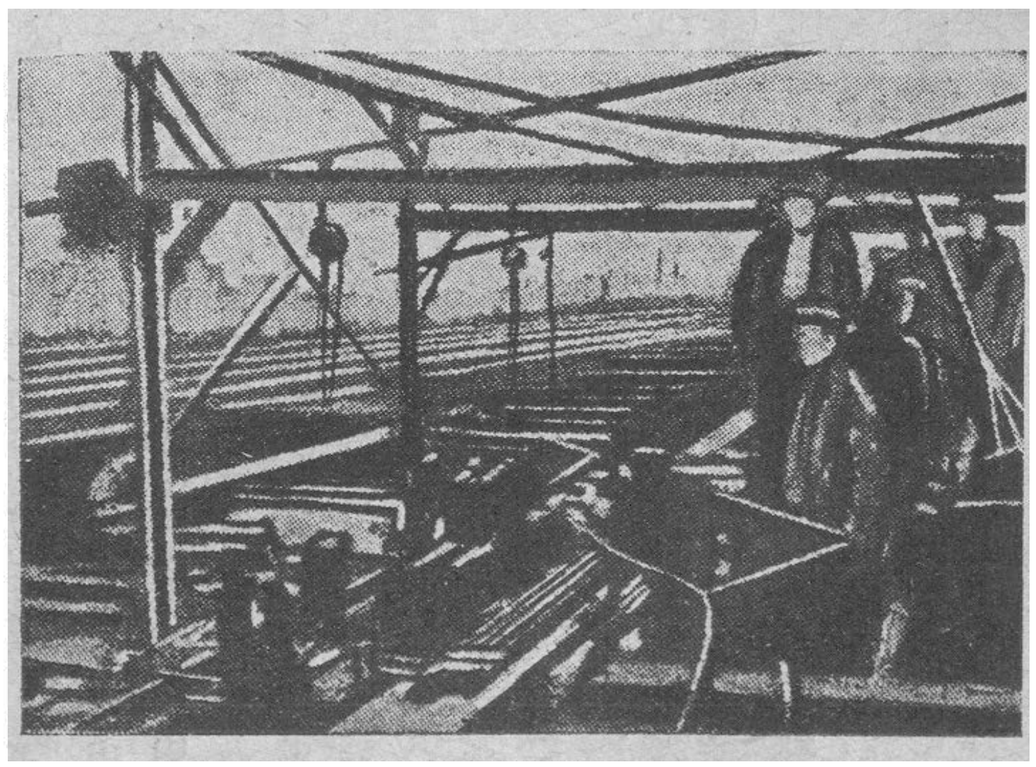
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 261а. Схематический план звеносборочной мастерской по проекту ЦИС.



Фиг. 261б. Портальный кран небольшой звеносборочной мастерской.



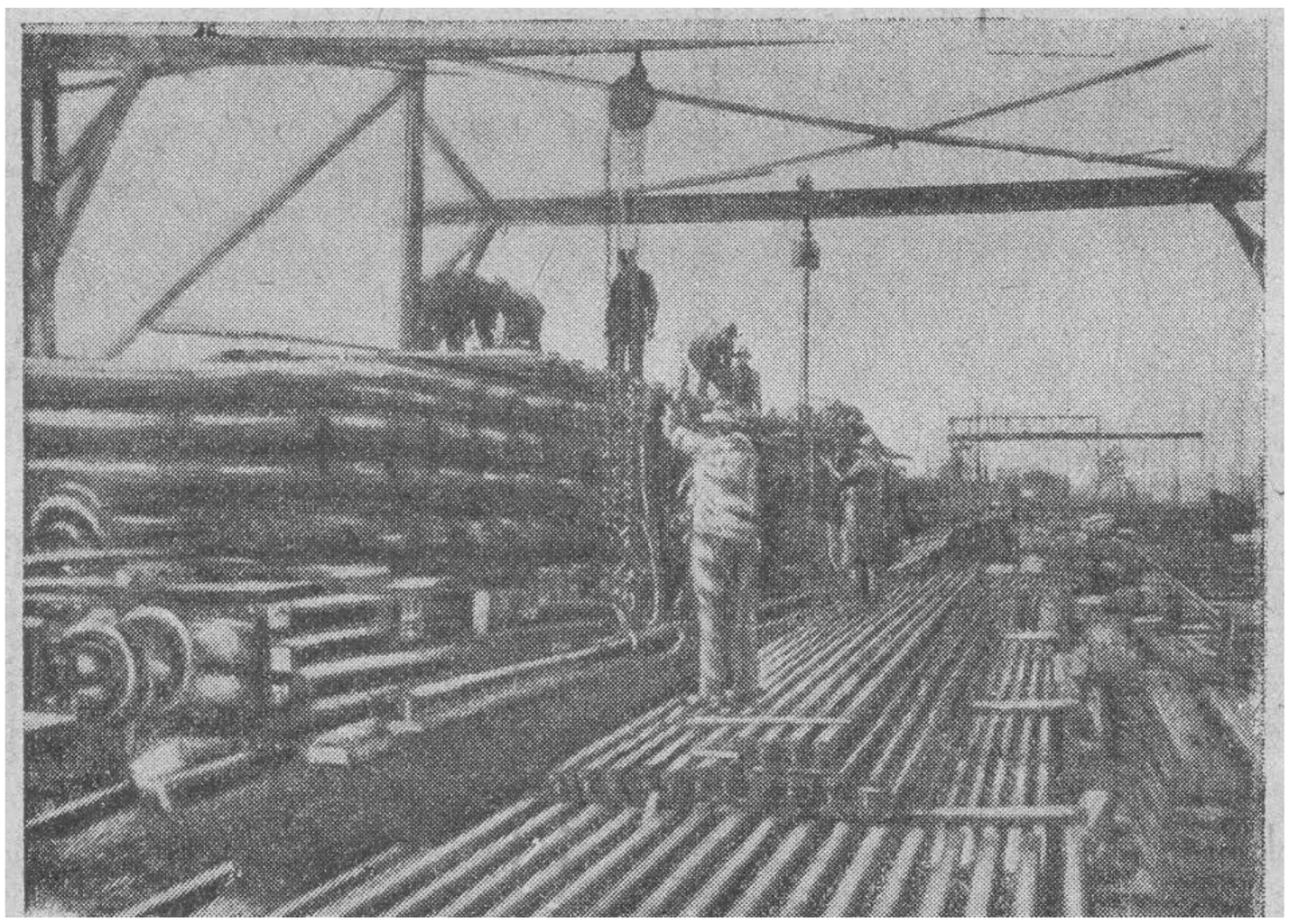
Фиг. 261в. Оборудование звеносборочной мастерской (немецкой).

359
НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Для бесперебойности работы мастерской и возможности выпустить за одну смену звеньев на 2 *км* пути третий и четвертый пути мастерской имеют то же назначение, что и первый и второй; таким образом мастерская состоит из совершенно одинаковых половин, и в то время, как на первых двух путях производится, например, сборка звеньев, на других путях производится погрузка собранных звеньев на платформы, и наоборот.

В виду того, что работа по сборке звеньев сконцентрирована в одном месте, такие работы, как завинчивание гаек на болтах, прикрепляющих рельсы к металлическим шпалам (при скреплении марки К), завинчивание шурупов и забивка костылей в деревянные шпалы, а также затеска шпал и предварительное просверливание дыр в шпалах, производятся не ручным способом, а механическим, с надлежащей тщательностью работы

Звеносборочная мастерская, изображенная на фиг. 261б, применялась при рассмотренном выше французском способе обновления пути.



Фиг. 261г. Поезд, груженный рельсовыми звеньями в мастерской.

На фиг. 261в и 261г показана звеносборочная германская мастерская; она используется не только для сборки новых звеньев, но также и для разборки старых рельсовых звеньев, с металическими шпалами, снятых с пути при обновлении верхнего строения. При этом на указанной матерской одновременно производится и сортировка полученного от разборки материала с разделением его на старогодний материал, требующий предварительного ремонта, и на совершенно негодный, используемый как утильсырье.

СОВЕТСКИЕ ПУТЕУКЛАДЧИКИ

В последние годы в СССР в порядке изобретательства предложено и построено несколько путеукладчиков, которые обещают дать значительно большую производительность укладки пути, нежели заграничные

НБ УДУНТ (ДІІТ)

машины, которые по своей производительности нас ни в коей мере не удовлетворяют.

Ниже приводится перечень наших путеукладчиков, с отнесением их в соответствующую группу применительно к принципу их работы.

2-ая группа (звеновые путеукладчики)

1. Путеукладчик т. Курбатова. 2. Путеукладчик т. Платова. 3. Путеукладчик т. Дурново. 4. Путеукладчик конвейерный. 5. Путеукладчик Ленинградского института инженеров транспорта (ЛИИЖТ).

3-я группа (плетевые путеукладчики).

6. Путеукладчик т. Чижова. 7. Путеукладчик группы т. Барыкина.

Путеукладчики первой группы, т. е. механизирующие укладку в путь отдельных элементов (шпал, рельсов и др.), как путеукладчики с малой производительностью, у нас не разрабатываются.

Все перечисленные путеукладчики в настоящее время построены в виде опытных образцов, за исключением путеукладчика ЛИИЖТ, который заканчивается разработкой рабочих чертежей.

Путеукладчики т. Чижова и т. Курбатова на испытании в производственных условиях подтвердили свою работоспособность и в настоящее время проходят период своего освоения на производстве, с выявлением их действительной производительности.

Путеукладчики тт. Платова, Дурново, конвейерный и Барыкина, хотя и испытаны, но в крайне незначительном объеме, а потому находятся в периоде опытного испытания и дооборудования их.

Перейдем к рассмотрению каждого из перечисленных путеукладчиков.

Путеукладчик тов. Курбатова

Путеукладчик представляет из себя укладочный поезд (фиг. 262)[1], состоящий из большегрузных вагонов и паровоза. Этот поезд, загруженный шпалами, рельсами и скреплениями, осаживается в конец укладки пути, где и производится укладка звеньев, причем сборка звеньев производится в самом поезде. Укладочный поезд состоит из следующих подвижных единиц в последовательном порядке, начиная от паровоза.

Паровоз	1 шт.
Вагон-пневмостанция .	1 »
Вагон-электростанция	1 »
Вагоны-шпальные	3 »
Вагоны-рельсовы (платформы)	4 »
Вагоны-звеносборочная мастерская и укладчик звеньев	1 »
Итого	10 вагонов и 1 паровоз

Пневмостанция состоит из передвижного компрессора типа «Чикаго-Ньюматик» и имеет производительность в 8 $м^3$ в минуту. Давление воздуха—семь атмосфер. От пневмостанции идет вдоль всего поезда к звеносборочной мастерской воздухопровод.

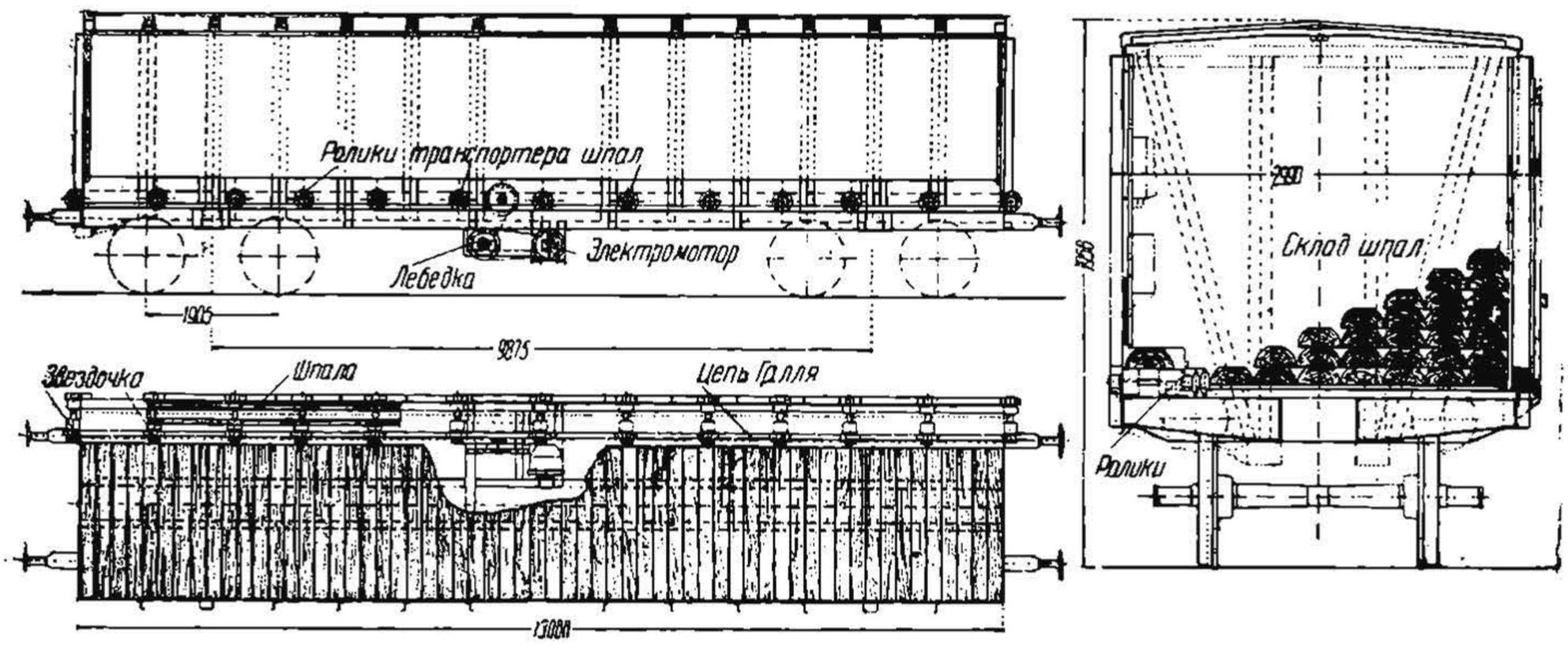
[1] См. вклейку в конце книги.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Вагон-электростанция имеет мощность 100 *kw*. Оборудование его состоит из двух тракторных двигателей типа «Коммунар» 90 *л. с.* и двух генераторов Харьковского завода переменного тока по 57 *kw*. Кроме того для запасного освещения имеется передвижной мотор внутреннего сгорания мощностью 6 *л. с.* с электромашиной.

В каждом шпальном вагоне (фиг. 262а) грузится 400 шпал, следовательно для двух *км* пути при 1 600 шпалах на *1 км* потребуется иметь в поезде восемь шпальных вагонов. С левой стороны в шпальном вагоне, считая по ходу укладки, в уровне пола, имеется обычный роликовый транспортер, по которому подаются шпалы вдоль всего поезда в сборочную мастерскую. Ролики приводятся в движение при посредстве цепей Галля электромотором мощностью в 3,5 *л. с.*, установленным под полом, отдельно на каждом вагоне. Скорость движения шпал по транспортеру, — 1,25 *м/сек.* Шпалы в вагон грузятся вдоль пути и рабочими вручную кладутся на транспортер.

В каждом рельсовом вагоне (фиг. 262) грузится рельсов на 0,5 *км* пути, и складываются они посредине вагона в виде штабеля на особые стелажи.



Фиг. 262а. Шпальный вагон.

С левой стороны рельсового вагона имеются два роликовых транспортера, расположенных в разных уровнях один под другим. По нижнему транспортеру движутся шпалы из шпальных вагонов, а по верхнему — рельсы. С правой стороны в рельсовом вагоне имеется второй рельсовый транспортер, находящийся в уровне пола рельсового вагона. Транспортеры для рельсов приводятся в движение также электромотором. Рельсы на транспортер укладываются консольными кранами на правый и левый транспортеры, одновременно кладется по одному рельсу, которые и перемещаются в сборочный вагон.

Консольный рельсовый кран оборудован захватными рельсовыми клещами, которые двое рабочих надевают на головку каждого рельса в количестве двух штук. Поднятие и опускание рельсов производится электролебедками по одной штуке на каждом кране. Грузоподъемность крана с правой и левой стороны — по одной тонне.

Шпалы, движущиеся по транспортеру вдоль оси пути, в рельсовом вагоне, соседнем со сборочной мастерской, поворачиваются в горизон-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

тальной полоскости на 90°, располагаясь перпендикулярно к оси пути, т. е. принимают то нормальное положение, в котором они находятся в пути. Поворачивание это производится специальным весьма отроумным механизмом, состоящим из цепей, расположенных перпендикулярно друг другу, и отбойника, работающего вручную.

Шпалы, выходя из поворотного механизма, попадают на транспортер, состоящий из двух продольных калиброванных цепей. Транспортер, приводящийся в движение электромотором, подает шпалы к дозатору; так как шпалы на транспортере скопляются в некотором количестве, то этот транспортер является как бы аккумулятором шпал.

Шпалы, проходя через дозатор, состоящий из двух вертикальных стержней, периодически поднимающихся, поступают на конвейер сборочного вала укладчика (фиг. 262). При этом дозатор распределяет шпалы на конвейере согласно эпюре расположения шпал на звене. Дозатор приводится в движение от конвейера автоматически, а последний от электромотора.

Сборочный вагон-укладчик имеет указанный выше конвейер, состоящий из двух параллельных калиброванных цепей, проходящих через весь вагон. На цепи имеются пальцы, захватывающие шпалы, распределяющие их по эпюре. На этом конвейере производится сборка рельсового звена. Шпалы на конвейер поступают из дозатора, а рельсы—с верхних транспортеров. Рельсы при этом проходят через роликовые вертикальные направители, регулирующие ширину рельсовой колеи собираемого звена. Путевые подкладки укладываются на шпалы вручную.

Самая забивка костылей производится пневматическими молотками типа клепальных молотков. Наживление костылей делается ручным способом, в начале конвейера, специальными рабочими в количестве четырех человек. На забивке костылей работают восемь человек с молотками—одновременно по двум ниткам. Вся сборка производится конвейерным порядком непрерывно на движущемся транспортере, имеющем скорость 0,2 *м* в секунду.

Для более плотной пришивки рельса к шпале имеются прижимные ролики, при подходе к которым на конвейере шпала несколько приподнимается вверх, плотно прижимаясь к подошве рельса. В это же время на этом месте производится добивание костылей пневматическим молотком. Таким образом, указанные ролики имеют назначение подвешивать шпалы при забивке костылей.

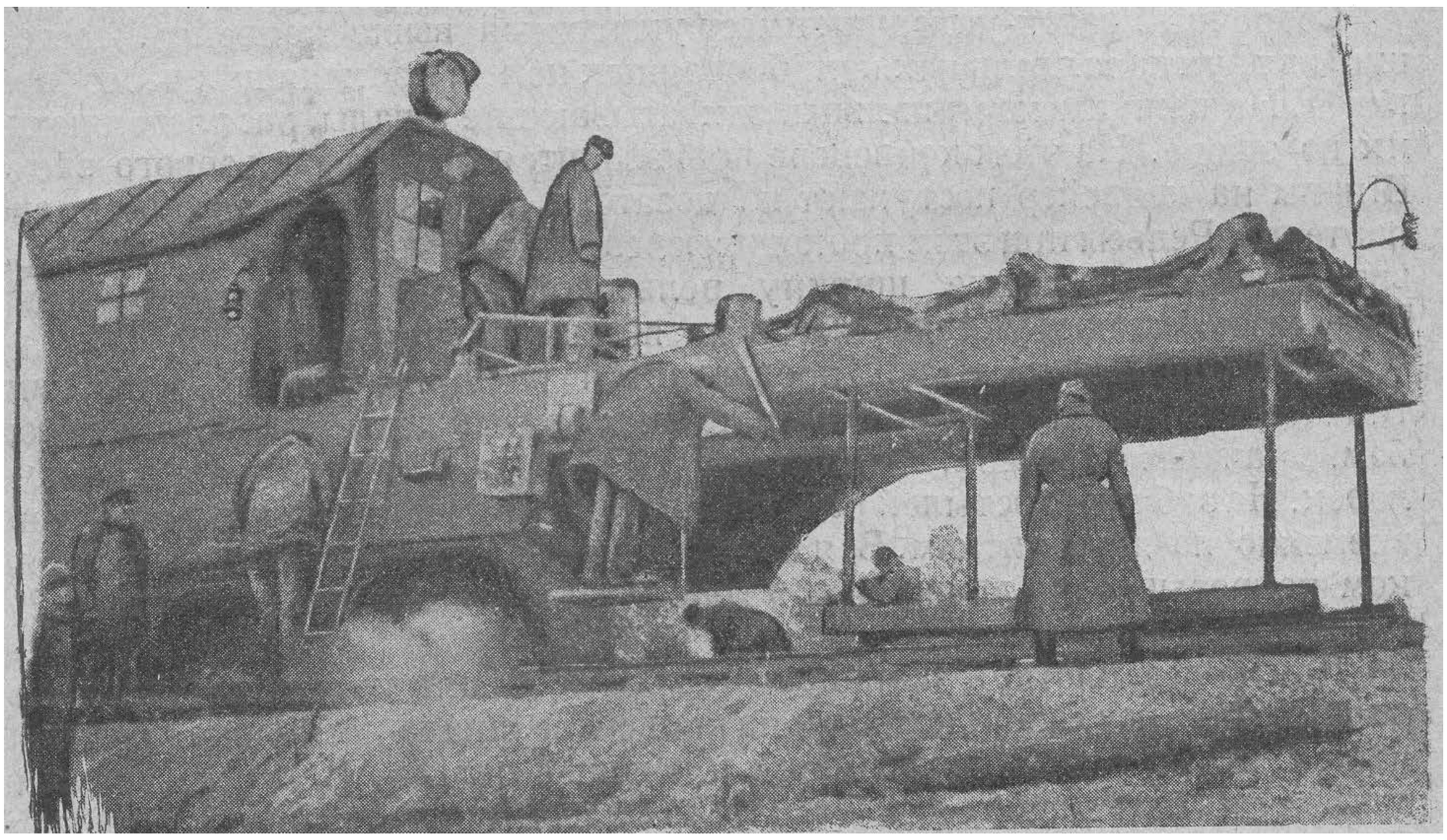
Собранное на транспортере звено движется и поступает дальше на консольную ферму укладчика (фиг. 262б и 262в), где при посредстве опускного ролика со специальными захватными каретками и лебедки звено автоматически на ручном тормозе опускается на земляное полотно, где оно ставится на зазор и временно сболчивается двумя болтами на четырехдырной накладке. По окончании сболчивания стыка весь поезд осаживается на только-что уложенное звено. К этому времени следующее звено уже собрано и находится на консоли; укладка второго, третьего и т. д. звеньев производится указанным порядком, подобно звеновым заграничным путеукладчикам Бретлянда-Морриса, «Хох» и др. Сверловка шпал производится вручную. Проектная скорость сборки звеньев для путеукладчиков. Курбатова принята: 1 звено в 1 минуту. Этот же отрезок времени должен быть затрачен и на укладку звена в путь, включая сюда и передвижку состава. Таким образом, в один час укладывается 60 звеньев. При

РБ УДУНТ (ДІІТ)

длине рельсов 12,5 *м* в час будет уложено 0,75 *км* при непрерывной работе по сборке звеньев.

Укладочный поезд, имея на себе запас шпал и рельсов на 2 *км* пути, израсходует этот материали не более как в три часа, после чего он должен отправляться на ближайший разъезд для зарядки.

Продолжительность загрузки поезда шпалами и рельсами на 2 *км* пути, с погрузкой рельсов кранами, а шпал—транспортерами, составит около одного часа. При дальности места укладки звеньев от разъезда в 5 *км* и скорости прохода поезда по небаластированному пути в 10 *км* в час получим, что продолжительность полного цикла укладки одного поезда составит пять часов; следовательно, при 10-часовом рабочем дне будет уложено 4 *км* пути. Вместо прохода путеукладчика на разъезд предусмотрена подача на перегон в конец укладки материального поезда с разгрузкой на перегоне. Материал этот затем забирает путеукладчик, делая в один конец не более двух километров.



Фиг. 262б. Звеносборочный вагон.

Для обслуживания путеукладчика требуется рабочих до 90 чел., из которых:

сборочный цех . . .	30 чел.
шпальный и рельсовый вагон	46 »
укладка звеньев .	14 »

Кроме того требуется начальник поезда, 4 дорожных мастера и 5 путевых бригадиров. Должно быть предусмотрено также необходимое количество рабочих для черного ремонта, разгрузки и погрузки шпал и рельсов на складе, а также для обслуживания бытовых нужд рабочих, питания и пр.

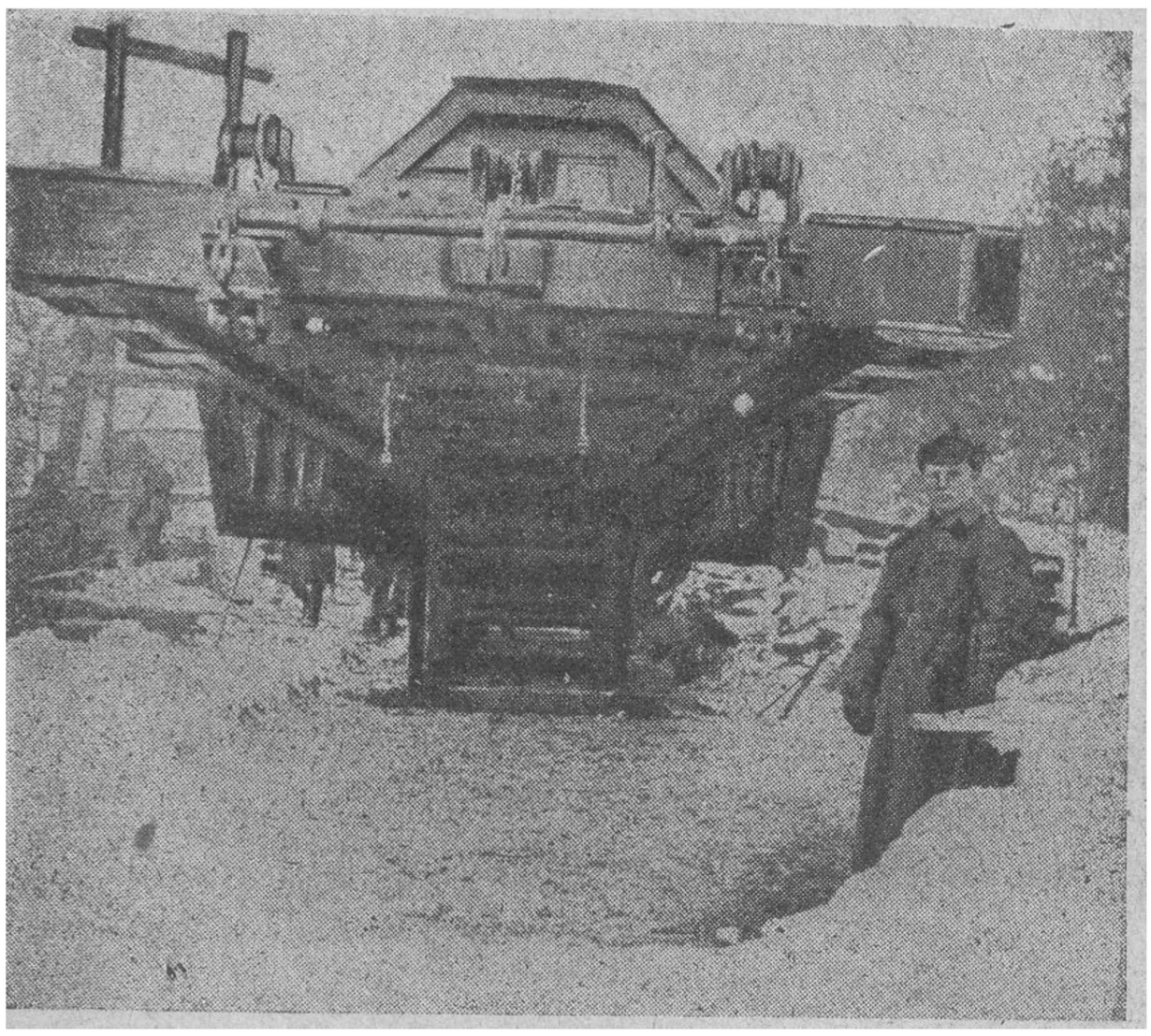
Для полного комплекса работ по укладке пути при применении путеукладчика тов. Курбатова требуется всего рабочих около 250—300 человек—в зависимости от темпа работ.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Внутри путеукладчика во всех вагонах поезда имеются электросветовая сигнализация и телефон. При посредстве этой сигнализации начальник поезда руководит работой путеукладчика. Кроме того каждый рабочий поезда может в случае надобности дать сигнал об остановке конвейера поезда, нажав на электрическую кнопку, при помощи которой загораются красные лампочки.

Поезд оборудован автоматическим тормозом, кран которого имеется на укладочном вагоне близ консоли. Этим краном регулируют своевременную и точную остановку состава на звене при осаживании поезда.

Давление на ось укладочного вагона составляет около 23 *т*, что является серьезным недостатком путеукладчика т. Курбатова. На настоящее время путеукладчик т. Курбатова проектной мощности еще не достиг, но отдельные звенья изготовлялись и укладывались за минуту и даже менее, в час укладывалось около 0,5 *км* пути.



Фиг. 262в. Консоль укладчика.

Путеукладчик тов. Платова

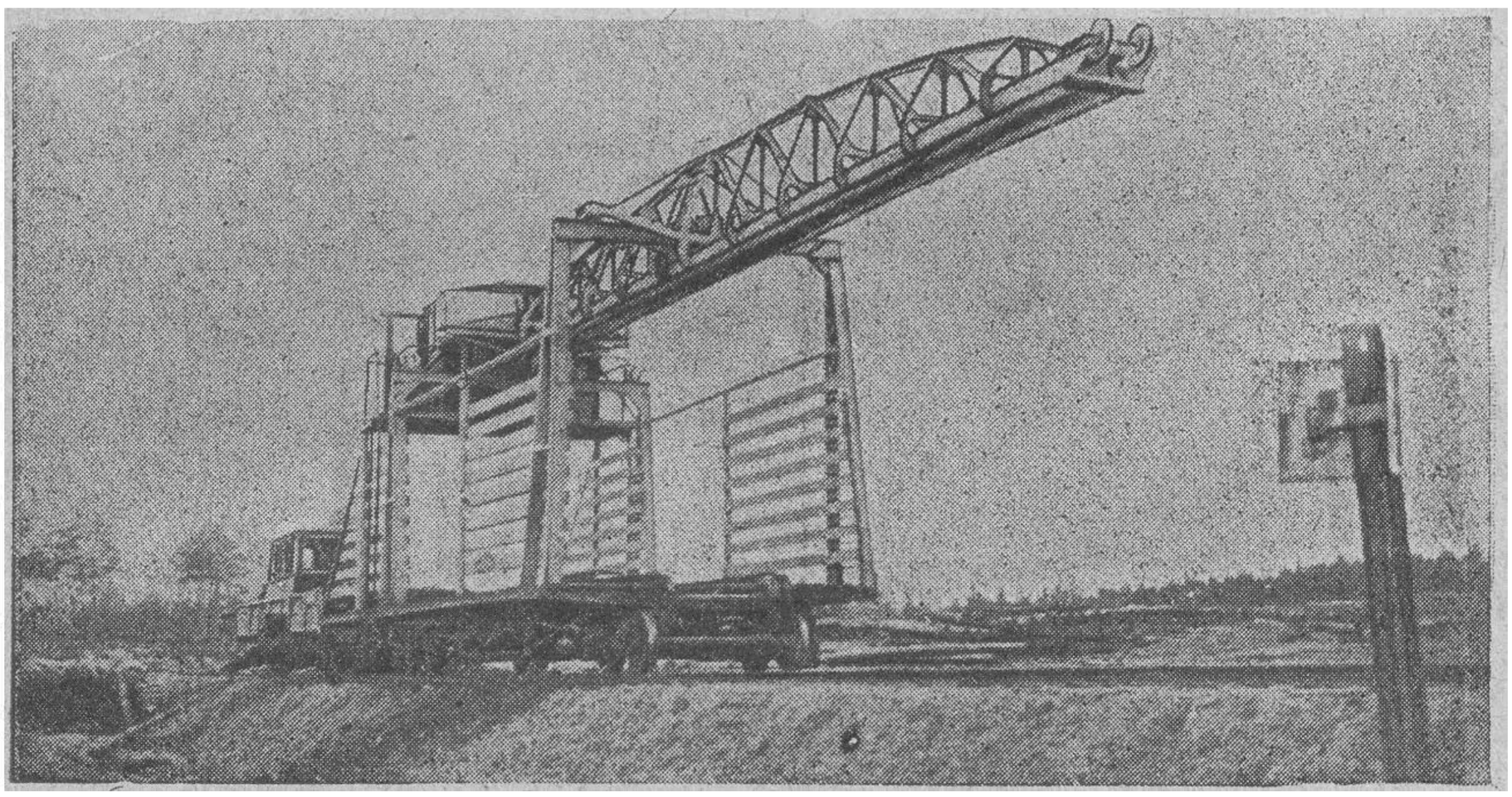
Путеукладчик тов. Платова состоит из крана (фиг. 263) для укладки рельсовых звеньев и нескольких платформ для подвозки к крану звеньев со сборочной мастерской. Звеноукладочный кран системы т. Платова (подобно заграничным путеукладчикам «Хох», «Нимаг» и др.) имеет крановую ферму с консолью, установленную на эстакаде на железнодорожной платформе. Рассматриваемый путеукладчик, в отличие от заграничных, имеет то большое преимущество, что у него по нижнему поясу крановой балки движутся две каретки—одна независимо от другой. Каждая из них имеет свой отдельный путь в виде нижних полок двутавровых балок, которых имеется три штуки в нижнем поясе фермы. Каретки имеют клещи для захватывания звена за головку рельсов обычного типа. На заднем конце фермы имеется электромотор с лебедкой, при посредстве которой производится работа крана. Для укладки звеньев на кривых ферма может поворачиваться вокруг вертикальной оси на

УДУНТ (ДІІТ)

угол соответственно радиусу кривой. Кран—самоходный, для чего он имеет бензиновый мотор Форда 60 *л. с.*, установленный под полом платформы.

Платформы для подвозки готовых звеньев—большегрузные железнодорожного типа,—составляются секциями по три штуки, из которых одна—самодвижущаяся, с мотором Форда в 60 *л. с.* Эта платформа передвигает и прицепляемые к ней платформы. Рельсовые звенья грузятся на платформу одно на другое в восемь ярусов, нижнее звено грузится в перевернутом состоянии рельсами вниз. Звено это головками рельса опирается на ряд роликов, которыми оборудована платформа. Указанные ролики образуют на полу платформ вдоль поезда роликовый транспортер, по которому при посредстве лебедки сдвигаются с платформы на платформу сразу все рельсовые звенья в виде пакета.

Для укладки пути путеукладчиком т. Платова к месту укладки подается поезд в составе крана и трех платформ, груженных звеньями.



Фиг. 263. Звеноукладочный кран т. Платова.

С первой платформы рельсовый пакет на роликах передвигается лебедкой на платформу крана, где на полу имеются такие же ролики. После этого кран производит укладку звеньев в путь обычным способом. При этом в то время, как первая каретка опускает звено на земляное полотно, вторая каретка захватывает следующее звено и переносит его вперед, встречая на пути порожнюю первую каретку, уложившую первое звено. В то время, когда кран укладывает звенья в путь, рельсовые пакеты поезда передвигаются с второй платформы на первую, с третьей на вторую и т. д. По окончании укладки первого пакета на кран передвигается тем же порядком второй пакет, затем третий и т. д.

Когда три платформы освободятся от звеньев, эта секция с одной моторной платформой отправляется к сборочной мастерской за звеньями. На своем пути эта секция встречает вторую такую же секцию, загруженную звеньями. В месте встречи производится перегрузка рельсовых пакетов со второй секции на первую путем перекатывания пакетов по роликам. После этого первая секция возвращается со звеньями к

НБ УДУНТ (ДІІТ)

укладочному крану, а вторая, порожняя, к сборочному пункту за следующими звеньями. При значительном расстоянии могут работать по подвозке звеньев две, три и более секции. В этом случае одна секция будет все время находиться у крана и принимать на себя пакеты с другой секции.

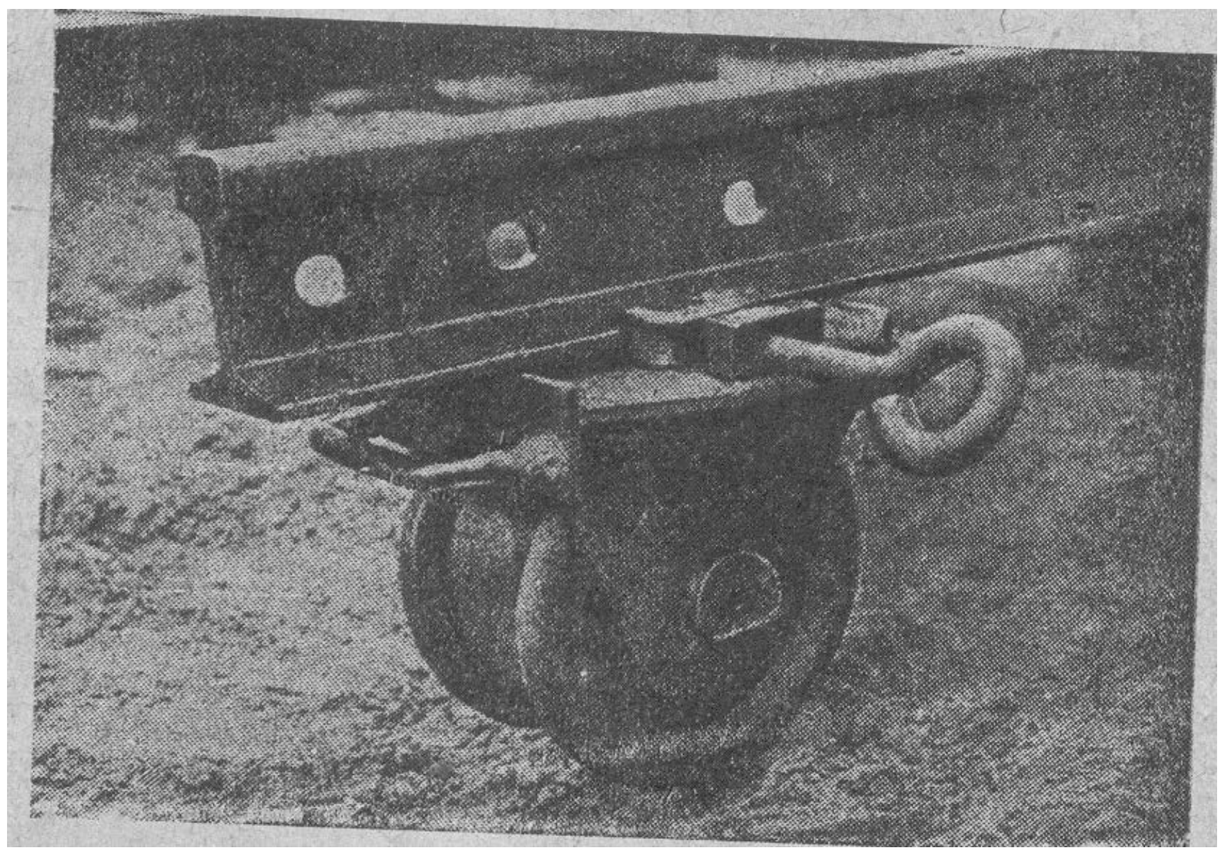
В укладочном поезде т. Платова удачно разрешается вопрос с питанием путеукладчика.

Испытания путеукладчика т. Платова, произведенные пока в крайне ограниченном размере, дали вполне благоприятные результаты.

Продолжительность укладки одного звена составляет 1—1,5 мин. Несколько больше требуется на укладку звена, перевернутого вниз рельсами, чтобы его развернуть.

Путеукладчик тов. Дурново

Путеукладчик автора, названный им «перекатчиком», имеет назначение укладывать в путь рельсовые звенья, доставленные со сборочного пункта к месту укладки мотовозом, в виде плети на двухребордчатых роликах (фиг. 264).



Фиг. 264. Однорельсовый ролик т. Дурново.

Путеукладыватель-перекатчик состоит из легкой решетчатой фермы (фиг. 264а), помещающейся на двух тележках.

Передняя тележка расположена посредине фермы, а задняя—под самым концом фермы. Таким образом, передняя часть фермы образует консоль, расположенную вдоль пути. Длина фермы 18 *м*, а консоли—9 *м*.

Указанный путеукладчик для работы становится на рельсы собранных ранее путевых звеньев и находящихся на роликах на уложенном уже пути в конце укладки. Путеукладчик может перемещаться вдоль пути по рельсовым звеньям на указанных выше тележках. Кроме того он может передвигаться вдоль пути вместе с собранными звеньями, на которых стоит на нижних роликах, катящихся по уложенному уже пути.

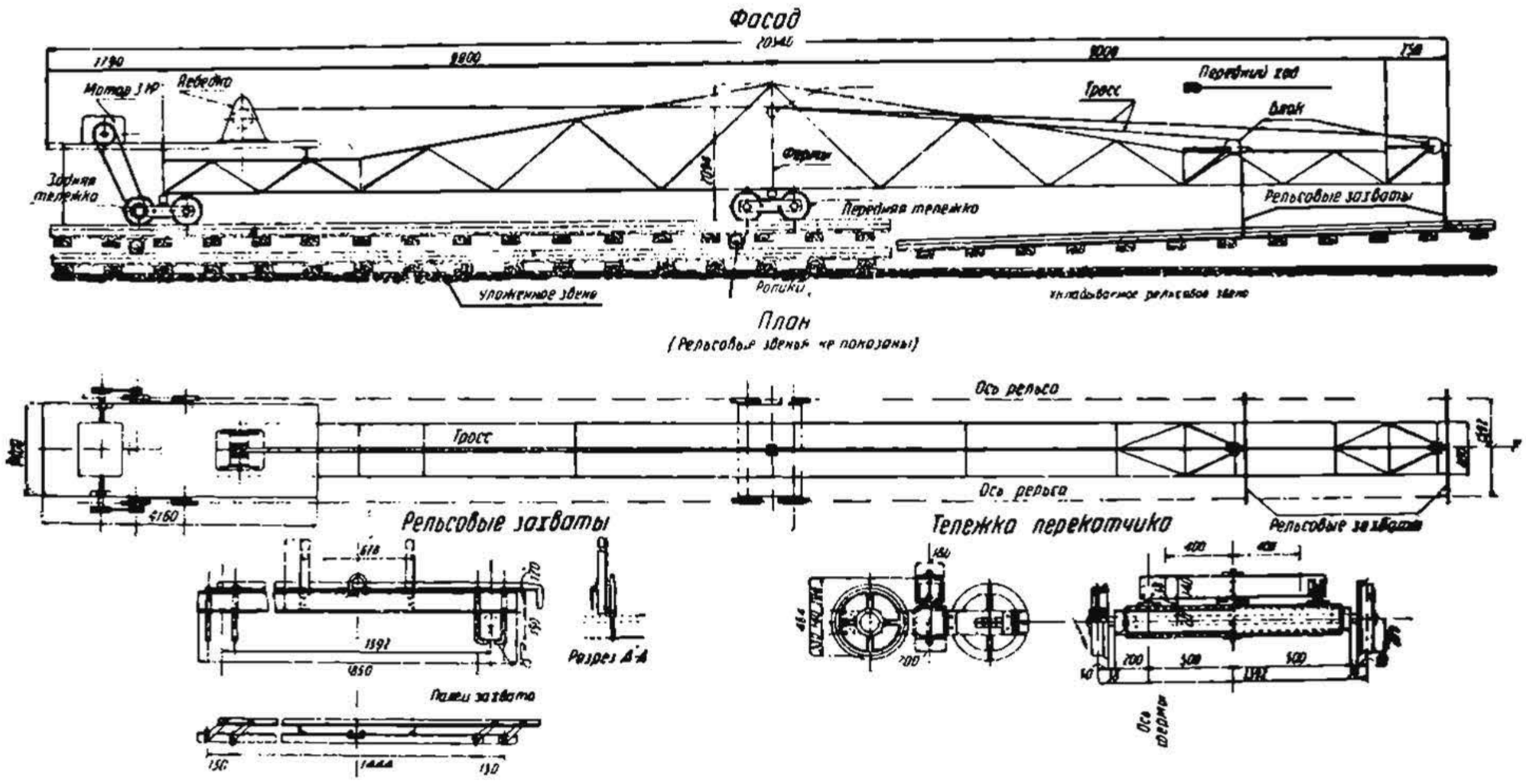
НБ УДУНТ (ДІІТ)

При укладке пути таким путеукладчиком он устаналивается над двумя передними звеньями, подлежащими укладке (фиг. 264б). При этом над первым звеном *1*, подлежащим укладке в первую очередь, располагается консоль путеукладчика, тележки же его становятся на втором звене 2.

Консоль путеукладчика имеет два захвата (фиг. 264а), при посредстве которых подхватывается звено *1* в двух местах. Каждый захват берет звено за оба рельса под подошву. После этого путеукладчик вместе со всей плетью продвигается мотовозом, пока не встанет тележками над последним уложенным в путь звеном.

Консоль путеукладчика при этом расположится над земляным полотном, а звено *1* окажется в подвешенном состоянии к консоли фермы. Задний конец подвешенного звена *1* при этом должен находиться против крайнего стыка, уложенного в путь. Освободившиеся ролики убираются из-под висящего звена.

После этого при посредстве лебедки, имеющейся на заднем конце путеукладчика, отпускаются тросы захватов, на которых подвешено звено *1*, вследствие чего последнее опускается на земляное полотно на надлежащее место. Освободив захваты и подняв их лебедкой, кран



Фиг. 264а. Схема путеукладчика т. Дурново.

откатывается назад на протяжение одного звена, становясь тележками на следующее заднее звено *3*.

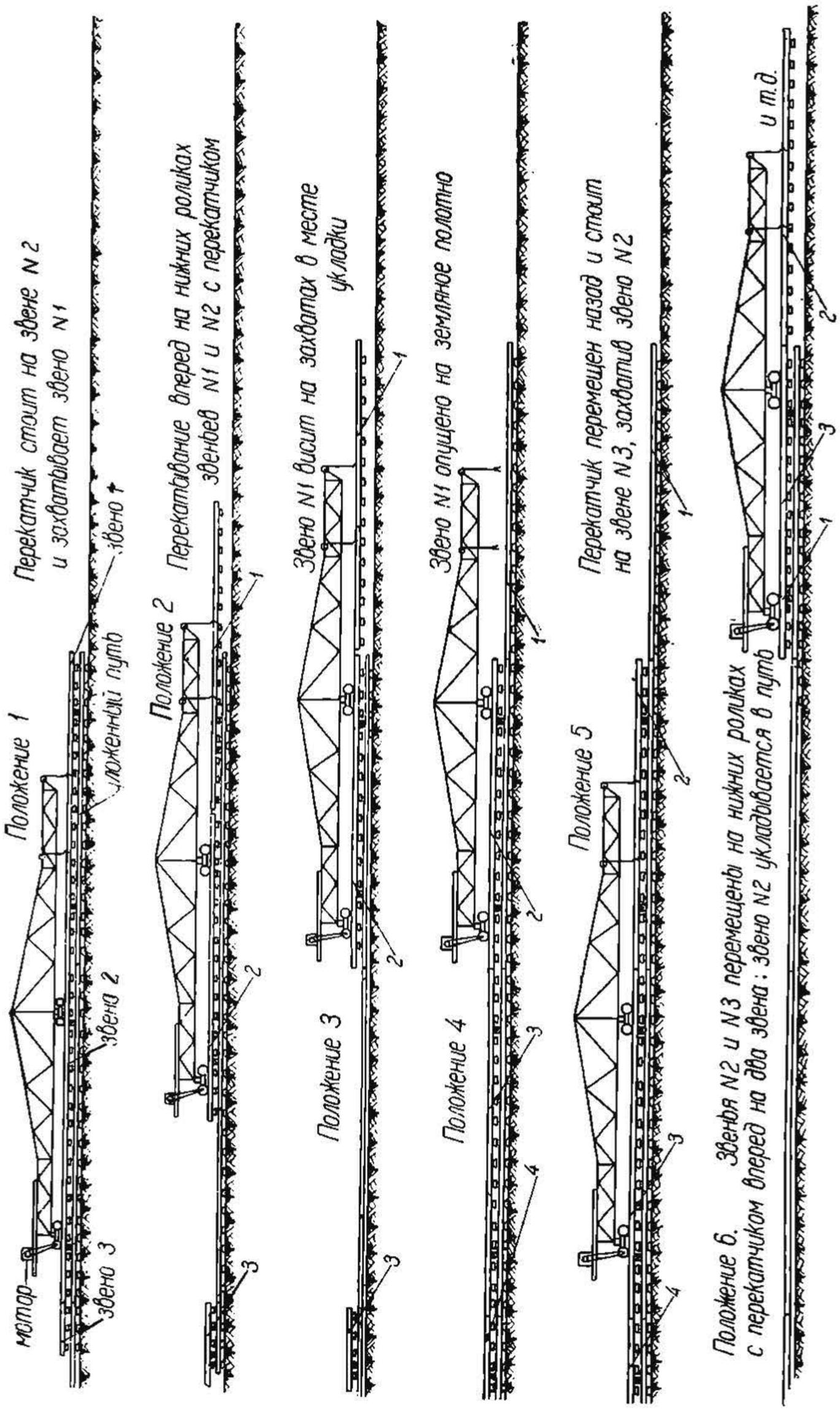
Консоль путеукладчика при этом располагается над звеном *3*, которое зацепляется захватами. После этого весь процесс повторяется, т. е. кран вместе с двумя звеньями *2* и *3* на нижних роликах *P* продвигается вперед и описанным выше порядком звено *2* укладывается в путь. Затем путеукладчик откатывается назад, захватывает третье звено и т. д.

Путевые звенья, подлежащие укладке, собираются непосредственно на пути на сборочном пункте, на станции или перегоне. Доставка звеньев к месту укладки со сборочного пункта производится мотовозом сразу в количестве до двадцати пяти звеньев.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Ферма путеукладчика, являющаяся основой всей машины, состоит из металлической решетчатой системы весом 0,8 *т*.

На заднем конце фермы во избежание опрокидывания путеукладывателя подвешенным к консоли звеном имеется противовес; общий вес перекатчика 1,7 *т*.



Фиг. 264б. Схема укладки пути путеукладчиком т. Дурново.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Вместо откатывания путеукдадчика назад на одно звено путеукладчик имеет по бокам два якоря, которые опускаются в момент укладки в путь первого звена и зацепляют за концы шпал уложенного пути. После укладки первого звена плеть толкается мотовозом, и так как путеукладчик своими якорями уперся в шпалы, то сам перекатчик двигаться не сможет, а из-под него будет выдвигаться плеть; шпалы верхнего звена за якорь не задевают. Как только плеть выйдет из-под перекатчика на одно звено, якоря рычагом поднимают, и перекатчик вместе с плетью продвигается на одно звено, вывешивая над полотном переднее звено и затем укладывая его в путь.

Рассматриваемый путеукладчик при заводском испытании подтвердил свою работоспособность.

Продолжительность укладки одного звена перекатчиком намечена от 1,5 до 2 минут, что следует проверить при дальнейших опытных работах.

Серьезным вопросом является своевременная подача к путеукладчику рельсовых звеньев. Осуществляется она при посредстве мотодрезин типа Калужского завода, которая толкает вперед себя 8—10 звеньев, или, что лучше, мотовозом, толкающим 25—30 звеньев.

На подвозке звеньев работает несколько дрезин или мотовозов (2—3 штуки) в зависимости от дальности сборочного пункта. Для возможности скрещения на перегоне порожнего мотовоза с везущим плеть предусмотрено устройство через три-четыре километра временных тупиков с накладными стрелками системы т. Ломова или других. Сборку звеньев целесообразнее производить на станции на двух путях, в крайнем случае—и на перегоне, непосредственно в конце укладки, куда подаются материальные поезда. В первом случае работы по сборке звеньев возможно легче механизировать.

Путеукладчик т. Дурново—реверсивный, так как он может производить и звеновую разборку пути; работа производится в обратном порядке по сравнению с укладкой. Производительность данного путеукладчика намечена в два километра за восемь часов.

На самом путеукладчике работает восемь человек, из которых четыре человека на лебедке и четыре —на установке звена на зазор, зацепление и расцепление захватов, снятие роликов и пр. Перекатчик в дальнейшем предположено механизировать постановкой на него бензинового мотора мощностью 8—10 *л. с.* для самостоятельного передвижения крана назад, передвижения плети с перекатчиком вперед и для работы лебедкой.

Конвейерный способ

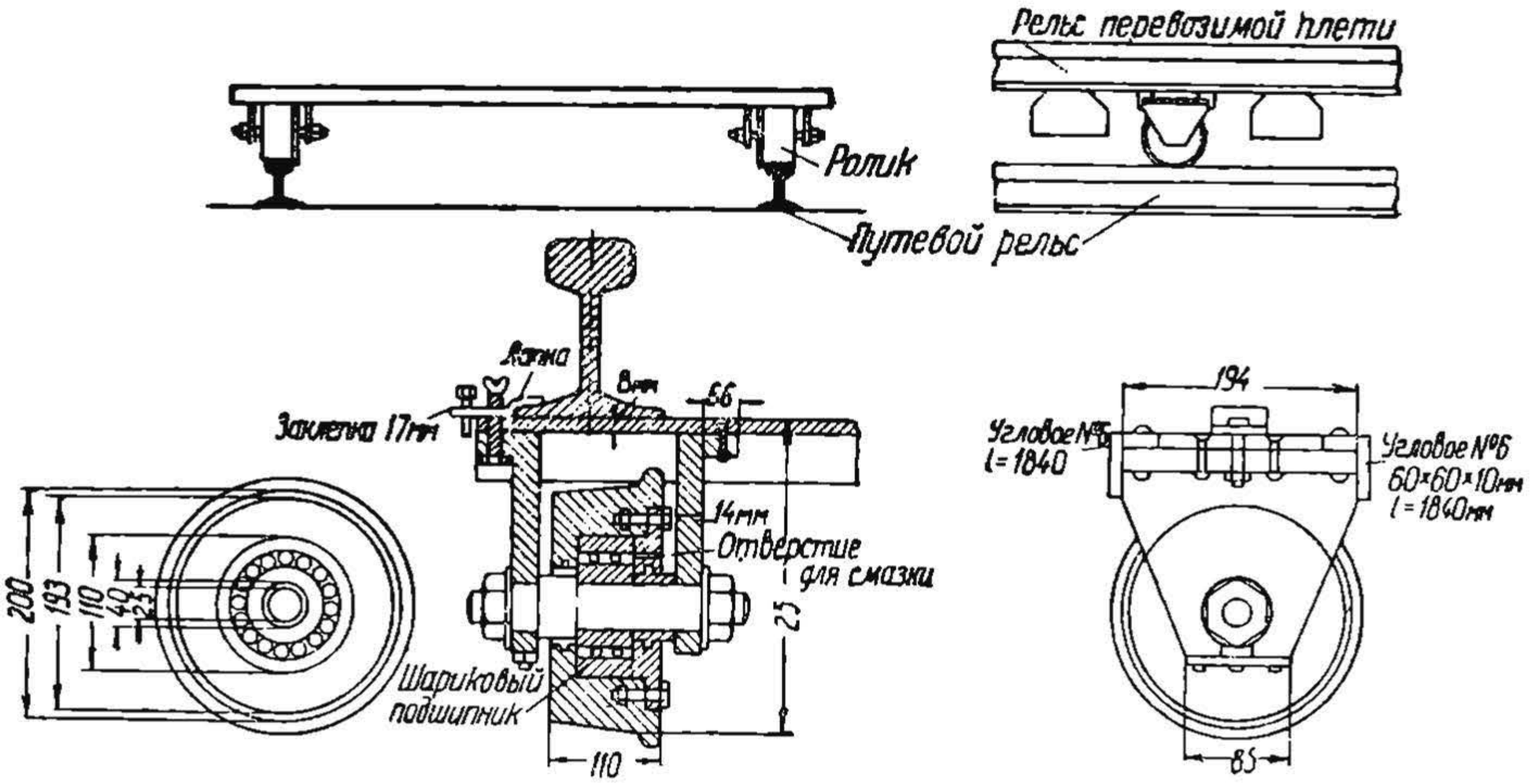
Коллективом инженеров Научно-иследовательского института сооружений жел. дор. НКПС (тт. Чесноковым, Дурново, Стойликом, Скрипко и Рощиным) предложен и разработан звеновой способ укладки пути, названный «конвейерным». Принцип работы по укладке пути данным способом заключается в том, что к месту укладки подвозятся мотовозом или дрезиной рельсовые звенья на роликовых скатах (фиг. 265). Укладка звеньев в путь производится при помощи трактора и прицепляемой к нему тележки (фиг. 265б), имеющей два тяжеловесных катка. Трактор оборудован лебедкой (фиг. 265а), на кото-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

рой намотан трос. Лучше иметь двухбарабанную лебедку. Самый процесс укладки звеньев в путь трактором состоит из следующих операций (фиг. 265в):

Положение I

Трактор с тележкой стоят рядом с концом последнего уложенного звена. Тросом лебедки, оканчивающимся крючками, зацепляется за путевые отверстия в рельсах звено, следующее за укладываемым. Затем лебедкой наматывается канат и вся плеть продвигается вперед, пока первое звено *А* передним своим концом не накатится на тележку *Т*, после чего лебедка застопоривается.



Фиг. 265. Роликовые скаты конвейерного способа.

Положение II

Трактор двигается вперед и тащит за собой всю плеть в количестве до 20 штук звеньев, которые соединены между собой в стыках временными соединениями. Трактор движется до тех пор, пока первое звено *А* своим задним концом не упадет на земляное полотно, соскользнув с уложенного пути. По мере продвижения трактора освобождающиеся роликовые скаты из-под первого звена убираются рабочими на бровку земляного полотна. Для того, чтобы укладываемое звено *А* при падении встало на зазор, на конце рельсов заранее ставятся специальные скобы, сконструированные бюро ленинградского путеукладчика. Эти улавливающие скобы имеют назначение также направлять конец укладываемого звена, если оно несколько отклонилось от оси пути вправо или влево.

Положение III

После опускания заднего конца укладываемого звена на полотно трактор продолжает двигаться вперед, вследствие чего тележка *Т* выскользнет из-под звена *А*, которое окончательно ляжет на полотно.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

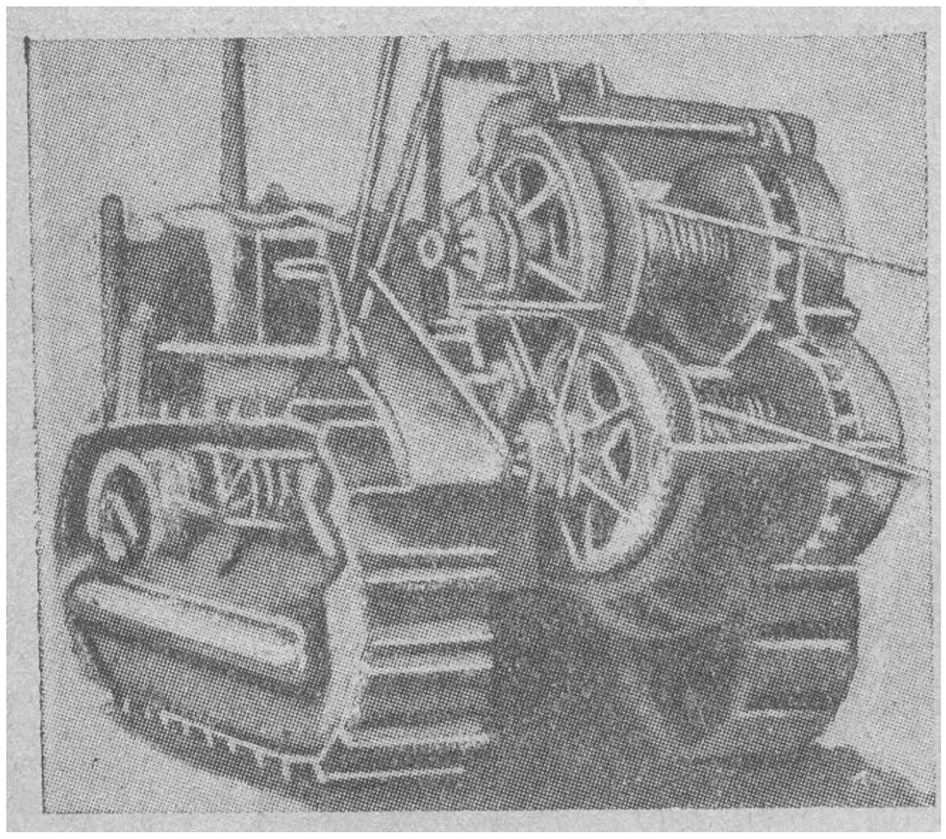
Положение IV

Это положение аналогично положению первому. Трактор стоит на месте, а лебедка прицепленным за следующее звено тросом продвигает всю плеть вперед, надвигая звено *Б* на тележку *Т*. После этого работа продолжается указанным выше порядком.

При испытании рассматриваемого способа путеукладки в целях рационализации его было решено трактор не передвигать при укладке каждого звена, а продвинуть его вперед сразу на 10—15 звеньев, при посредстве длинного троса тянуть вперед всю плеть и, перецепляя звенья, укладывать их по одному, аналогично тому, как только-что указано выше.

На самой укладке работают семь человек.

Производительность укладки пути указанным способом предусматривается до 4 *км*. за 8 час., считая, что одно звено будет укладываться в течение 0,5 минут. Здесь решающее значение будет иметь питание укладки звеньями, т. е. подвоз их со сборочного пункта. Эта подвозка будет осуществляться наподобие того, как и в рассмотренном выше способе. Подача рельсовых плетей с пункта сборки к месту укладки будет производиться мотовозами или мотодрезинами. Предусмотрены наклонные съезды (фиг. 265г) для пропуска по верху плети мотовоза при встрече с плетью.



Фиг. 265а. Трактор с лебедкой.

Производить разборку пути конвейерным способом не представляется возможным. Тележка III по последнему проекту строится гусеничная, а ролики однорельсовые, как и в способе т. Дурново.

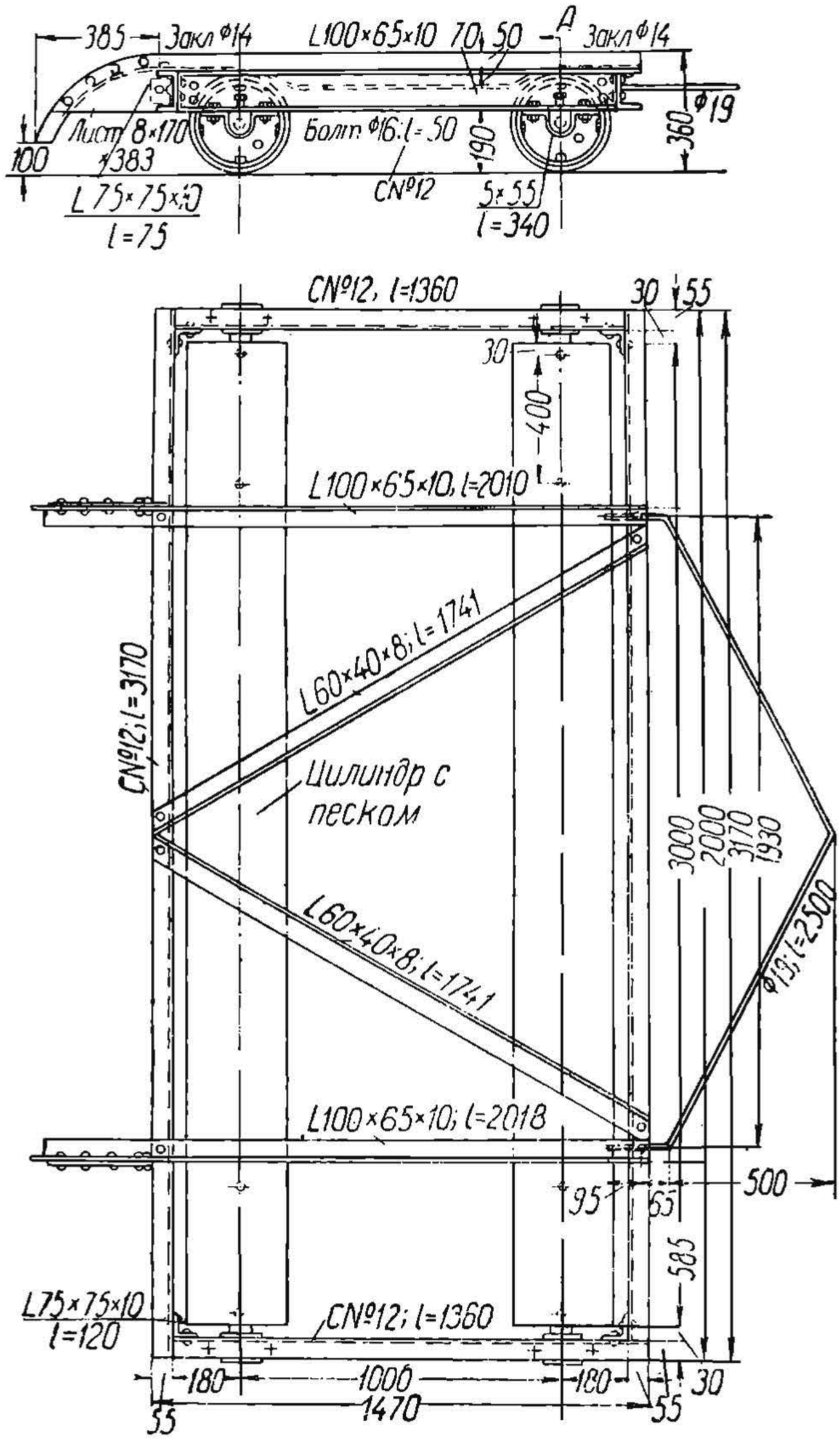
Путеукладчик Ленинградского института инженеров транспорта (ЛИИЖТ)

Путеукладчик ЛИИЖТ согласно проекту будет представлять собой поезд наподобие путеукладчика т. Курбатова и должен производить одновременно сборку звеньев в поезде и укладку их; при этом укладка звеньев будет производиться непрерывно, без остановки поезда на каждом звене; этим путеукладчик резко отличается от всех других. Поезд при укладке звеньев будет двигаться со скоростью 3—5 *км* в час. Темп сборки звеньев рассчитан соответственно скорости укладки звеньев в пути.

Путеукладочный поезд состоит из крана-укладчика, сборочной машины, вагона-дозатора шпал, рельсов, ряда специально оборудованных шпальных и рельсовых вагонов, вагона-силовой станции и одного или двух паровозов. Поезд оборудован транспортерами. Шпалы и рельсы поступают из шпальных и рельсовых вагонов по транспортерам в вагоны-дозаторы, оттуда уже в известном порядке в сборочный вагон, где автоматически сшиваются в звенья и оттуда передаются на укладочный кран. Поезд движется непрерывно со скоростью 5 *км/час*, и с такой же скоростью звенья укладываются в путь, скрепляясь автома-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

тически при помощи улавливающих скоб с ранее уложенным путем. По израсходовании укладочных материалов от поезда отцепляется хвостовая часть и направляется на базу для загрузки. Загрузка должна производиться передвижными стреловыми кранами. В виду того, что поезд имеет очень большую проектную скорость укладки—



Фиг. 265б. Тележка, прицепляемая к трактору.

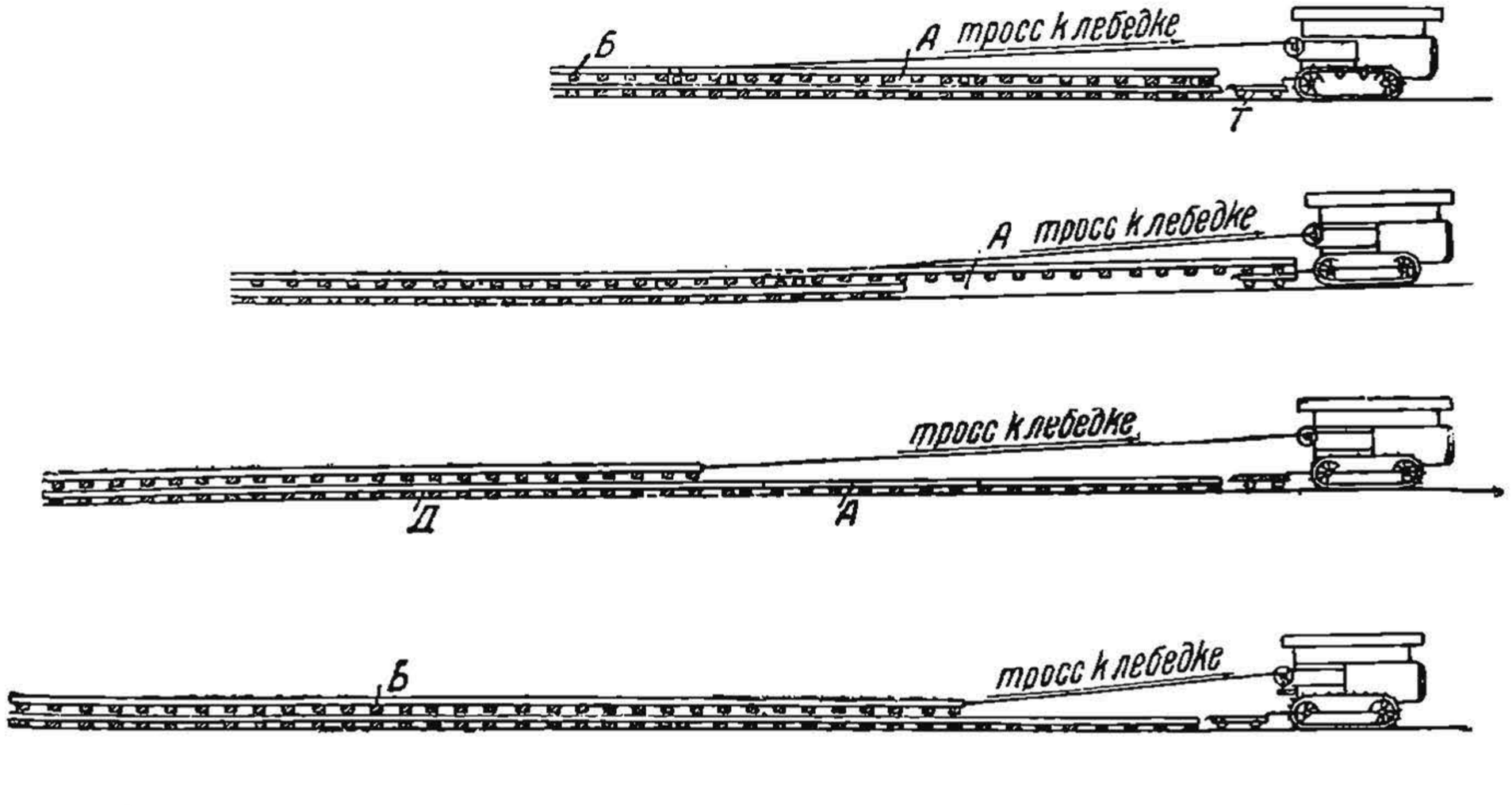
5 *км/час*, то для выяснения практически возможной скорости укладки пути этим путеукладчиком был составлен проект укладки пути на реальном объекте; при этом оказалось, что большой скорости укладки в сутки можно достигнуть лишь при чрезвычайно сложной организации работ, но зато одновремено установленно, что слабыми местами,

РБ УДУНТ (ДІІТ)

лимитирующими темп укладки, являются питание поезда укладочными материалами и черный ремонт пути.

В путеукладчике ЛИИЖТ все операции механизированы; кроме того многие из них автоматизированы. Костыли будут заприсовываться, а не забиваться.

В настоящее время строятся и испытываются отдельные детали этого путеукладчика, который будет чрезвычайно интересной машиной, но в то же время и весьма сложной. Над созданием этого мощного путеукладчика работают тт. Клаус, Годас, Павловский и другие советские инженеры.



Фиг. 265в. Схема конвейерной укладки звеньев трактором в путь (I-й вар.).

Путеукладчик т. Чижова

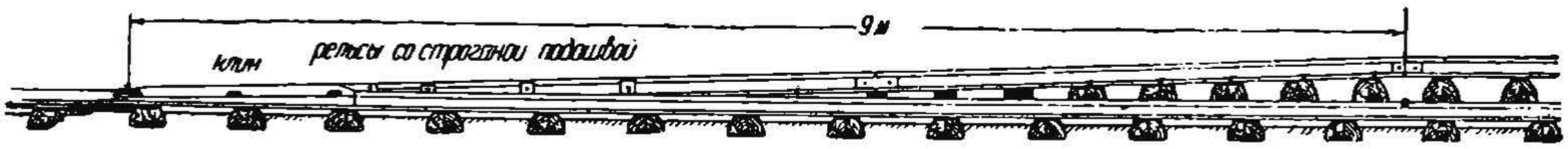
Укладка пути по способу т. Чижова заключается в том, что на звеносборочном пункте на существующем пути собирается рельсовая плеть длиной до 1 *км*. Звенья плети сболчиваются обычными путевыми накладками. Собранная рельсовая плеть поднимается на специальных роликовых скатах-направителях (фиг. 266 и 266а), устанавливаемых в количестве двух штук на звено. Каждый направитель состоит из оси, на которой насажены два одноребордчатых колеса, катящиеся по рельсовой колее уложенного пути, и два желобчатых колеса, насаженных на концах оси.

На концы оси опираются опорные рамы (фиг. 266б), имеющие назначение поднимать рельсовую плеть над путевыми рельсами нижнего пути и передавать на ось направителя вес плети через подшипники, подобно вагонным буксам. Опорная рама состоит из рамки, на которую опираются две шпалы, и винта. При вращении этого винта, играющего роль домкрата, рамка будет подниматься, а вместе с ней будут подниматься и шпалы, а следовательно, и все звено. Направители раскладываются на путь сборки до раскладки на нем шпал и рельсов.

Собранная и поднятая на направители плеть паровозом толкается к месту укладки. Здесь на земляном полотне, где заканчивается уложенный путь, укладывается временный путь, состоящий из двух железных уголков (фиг. 266в). У последнего уложенного звена находится

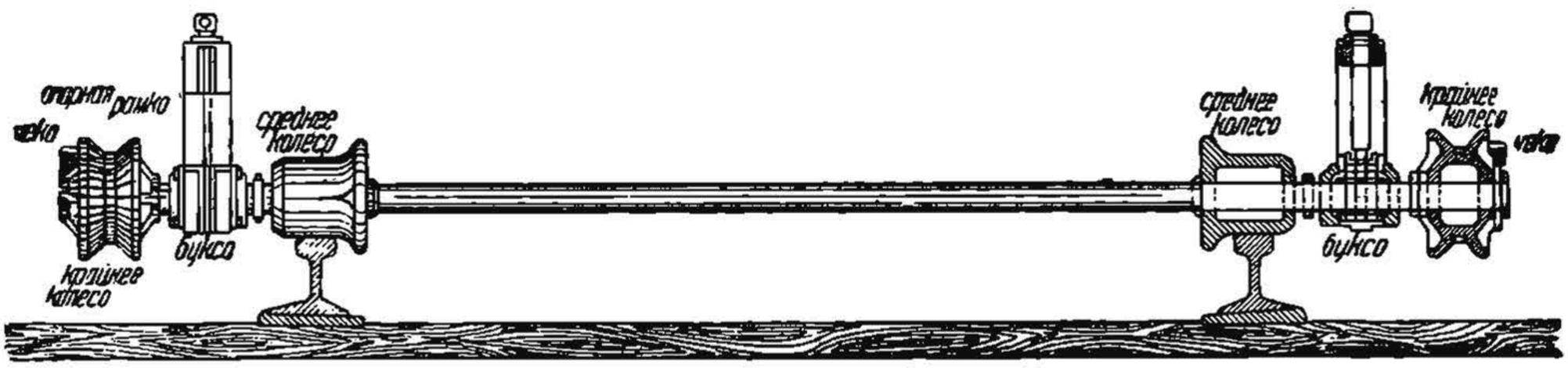
НБ УДУНТ (ДІІТ)

трактор (фиг. 266г), который прицепляется к плети и тащит ее вперед. При этом средние колеса направителей, где оканчивается рельсовая колея, перестают работать, а боковые желобчатые колеса автоматически



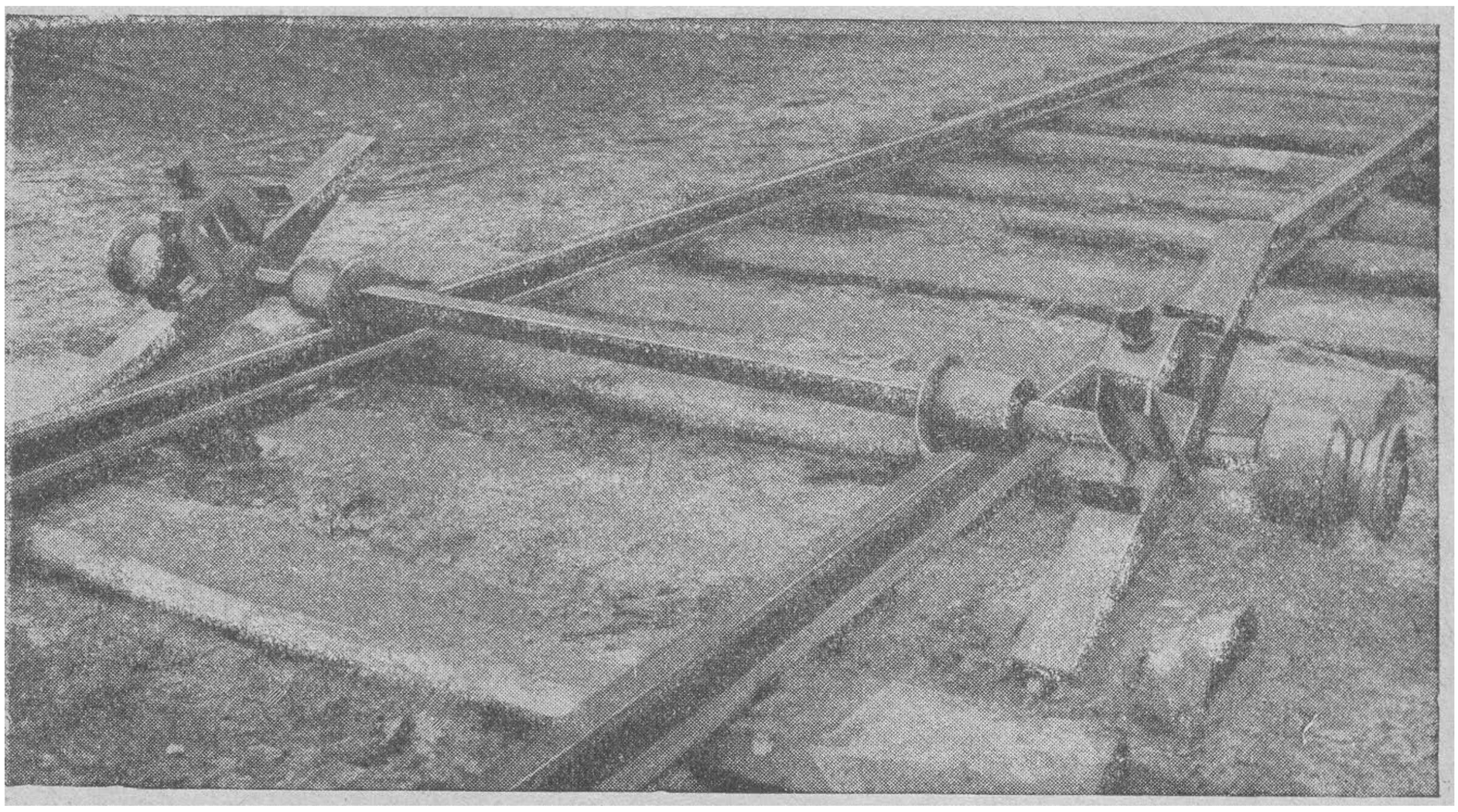
Фиг. 265г. Наклонный съезд для мотовоза.

переходят на уголковый временный путь (фиг. 267 и 267а). Когда трактор продвинет всю плеть на место, плеть опускается винтами на земляное полотно; при этом шпалы ложатся на уголковый путь, несколько прижимая его.



Фиг. 266. Схема роликовых скатов; направители системы т. Чижова.

После этого направители, имеющие вес 156 *кг*, вынимаются из-под уложенной плети на бровку, для чего плеть в этом месте несколько приподнимается путевыми домкратами. Для облегчения снятия и установки

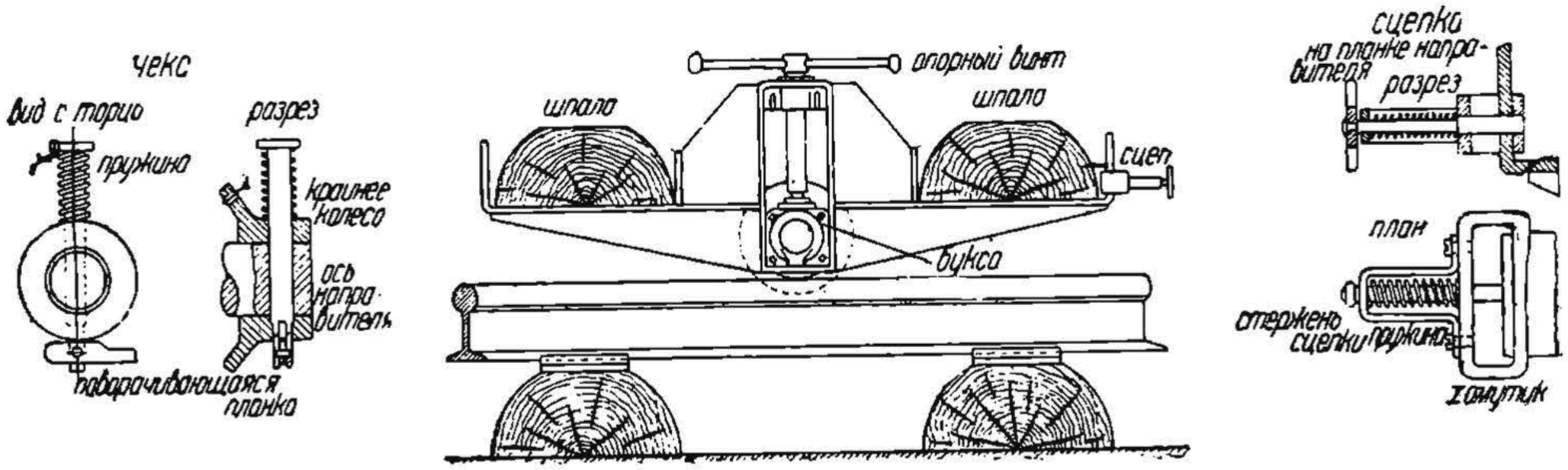


Фиг. 266а. Общий вид направителей т. Чижова.

направителей желобчатые ролики с оси могут сниматься, а также снимаются опорные рамы. Конец плети сболчивается с установкой на зазор еще до опускания плети на земляное полотно для возможности, если требуется, продвинуть плеть назад или вперед для регулировки стыкового

РБ УДУНТ (ДІІТ)

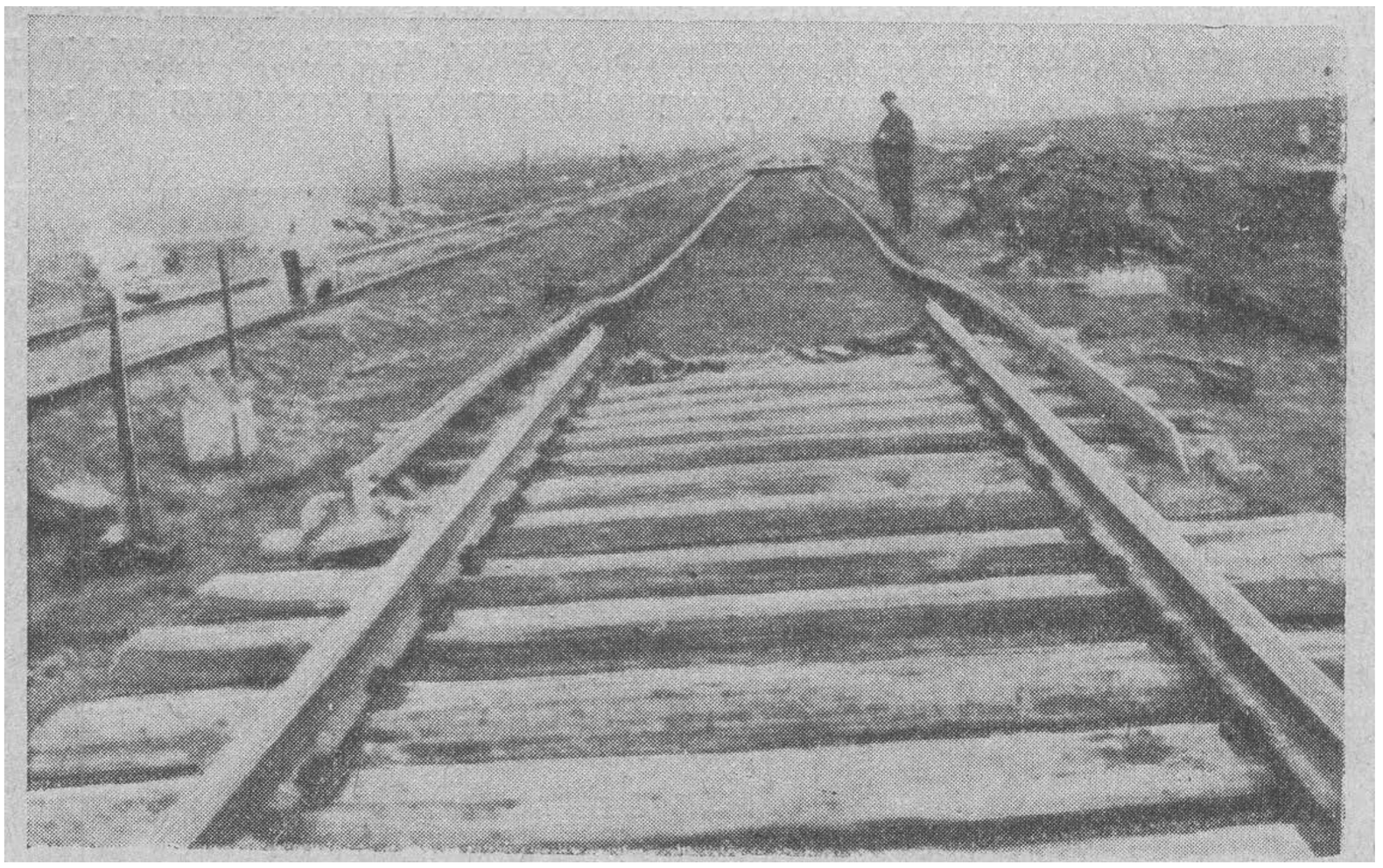
зазора, что осуществляется трактором. Вынув направители из-под плети, вынимают из-под нее уголковый путь, сдвигая уголковую плеть к бровке земляного полотна. После этого трактор зацепляет уголковые плети и перетаскивает их вперед, подготовляя временный путь для укладки следующей плети указанным выше порядком. Опыт показывает, что перетаскивание вперед по земляному полотну уголковых плетей вызывает



Фиг. 266б. Опорная рамка направителей.

большое сопротивление вследствие врезания уголков в грунт земляного полотна, и потому при длинных уголковых нитках трактор может тащить одновременно только одну нитку, и то с трудом.

В настоящее время способ укладки пути т. Чижова, не имеющий по своему существу путеукладчика, а требующий для его применения обо-



Фиг. 266в. Уголковый путь на земляном полотне.

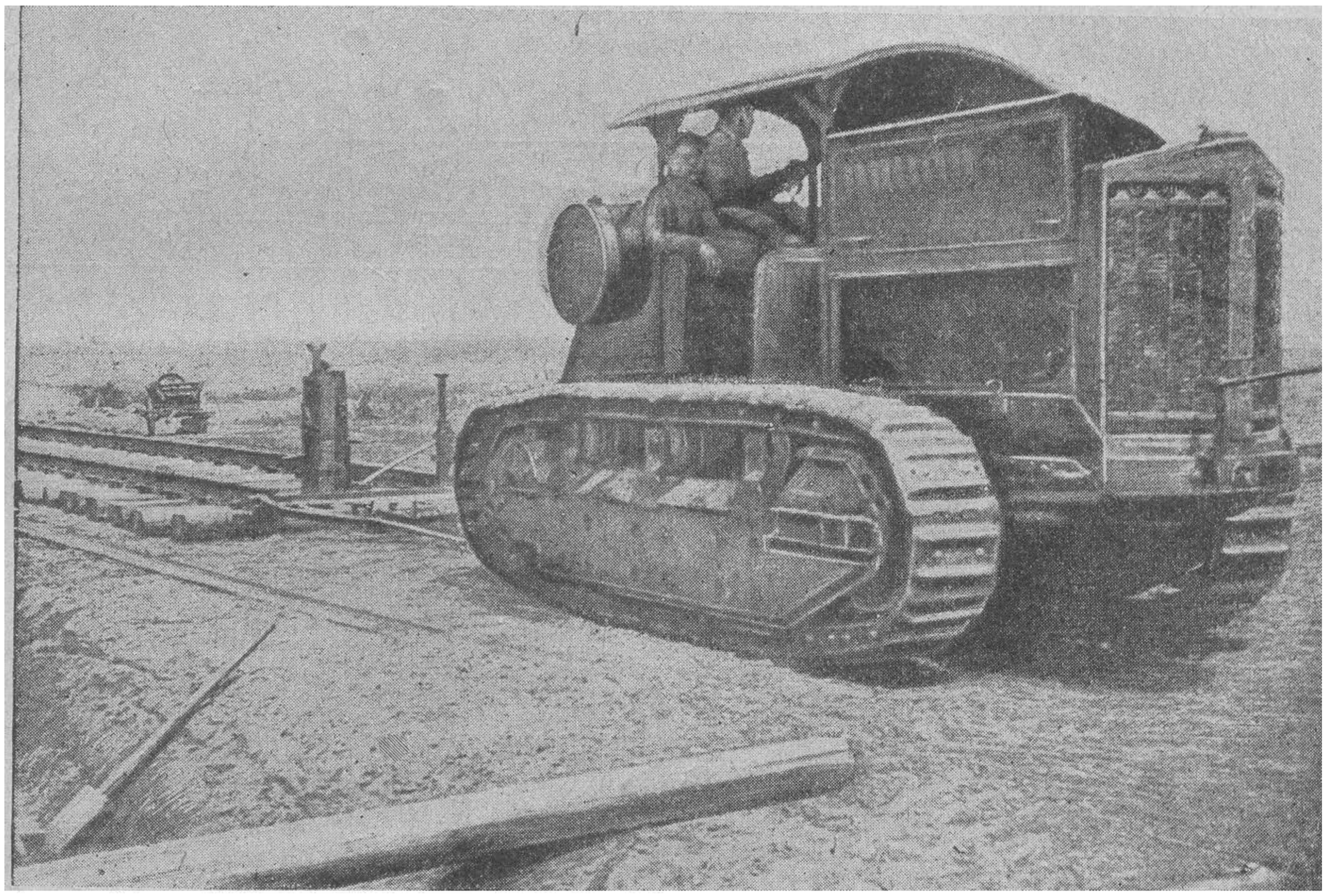
рудования, состоящего из направителей и уголков, находится в периоде освоения на постройках дорог, в том числе на Москва—Донбасс и Караганда—Балхаш. Проектная производительность укладки пути по способу т. Чижова намечается в 5 *км* за 8 часов; в 1934 г. практическая скорость укладки 3,5 *км*. за день. Способом т. Чижова уложено до 200 *км* пути.

Доставка собранных плетей со сборочного пункта к месту укладки производится паровозом, мотовозом или дрезиной. Если паровоз или

НБ УДУНТ (ДІІТ)

дрезина привезли плеть и находятся впереди ее, то для отправления за следующей плетью они переходят рельсовую плеть поверху плети по рельсам. Паровоз въезжает на плеть, а также съезжает с нее при посредстве наклонных съездов (фиг. 267б). При проходе паровоза по верху плети она винтами направителей опускается шпалами на путевые рельсы.

Свой способ укладки пути т. Чижов предложил еще в 1929 г., постепенно его совершенствуя. Так, первое испытание его способа на Октябрьской ж. д. производилось без роликов, а плеть непосредственно шпалами лежала на путевых рельсах, что, конечно, вызывает сильное трение. Такой способ уже давно применяется у нас старыми дорожными мастерами для передвижки и натаскивания стрелочных переводов паровозом.



Фиг. 266г. Трактор для стаскивания плети.

В Германии под переводы для их перевозки подводятся ролики на рельсах. Плеть, подвозимую к месту укладки, тов. Чижов предлагал собирать в два яруса (фиг. 267в), растаскивая ее на пути паровозом перед укладкой.

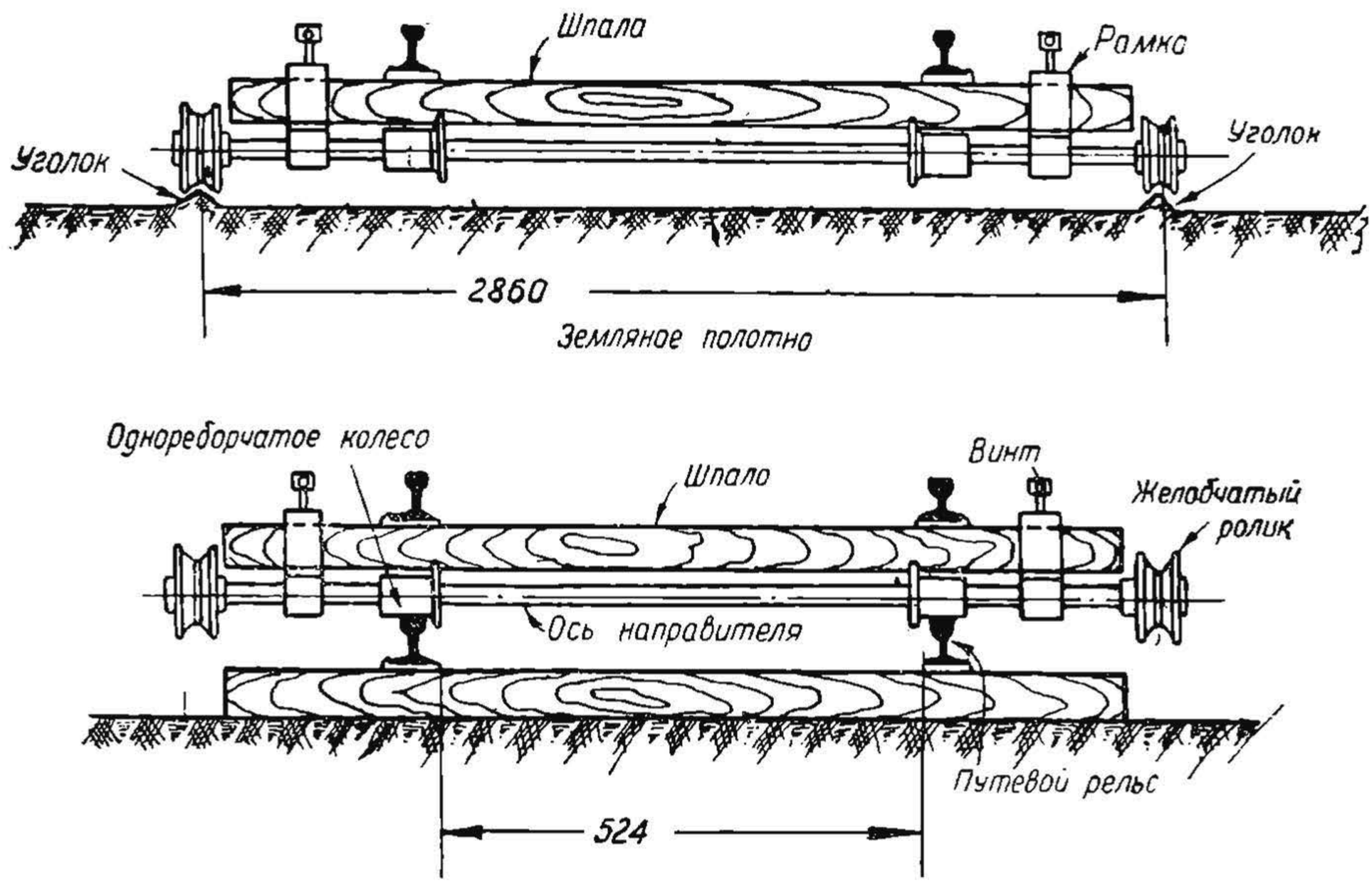
Путеукладчик группы Барыкина
(бывш. бюро путевого комбайна)

Путекладочный поезд системы Барыкина (фиг. 268а, б и в)[1] укладывает путь в виде рельсовой плети длиной 125 *м*. Плеть изготовлется на самом поезде. Поезд имеет запас рельсов и шпал. Сболченные две нитки рельсов подают вдоль поезда на рольганги к сборочному цеху. Туда же по транспорту подаются шпалы. Здесь шпалы вручную подкладываются под нитки рельсов и пришиваются к ним. Пришивка может производиться вручную или обычным пневматическим инструментом.

[1] См. вклейку в конце книги.

РБ УДУНТ (ДІІТ)

Готовая плеть подвешивается к скатам на высоких колесах (фиг. 268а) с широкими ободьями, могущими итти по полотну (фиг. 268в). По наклонной плоскости скаты спускаются на полотно и плеть с подвесок опускается на землю. Продвижение плети на колесах вперед может производиться или толканием поезда или стаскиванием трактором. Поезд продвигается вперед паровозом, прицепленным в хвосте поезда. Для питания путеукладчика укладочными материалами материальный поезд подвозит особо спакетированные материалы с базы и разгружает их на бровку сзади укладочного поезда. Укладочный поезд по израсходовании всех материалов осаживается назад, и укладочный материал поднимается на поезд особыми кранами, смонтированными в самом поезде (фиг. 268б).



Фиг. 267. Наклонный съезд для паровоза.

На фиг. 268б и в указаны основные положения укладки пути. Скорость укладки намечена в 5,5 *км* в смену.

Заканчивая вопрос о путеукладчиках, следует отметить, что за последние четыре-пять лет у нас, в СССР, вокруг вопроса механизации путеукладки развернулась колоссальная изобретательская и творческая работа и громадные достижения здесь уже налицо.

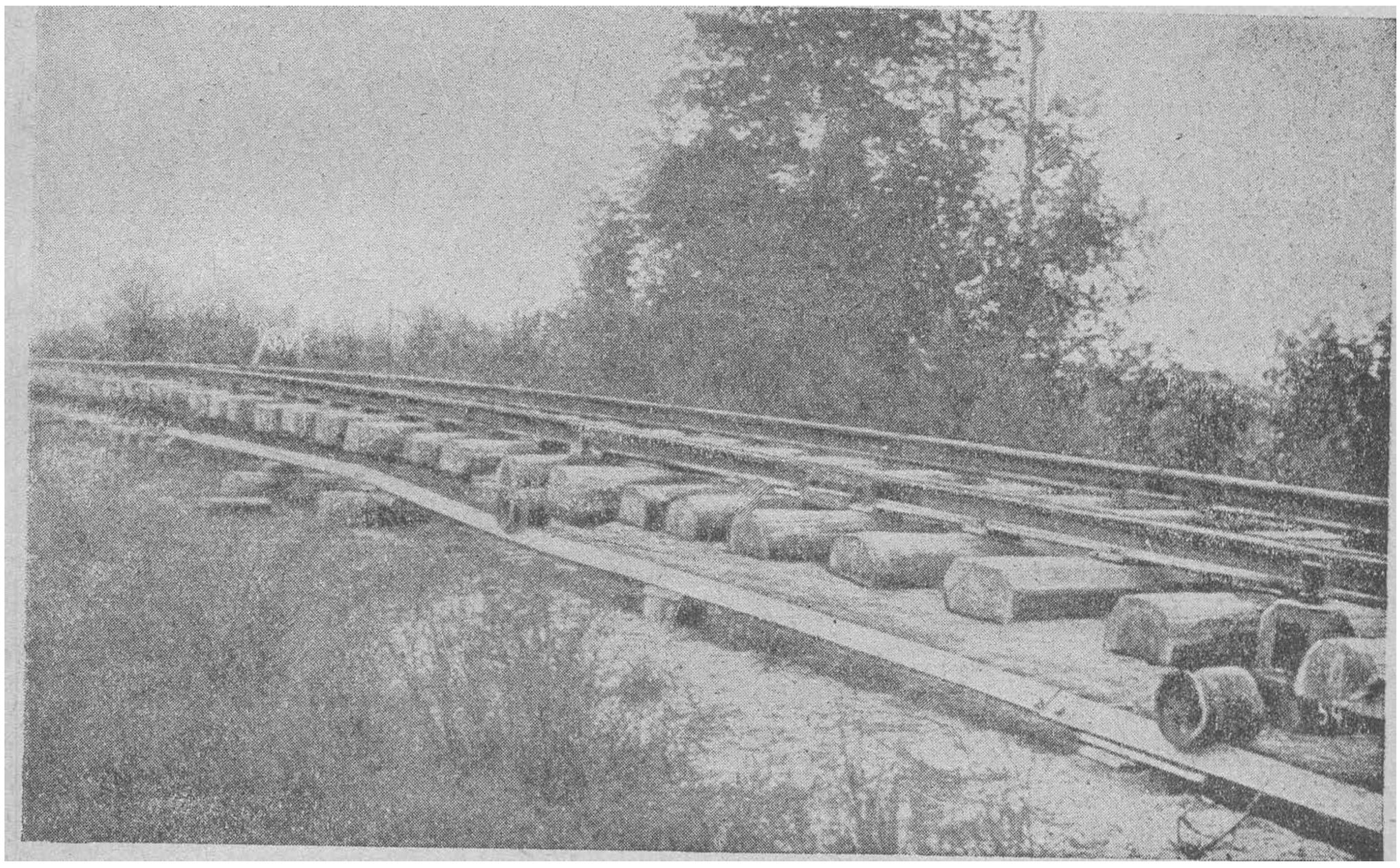
Для объедин ния вопроса путеукладки и надлежащего направления работ по созданию советских путеукладчиков при Главном управлении ж.-д. строительства НКПС создана экспертная комиссия по путеукладчикам. Комиссия разработала технические условия на требующиеся для СССР путеукладчики. В результате просмотра всех путеукладчиков экспертная комиссия пришла к выводу, что на сегодняшний день такого укладчика, который полностью удовлетворял бы нашим требованиям, еще не имеется Наиболее реальным достижением комис-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

сия считает укладку пути по способу т. Чижова; этот способ может быть рекомендован строительствам.

Комиссия отметила, что достаточно положительные результаты в отношении темпов возможно ожидать от путеукладчиков «конвейерного», Платова и ЛИИЖТа, которые в последней своей констукции еще не закончены постройкой и не испытаны. Путеукладчики Курбатова, Барыкина и Дурново должны быть окончательно испытаны, причем последний должен быть применен на работах по реконструкции пути, для чего он и направлен на Октябрьскую ж. д.

Кроме рассмотренных выше путеукладчиков через экспертную комиссию прошли также следующие предложения по путеукладчикам, не получившие одобрения комиссии: тт. Поклад, Новгородцева, Скрипко, Барабаш и других.



Фиг. 267а. Движение плети по уголковому пути.

Кроме путеукладчиков у нас имеются также предложения на специальные рельсоукладочные поезда, оборудованные транспортерами. Рельсоукладчики имеют назначение укладывать рельсы на разложенные уже шпалы, а также снимать рельсы с пути при сплошной их смене. В настоящее время успешно испытываются рельсоукладочные поезда системы т. Томашевского, а также других систем.

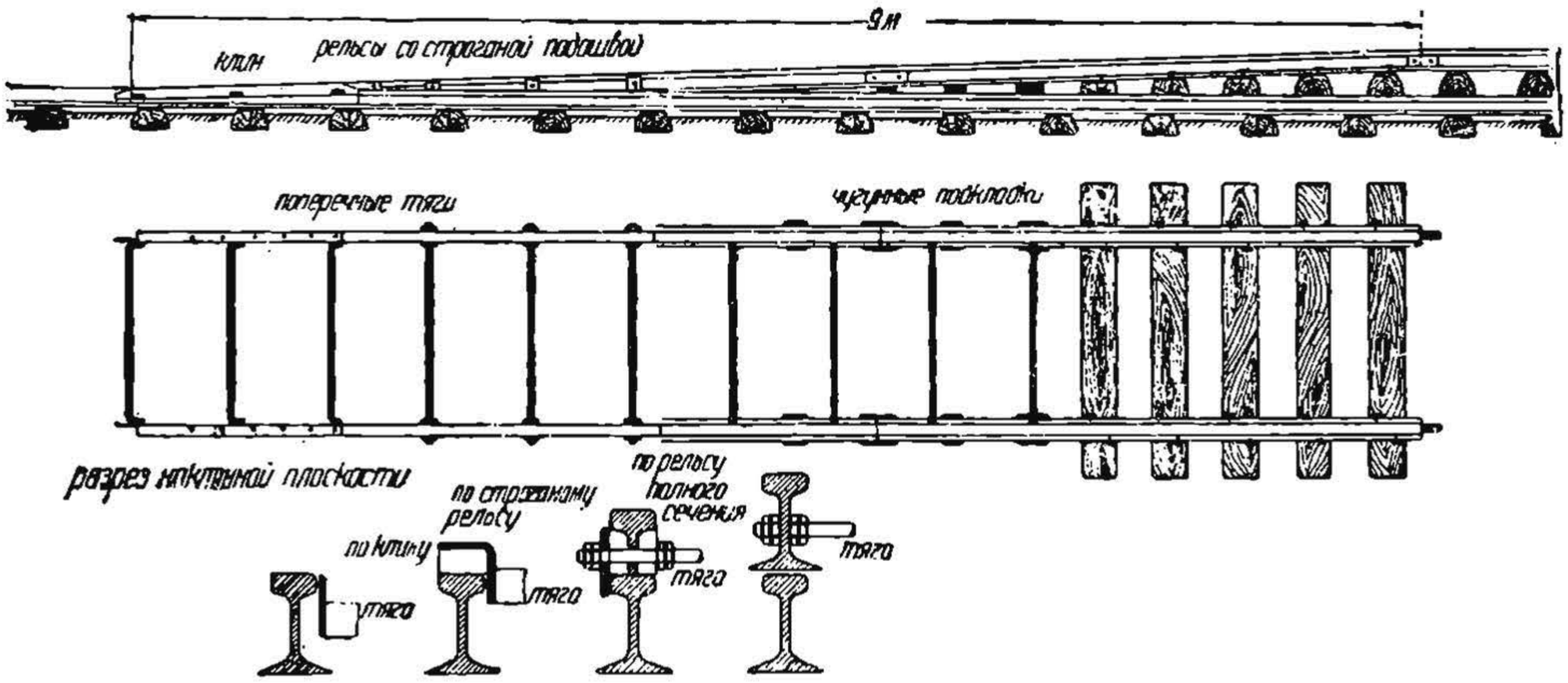
Механизированные колонны по ремонту пути

Проведение на дорогах СССР рационализации путевых работ выдвинуло требование создания специальных колонн по ремонту пути. Предложение о необходимости организации у нас путевых колонн было сделано автором еще в 1929 г. на М.-Б.-Б. ж. д.,и там же в 1930 г. была создана им первая в СССР путевая колонна. В настоящее время колонный способ ремонта пути принят на наших дорогах как основной, и на се-

РБ УДУНТ (ДІІТ)

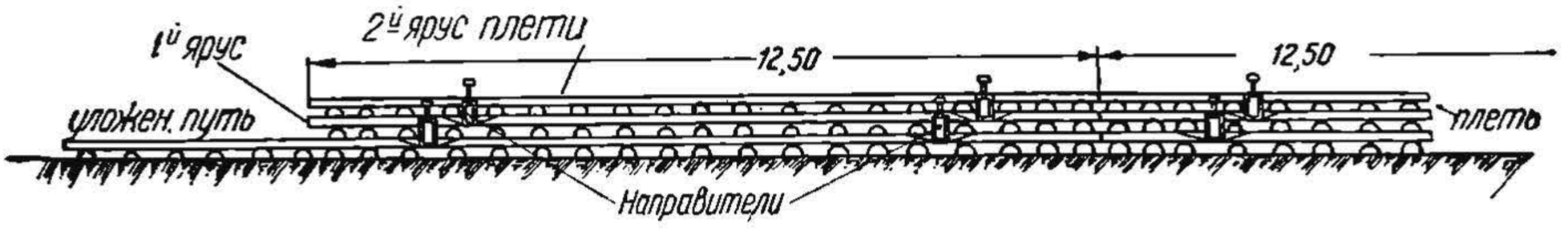
годняшний день на дорогах сети имеется свыше 500 колонн. Некоторые дороги, как например М.-Б.-Б. ж. д., в 1934 г. имеют 25 колонн, обеспечив каждую дистанцию пути 1—2 колоннами.

Одним из основных преимуществ путевых колонн является возможность рационального применения механизации путевых работ при ремонте пути. Действительно, в колонне, где концентрированы и укрупнены путевые работы и где сосредоточены руководящие квалифицированные технические работники пути, имеются все предпосылки для рентабельного использования путевых машин.



Фиг. 267б. Наклонный съезд для паровоза.

В то же время опыт показал, что применение путевых машин без создания путевых колонн в мелких разбросанных путевых бригадах при раскинутых путевых работах на десятках и сотнях километров не дает возможности рационального использования путевых машин. При работе машин в путевых бригадах до чрезвычайности осложняется инструктирование и контроль за правильностью работы машин, обслуживание их квалифицированными кадрами, проведение своевременного ремонта, снабжение без перебоев горючим, запчастями и пр.



Фиг 267в. Двухярусная плеть т. Чижова.

Путевые колонны специализируются по главнейшим путевым работам и имеются следующие:

1. Путевые колонные по плановому ремонту пути.
2. Путевые колонные по постановке пути на щебень (по реконструкции пути).
3. Путевые колонны по сплошной смене рельсов.
4. Путевые колонны по уничтожению пучин.

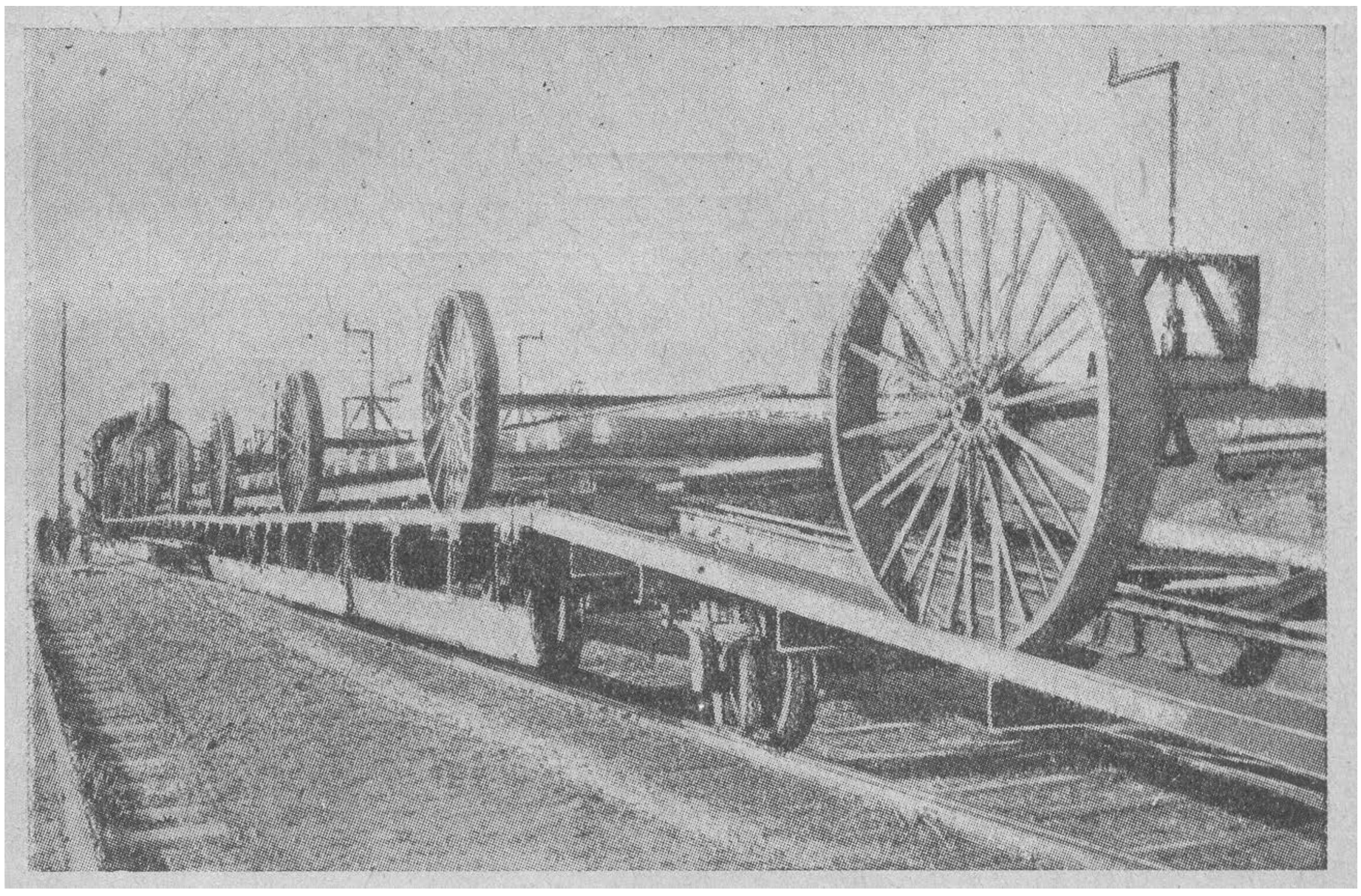
Путевые колонны, работающие в настоящее время на наших дорогах, являются исключительно колоннами первых двух типов, причем боль-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

шинство колонн предназначено для ремонта пути и сравнительно небольшая часть—для реконструкции пути.

Следует особо отметить, что, несмотря на то, что создание путевых колонн предусматривало широкое применение на дорогах сети механизации путевых работ, и прежде всего в самих колоннах, на сегодняшний день все путевые работы, за весьма малым исключением, выполняются ручным способом как в путевых колоннах, так и бригадах. Поэтому ниже мы рассмотрим организационные формы немеханизированных путевых колонн и укажем, какие машины требуются для механизированных колонн соответственно назначению последних.

Организационная схема построения путевой колонны по сплошному плановому ремонту пути приведена на фиг. 269, причем предусмотрены две колонны—одна с дневной производительностью 1 *км* отремонтиро-



Фиг. 268а. Колесные направители т. Барыкина.

ванного пути численностью в 120 человек и другая с дневной производительностью 0,5 *км* пути—в 90 человек.

Начальник путевой колонны подчинен непосредственно местному нач. дистанции. Колона работает по определенному плану, переходя с одного километра на другой и выполняя работу соответственно паспорту и смете для данного километра.

Рабочие колонны размещаются в палатках, бараках, жилых домах и др. помещениях—соответственно местным условиям. Питание рабочие колонны получают из специально обслуживающей их столовой ОРС, обеды доставляются дрезиной в термосах на место работ—на перегон. По мере выполнения работ путевая колонна переходит дальше, назначая места стоянки палаток (таборы) обычно через 20—30 *км*, сообразуясь с местными условиями.

Так как рабочим колонны приходится удаляться для работы от места стоянки колонны на 10—15 *км*, то доставка рабочих к месту работ

НБ УДУНТ (ДІІТ)

и обратно осуществляется почти во всех наших колоннах автодрезинами с прицепными платформами. На пригородных участках для этой цели используются дачные поезда.

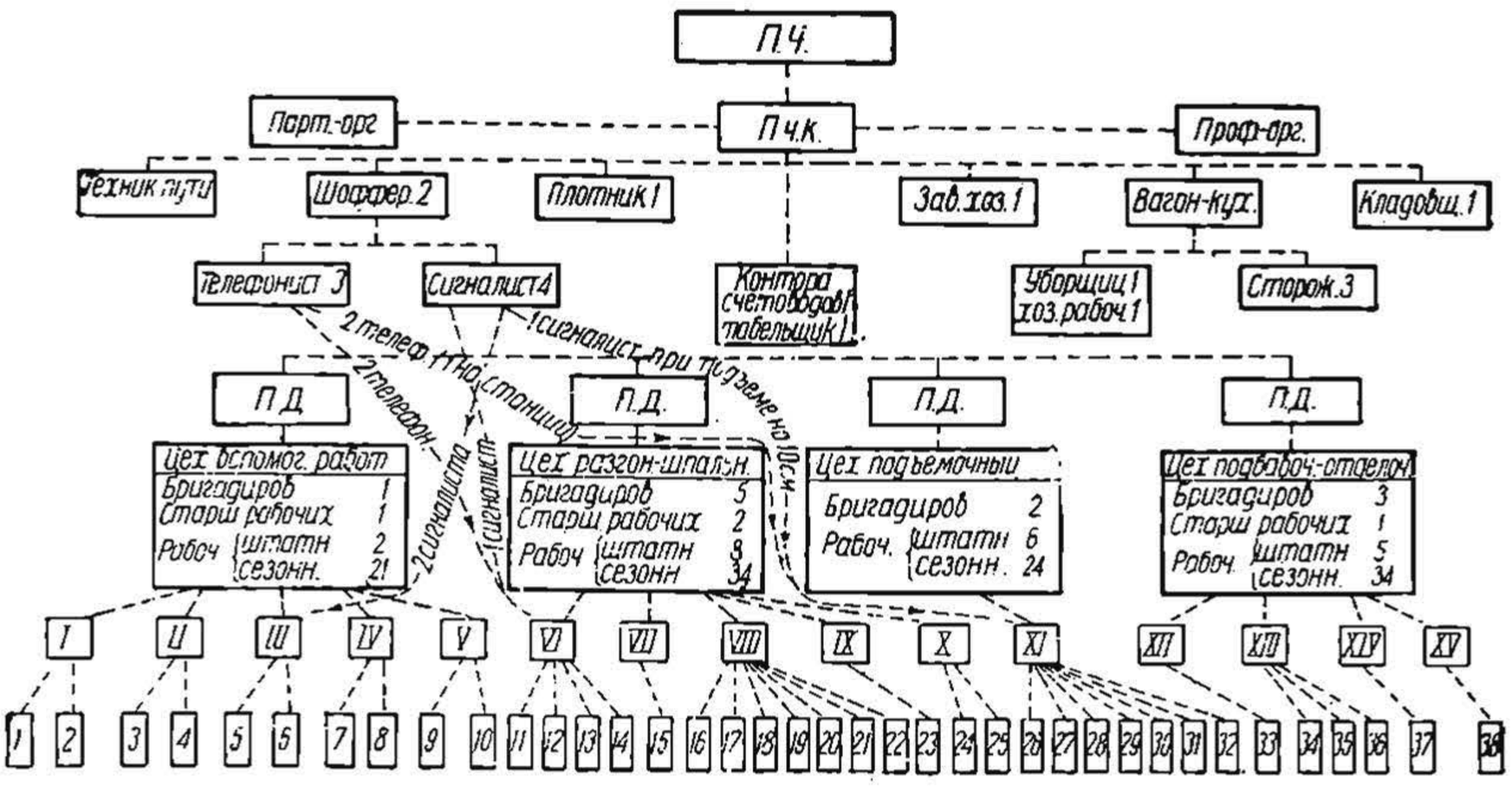
Для развозки рабочих в путевых колоннах используется автодрезина участкового типа «УА» постройки Калужского завода (фиг. 269а).

Автодрезина имеет бензиновый мотор Форда с коробкой скоростей и реверс в виде самостоятельной коробки, дающей возможность перемещаться дрезине совершенно одинаково как вперед, так и назад. Обе оси дрезины являются ведущими, вращение от мотора они получают при помощи цепей Галля.

Предельная допускаемая скорость автодрезины—50 *км* в час, вес ее 38 *т*. Кузов дрезины нормально вмещает двенадцать человек.

Мотор Форда, мощностью 24 *л. с.*, установленный на средине дрезины, имеет следующую характеристику.

1. Двигатель четырехцилиндровый с ходом поршня 100 *мм* и диаметром 98,4 *мм*.



Фиг. 269. Схема путевой колонны.

2. Двигатели—четырехтактного действия (всасывание, сжатие, взрыв и выталкивание).

3. Коробка скоростей—на три скорости вперед и задний ход.

4. Сцепление фрикционное сухого типа.

5. Смазка—посредством шестеренного насоса разбрызгиванием и подачей масла самотеком.

6. Охлаждение—насос и термосифон.

7. Зажигание—аккумуляторное через бабину, трансформирующую ток с низкого на высокое напряжение.

В настоящее время Калужский завод выпускает дрезины «УА» с мотором ГАЗ-А (Горьковского завода) мощностью 40 л. с. или СТЗ—30 *л. с.*

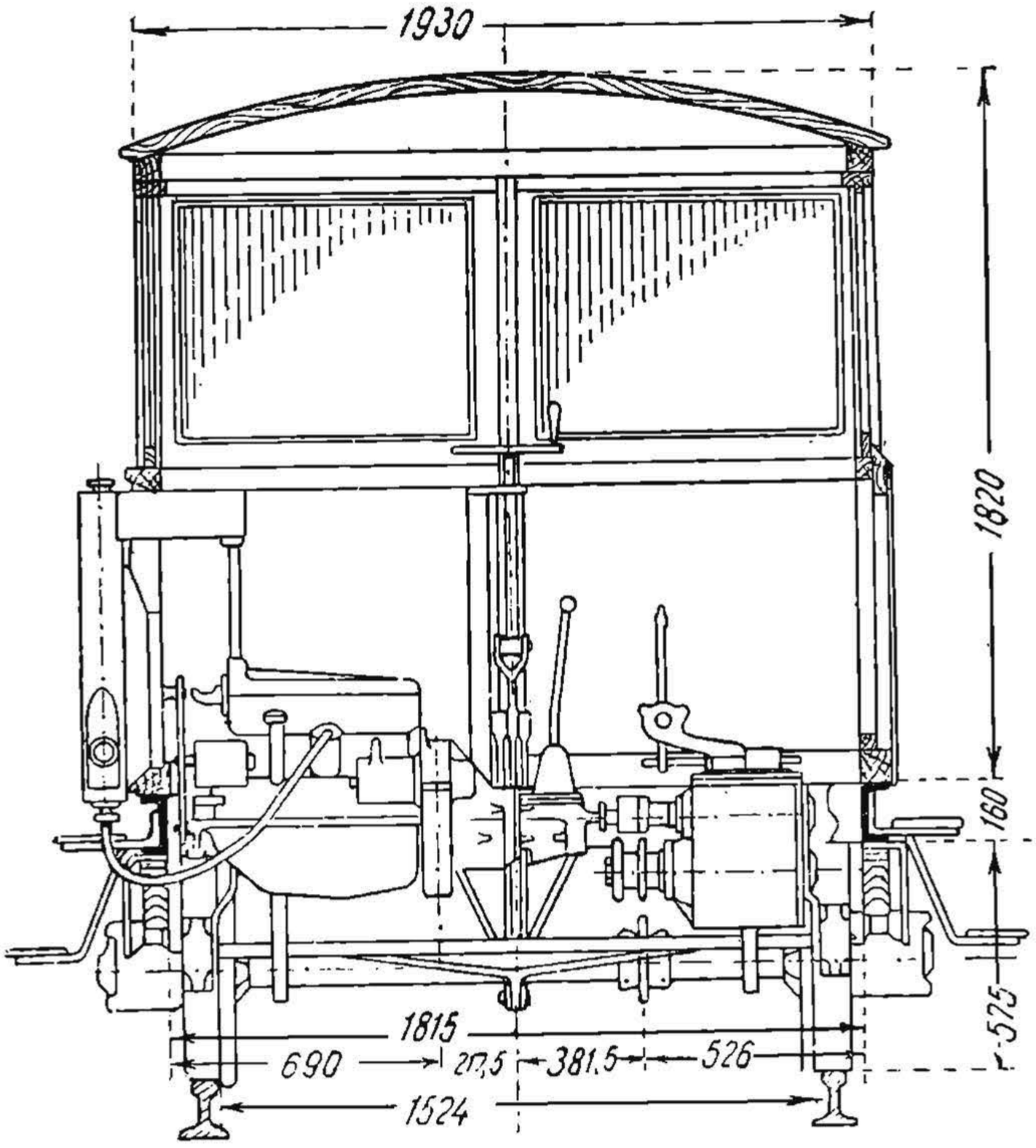
Грузоподъемность дрезины 10 000 *кг*, база—2048 *мм*. Расход горючего 16—20 *кг* на 100 *км*, в зависимости от профиля пути и нагрузки. Запас горючего—124 *л*. Тяговое усилие дрезины—470 *кг*.

Указанная автодрезина применяется не только для развозки рабочих, но также и материалов. Для этого к ней прицепляются одна-две спе-

НБ УДУНТ (ДІІТ)

циальных платформы. Подъемная сила платформы—5 *т*, вес тары 1,9 *т*, база 2,57 *м*. К автодрезине при нормальном профиле разрешается прицеплять не более двух платформ.

Для быстрого приспособления платформы под перевозку рабочих или материалов по предложению автора на Калужском заводе были спроектированы платформы (фиг. 270, 270 а, б) с подъемными бортами, которые могут превращаться в продольные скамейки для рабочих с размещением на платформе до 60 человек. Несмотря на полную целесообразность и необходимость для путевых колонн таких платформ, они до сего времени Калужским заводом не строятся.



Фиг. 269а. Дрезина «УА» (вид с торца).

Движение автодрезин в колонне для развозки рабочих должно совершаться точно по графику и вне восьмичасового рабочего дня.

Наиболее слабым местом дрезин «УА» являются цепи, подвергающиеся быстрому износу.

Следует отметить, что для путевых работ было бы целесообразнее применять не указанные дрезины, а мотовозы постройки того же Калужского завода. Мотовоз имеет следующую характеристику.

1. Мотор ГАЗ—40 *л. с.*; сила тяги $^{1600}/_{224}$; вес 8 *т* на две оси.
2. Предельная скорость 38 *км/час*, минимальноя 5,1 *км/час* база 2048 *м*.

Этот мотовоз сможет доставить на перегон один-два вагона, груженных шпалами и др. материалами, что особенно важно для пути, так как здесь отпадает необходимость перегрузки материала,. Имеются мотовозы

НБ УДУНТ (ДІІТ)

более мощные с мотором 60 и 72 *л с* с нагрузкой на ось 7,2 и 6 *т*.

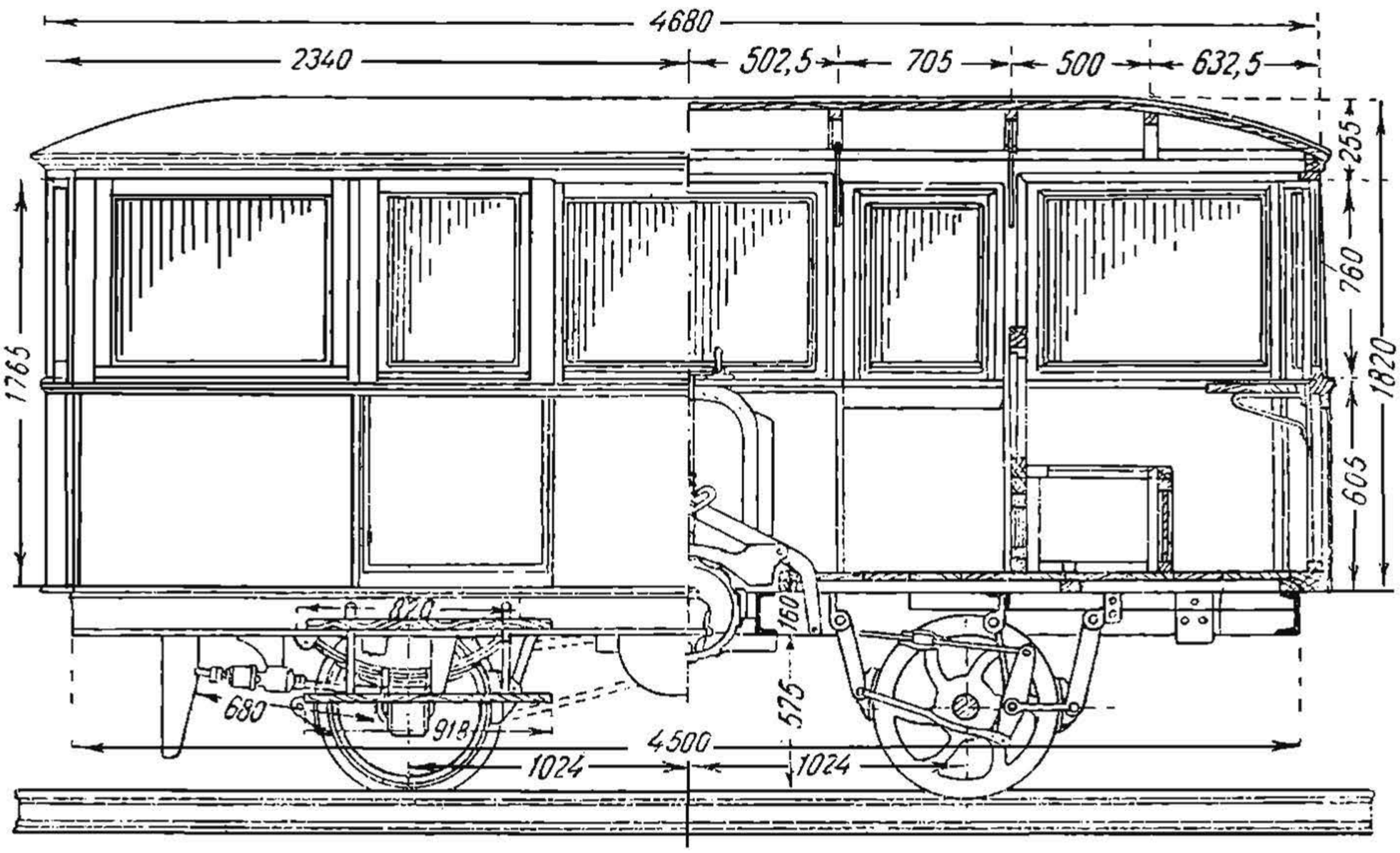
Для руководителей колонны применяется съемная дрезина типа «СК» постройки Калужского завода (фиг. 271). Дрезина эта следует по пути без закрытия перегона, рассчитана на два человека и имеет следующую характеристику.

1. Мотор—германской фирмы ДКВ, одноцилиндровый, двухтактный, мощностью 6 *л.с.* при 3 000 оборотах в минуту. Диаметр цилиндра—75 *мм*, ход поршня—68. Охлаждение—воздушное. За последнее время Калужским заводом освоено производство собственных аналогичных моторов «КИМ».

2. Сцепление повозки с мотором производится при помощи конуса—прямого и обратного.

3. Вращение вала мотора передается на заднюю ось цепью Галля.

4. Тормоз—ленточного типа на барабан оси. База—1 260 *мм*.



Фиг 269б. Дрезина «УА» (вид с боку).

5. Вес дрезины—до 130 *кг*; для облегчения каркас и оси ее сделаны из трубок с электросваркой в соединениях. Грузоподъемность 240 *кг*.

6. Предельная скорость движения 30 *км/час*, с уменьшением до 15 *км/час* на стрелках, переездах и при входе на кривую. Максимальная скорость 55 *км/час*.

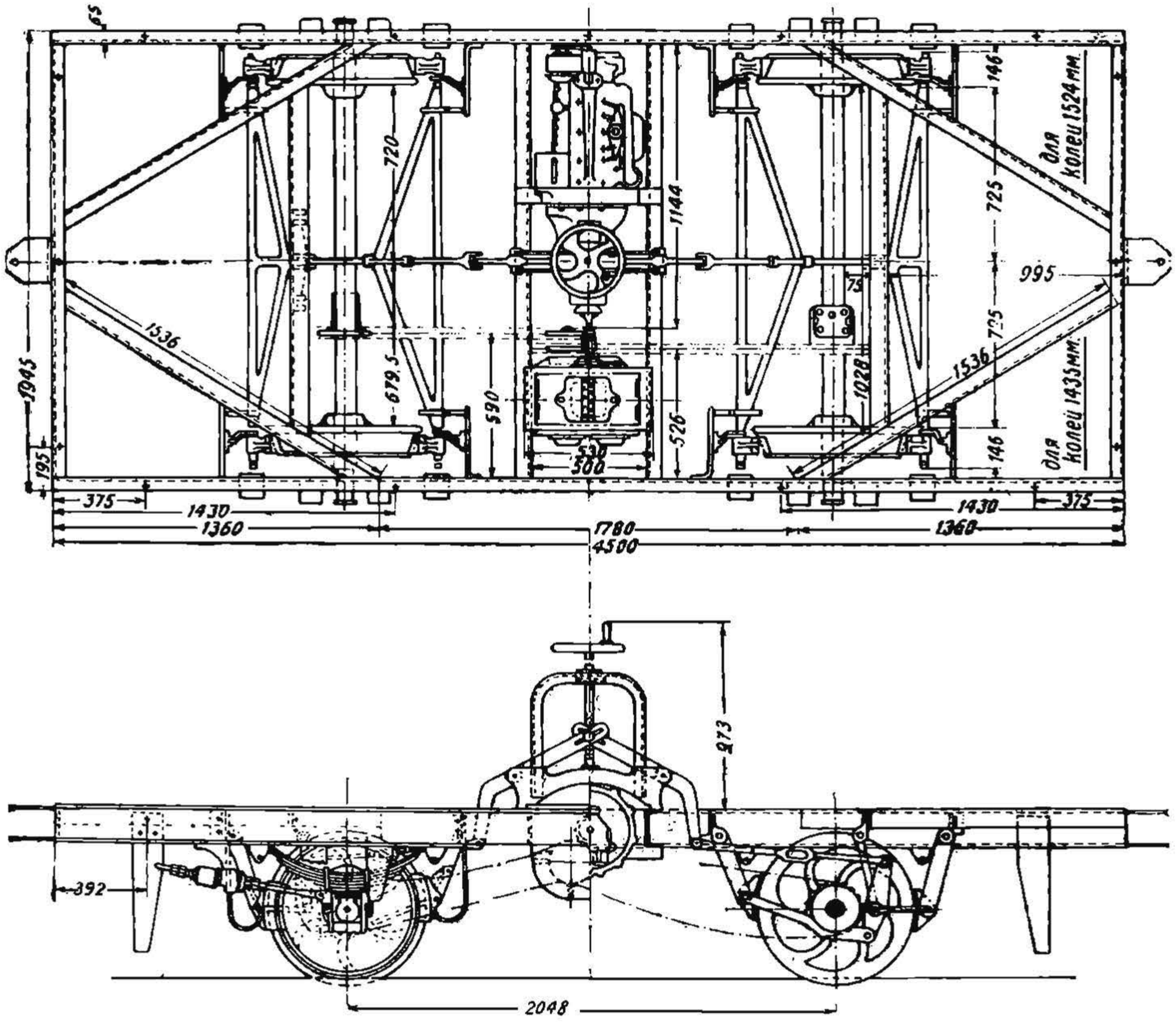
7. Управление—весьма простое, быстро усваиваемое путевиками.

Кроме мотордрезин «УА» и «СК» наши современные колонны по плановому ремонту пути для механизации работ, как правило, больше ничего не имеют. В ближайший период путевые колонны следует снабдить передвижными компрессорными установками для механизации подбивки пути, организация работ с которыми нами рассмотрена ранее. Количество компрессоров для колонны будет зависеть от производительности колонны и характера баласта и колеблется от одного до трех с соответствующим количеством шпалоподбоек.

При необходимости колонне самой сверлить шпалы она должна иметь станок для сверловки шпал хотя бы ручного действий (Фальдберг).

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Переходя к вопросу механизации работ по сплошной смене рельсов, следует указать,что механизированная сплошная смена рельсов у нас до сего времени совершенно не применялась даже в порядке опыта. Поэтому, намечая организацию механизированной смены рельсов, нам приходится базироваться на американском опыте, с учетом условий работы на наших дорогах. Здесь прежде всего следует учесть, что на американских дорогах смена рельсов ведется таким порядком, при котором снимается с пути рельс старый и на место его кладется новый рельс той же длины. Для нас этот способ работ совершенно не приемлем, так как



Фиг. 269в. Дрезина «УА» со снятым кузовом.

обычно длины рельсов новых и старых у нас различны. Кроме того, общепринятый на наших дорогах способ смены рельсов целыми плетями, заранее подготовляемыми внутри колеи, является в наших условиях и более целесообразным.

Таким образом, мы должны иметь свою организацию механизированной сплошной смены рельсов (плетями), существенно отличающуюся от американской (отдельными рельсами).

Сплошная смена рельсов плетями, как известно, состоит из следующих главнейших операций.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

А. Подготовительные работы

1. Разгрузка рельсов на месте смены.
2. Раскладка рельсовых плетей внутри колеи со сболчиванием стыков в плети.

Б. Собственно смена

3. Расшивка рельсовых плетей.
4. Сдвижка старых рельсовых плетей.
5. Перезатеска шпал.
6. Надвижка новых плетей.
7. Пришивка рельсов.
8. Перегонка и подбивка стыковых шпал.
9. Сболчивание плетей.
10. Постановка противоугонов.

В. Заключительные работы

11. Разболчивание стыков старых плетей со сборкой скреплений.
12. Погрузка старых рельсов с сортировкой их.

Наиболее трудоемкими операциями из работ по собственно смене рельсов, подлежащими механизации, являются следующие:

а. Расшивка рельсовых плетей.
б. Перезатеска шпал.
в. Пришивка рельсов.
г. Сболчивание плетей и разболчивание старых плетей.

Для механизации этих операций требуются следующие машины:

1. Компрессор.
2. Костыледеры пневматические или же с двигателем внутреннего сгорания типа Нордберга.
3. Шпалоперезарубочные машины.
4. Пневматические костыльные молотки.
5. Пневматические гаечные ключи.

Организация работы по смене рельсов с применением указанных машин зависит от того, как производится работа—при закрытом перегоне или при открытом. В том случае, если путь, где производится работа, закрыт, впереди смены рельсов движется по пути первый компрессор с костыледерами. На некотором расстоянии от компрессора работают несколько машин типа Нордберга по перезатеске шпал и, наконец, в конце работы имеется второй компрессор с костыльными молотками. Количество необходимых шпалоперезарубочных машин, костыледеров и костыльных молотков, а соответственно этому и потребная производительность компрессоров будет зависеть от принятого темпа работы по смене рельсов, а также от типа верхнего строения пути и его состояния.

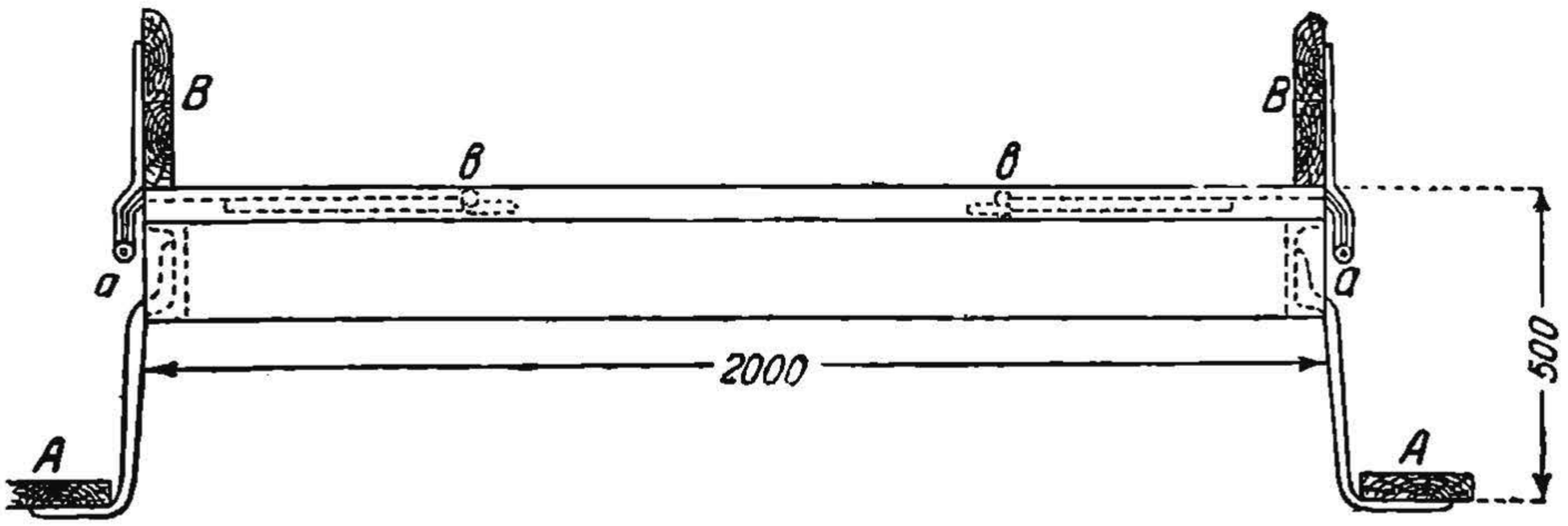
Способ подсчета необходимого количества машин нами приведен выше.

Для механизации работ по развозке нового скрепления и уборке старого следует применять указанные выше мотодрезины или мотовозы.

Что касается механизации погрузки и разгрузки рельсов, то разгрузку рельсов следует производить на ходу с применением приборов

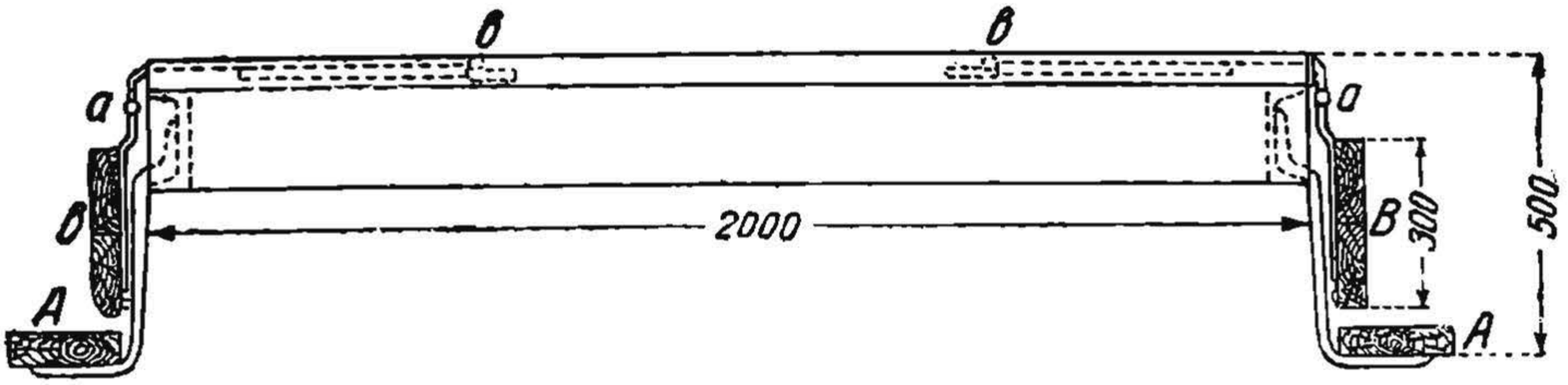
НБ УДУНТ (ДІІТ)

Новиченка; применять кран для этого не целесообразно. Для порузки рельсов в Америке применяется кран на гусеничном ходу, кото-



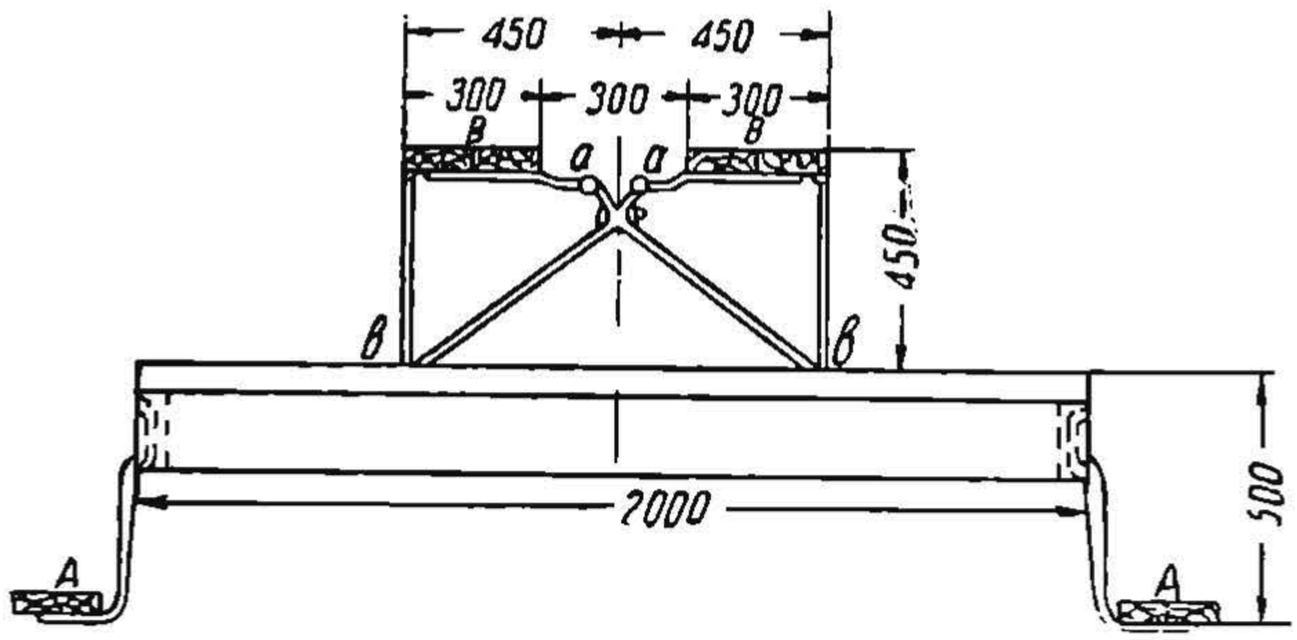
Фиг. 270-I. Платф. с бортами-скамейками по системе. т Дурново (борты подняты).

рый ставится на платформу поезда (фиг. 273). По выходе на перегон этот кран загружает рельсами две большегрузные платформы, соседние с



Фиг. 270-II. Платформа с опущенными бортами для перевозки шпал.

той, на которой находится кран. За один выезд на перегон может быть погружено рельсов с одного километра. На погрузку одного рельса с бровки затрачивается около одной минуты. Рабочих требует 5—6 чел.

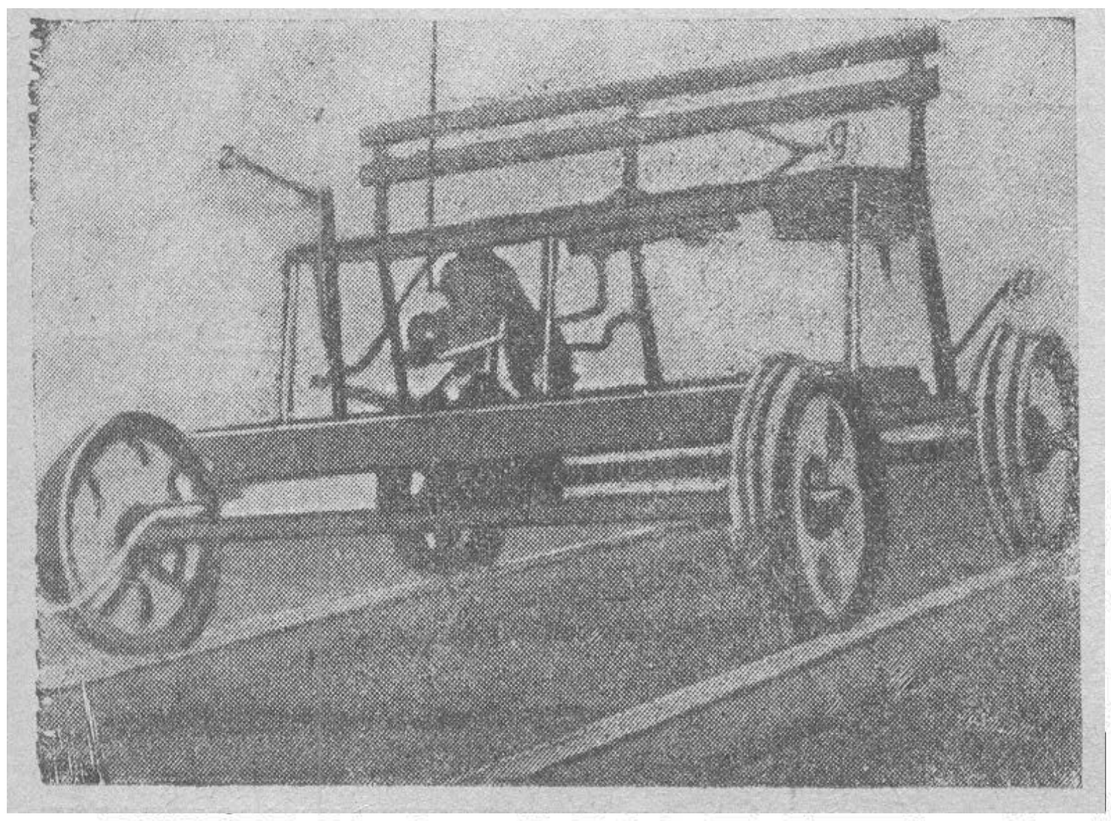


Фиг. 270-III. Платформа со скамейками из бортов для перевозки рабочих.

При смене рельсов без закрытия перегона применять механизацию крайне неудобно. Компрессор в этом случае придется снимать с пути на клетки и устраивать воздухопровод аналогично тому, как при подбивке пути шпалоподбойками от компрессора.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

При работе на закрытом перегоне компрессор движется по рельсам, и впереди его работают молотки; при этом рационально к компрессору прикрепить легкую консоль для подвески к ней шлангов, идущих от компрессора к молоткам (фиг. 272). Возможно также применить здесь блок-машину Томашевского. К указанному компрессору следует присоединить также пневматический ключ для разболчивания старой плети на бровке.



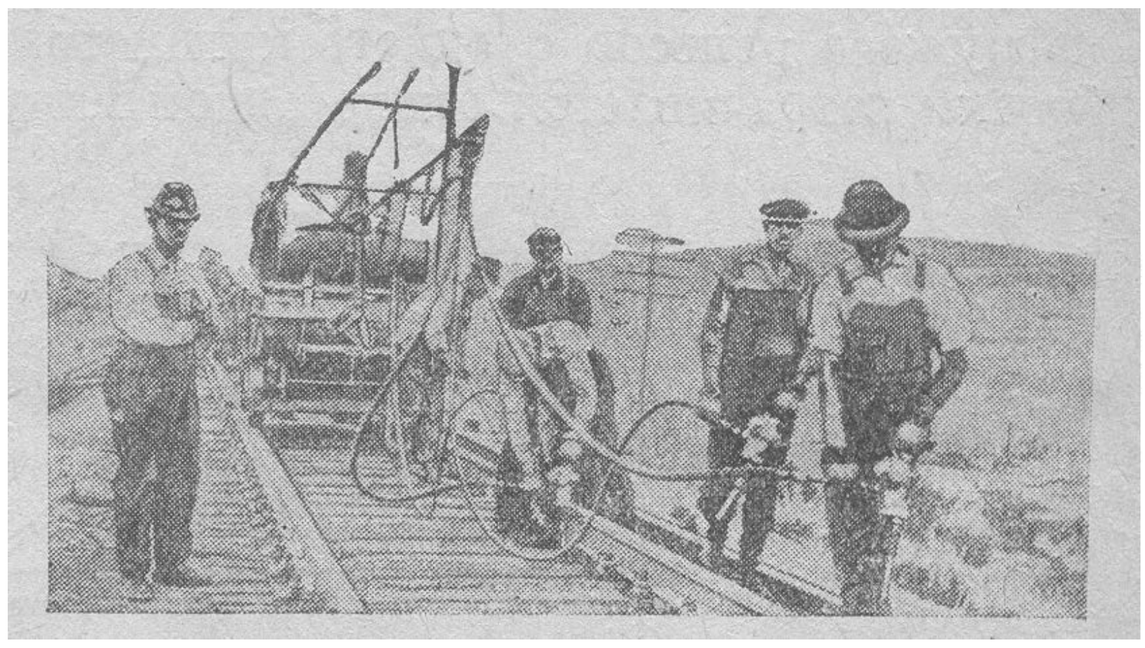
Фиг. 271. Дрезина «СК».

Блок-машина т. Томашевского состоит из железнодорожного типа компрессора и трактора, поставленных на рельсовый путь и находящихся на расстоянии 12 *м* друг от друга вдоль пути. Это расстояние перекрыто легкой фермой, опирающейся одним концом на компрессор и другим на трактор. На ферме подвешен воздухопровод к исполнительным инструментам.

Блок-машина, как правило должна работать на закрытом пути, но она может сниматься на бровку земляного полотна, как и компрессор.

Путевые машинные станции (ПМС)

Наш хотя и небольшой опыт в области механизации путевых работ доказал с надлежащей убедительностью, что для скорейшего перехода на индустриальные методы производства путевых работ на базе нашей и заграничной машинной техники с максимальным охватом механизацией всех трудоемких процессов при ремонте пути необходимо создание на дорогах сети путевых машинных станций. Такая ПМС до некоторой степени аналогична машинной тракторной станции в сельском хозяйстве и имеет своими главнейшими задачами следующие.



Фиг. 272. Подвеска воздухопровода на консоли компрессора.

1. Механизация в районе своего действия всех трудоемких работ по ремонту, реконструкции и содержанию верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений.

2. Наилучшее использование механических снарядов и оборудования ПМС, с получением продукции наивысшего качества.

3. Подбор и подготовка квалифицированных кадров для обслуживания путевых машин, с рациональным использованием этих кадров.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

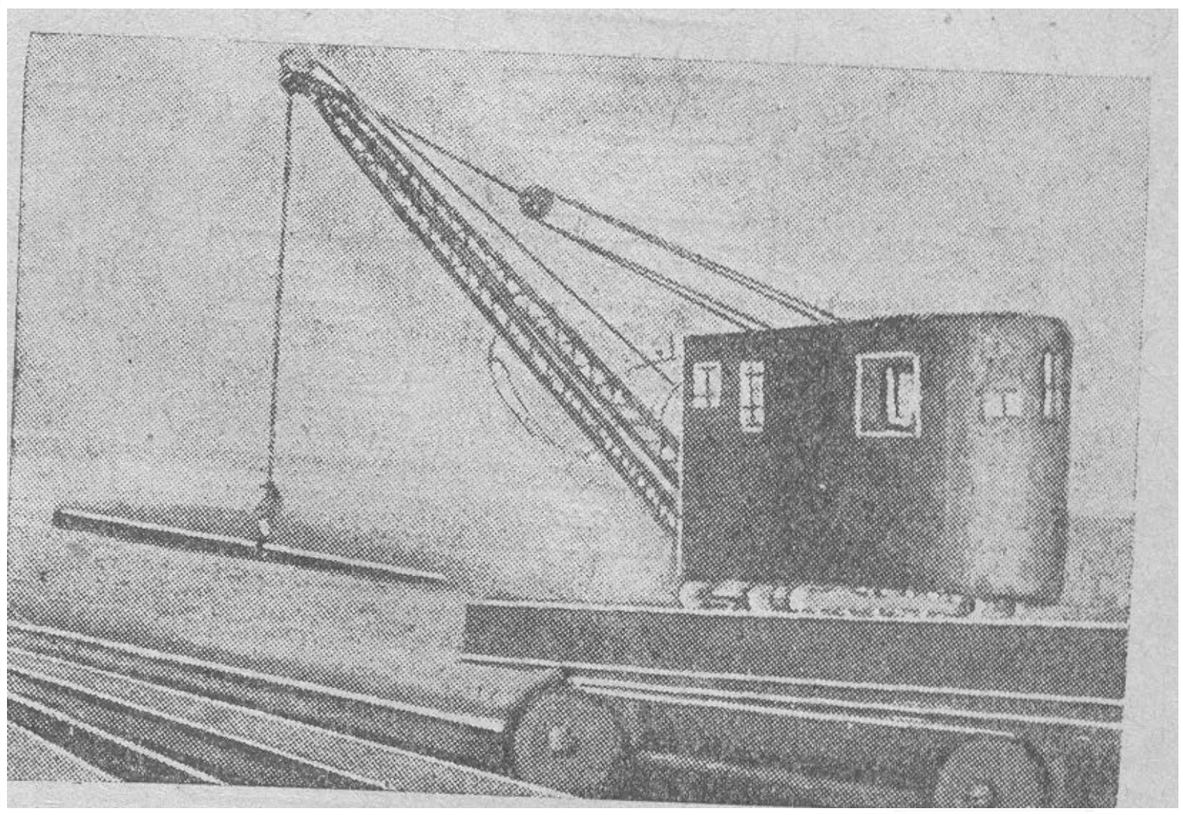
Для возможности выполнения ПМС указанных выше обязанностей они получают соответствующие путевые машины и оборудование. Для ремонта машин ПМС имеет помещение для ремонтно-сборочного цеха, гаража и кузницы с надлежащим станочным и силовым оборудованием.

ПМС находится под непосредственным подчинением у начальника пути и работает по своему промфинплану. Средства для ПМС выделяет служба пути за счет кредитов по соответствующим работам, которые ПМС механизирует.

ПМС выполняет работы на дистанциях пути в своем районе на договорных основах с начальником дистанции. ПМС обязана направить на работу соответствующее количество механизированных бригад, обеспечив их исправными машинами, кадрами и соответствующим руководством.

ПМС обеспечивает качество работ, выполнение установленных норм и безопасность движения поездов.

Первая опытная ПМС на основании приказа наркома т. Андреева создана в 1934 году на Моск.-Курск. ж. д. Организационная схема этой ПМС приведена на фиг. 274. Опытная ПМС имеет следующие главнейшие путевые машины:



Фиг. 273. Кран для погрузки рельсов.

Компрессоры со шпалоподбойками .	8 шт.
Дрезины «УА»	4 »
Дрезины «СК»	2 »
Путевой струг	1 »
Дренажер . .	1 »

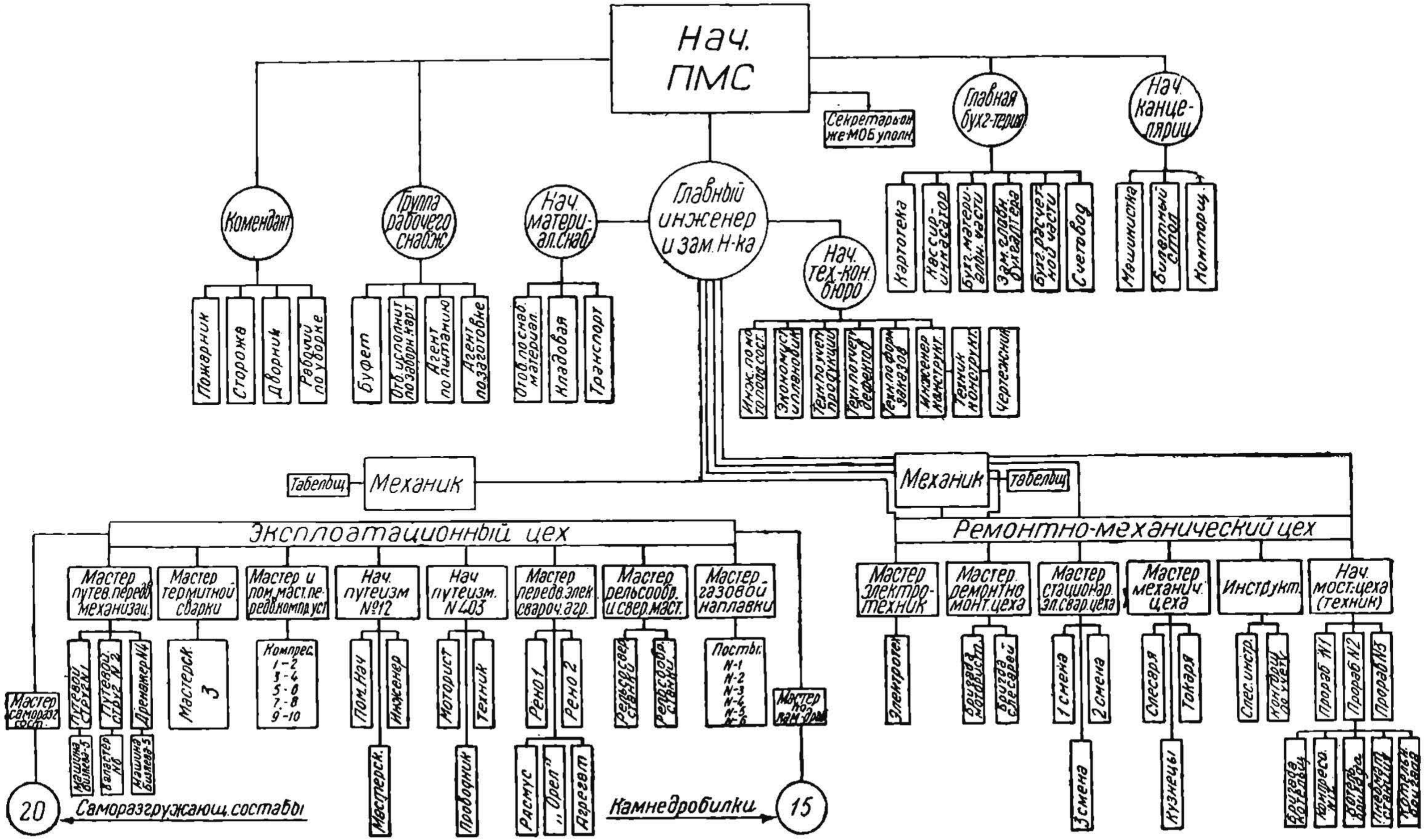
Работает опытная ПМС главным образом по механизации работ реконструкции пути (постановка пути на щебень) на Моск.-Курск. ж. д., а также по ремонту земляного полотна по мостам и по сварочно-наплавочным работам.

К 1 сентября 1934 г. согласно известному приказу НКПС от 14/V 1934 г. о подготовке путевого хозяйства к осенне-зимним перевозкам должны быть созданы еще пять ПМС в следующих пунктах: Днепропетровск—Екатерининской, Лиман—Донецкой, Чита—Забайкальской, Свердловск—Пермской и Тихорецкая—Сев.-Кавказской ж. д.

Считаем нужным отметить, что ПМС, совершенно необходимые на данном этапе развития путевой механизации, в дальнейшем, когда путевые машины на наших дорогах будут надлежаще освоены, должны будут существенно изменить свое назначение, передав часть теперешних своих функций непосредственно начальнику дистанции пути.

Действительно, такие машины, как компрессоры, рельсорезки, рельсо- и шпалосверлилки, мотодрезины и др., совершенно необходимы каждой большой дистанции пути как летом, как и зимой. Поэтому, когда работники дистанции пути убедятся на опыте в полезности для себя

НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг 274. Схема построения ПМС Моск.-Курск. ж. д.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

таких машин и практически зучат их, обеспечив себя кадрами механиков, они с успехом справятся с нормальной эксплоатацией этих машин и без ПМС, на которой в этом случае останется обязанность выполнения ремонта путевых машин в своих мастерскх. В настоящее время имеется опасение, что наличие бригад ПМС в путевых колоннах со своими машинами и людьми может вызвать обезличку в ремонте пути и некоторые осложнения во взаимоотношениях работников дистанции с работниками ПМС, что неминуемо отрицательно скажется на качестве пути и использовании путевых машин. Чтобы этого избежать, требуется особая четкость в распределении обязанностей и ответственности между работниками колонны и бригад ПМС.

В ПМС в дальнейшем необходимо будет сосредоточить такие машины, которые не могут быть использованы на дистанции пути, как требующие больших объемов работ, например струги, дренажеры, баластеры и пр., т. е. машины дорожного масштаба. Кроме того ПМС должны формировать передвижные дорожные бригады по окраске мостовых ферм, сплошной смене рельсов, уничтожению травы и проч. Через эти бригады ПМС своим распоряжением и своими рабочими будут выполнять на договорных началах с нач. дистанции целиком те или другие работы, сдавая их впоследствии местному ПЧ в законченном виде. Во время работы ПЧ будет в этом случае в роли инспектора.

Что касается тех машин, которые приписываются к дистанции пути, то в отношении их на обязанности ПМС, кроме ремонта машин, остается инспектирование и инструктирование правильной работы механизмов и правильного ведения технических паспортов на путевые машины по формам, установленным НКПС.

На обязанности ПМС останется также подготовка кадров механиков, шоферов и мотористов, а также повышение квалификации путевиков в области механизации. Что касается руководящих кадров для самих ПМС, то здесь возникает необходимость в создании специальных инженеров-механиков по механизации путевых работ. Инженеры такого профиля с 1934 года подготовляются в Московском электро-механическом институте инженеров транспорта.

ПЕРСПЕКТИВЫ МЕХАНИЗАЦИИ ПУТЕВЫХ РАБОТ НА ДОРОГАХ СССР

Согласно указанному выше приказу НКПС машиностроительный трест НКПС обязан не позднее 1 октября 1934 года обеспечить поставку на дороги следующих механизмов.

Дрезин «УА»	300	шт.
Дрезин «СК»	490	»
Мотовозов шир. кол.	26	»
Прицепов «УП» .	600	»
Компрессорных станций .	25	»
Электростанций передвижных	3	»
Машин для резки шпал	4	»
Рельсорезательных моторных станков	70	»
Шпалосварочных станков	200	»
Шлифовальных станков	100	»
Путевых стругов .	6	»
Дренажеров .	2	»
Саморазгружающихся платформ .	800	»

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Кроме того согласно приказу наркомпути т. Андреева в 1935 г. должно быть изготовлено следующее количество путевых машин.

№ по порядку	Название машин	Подлежит изготовлен. на заводах		Всего шт.	Примечание
		НКПС шт.	НКПТ шт.		
1	Шпалозарубочные	24	200	224	
2	Рельсосверлильные моторные	150	200	350	
3	Шлифовальные моторные .	150	600	750	
4	Рельсорезные электрические	150	300	450	
5	Мотовозы широкой колеи.	200	—	200	
6	Автодрезины «УА»	450	—	450	
7	» «СК»	800	—	800	
8	Прицепы «УП» .	500	—	500	
9	Шпалосверлильные ручные станки .	200	400	600	
10	Передвижные электростанции	20	80	100	
11	Агрегаты, уничтожающие растительность на путях	10	—	10	
12	Путевые моторные домкраты	100	300	400	
13	Костыледеры с бензиновым двигателем .	—	100	100	
14	Прожекторы	—	400	400	
15	Грузовые автомобили	—	500	500	
16	Тракторы колесные .	—	600	600	
17	Прицепы к тракторам . . .	—	600	600	
18	Станционные электросварочные машины . . .	—	60	60	
19	Путевые струги системы Барыкина улучшенной конструкции (Тульский и Тихорецкий заводы) [1]	12	—	12	к 1/V—35 г.
20	Баластировочные машины улучшенной конструкции (Тульский завод) . .	5	—	5	к 1/V—35 г.
21	Дренажные (Тульский завод)	3	—	3	к 1/IX—35 г.
22	Саморазгружающиеся платформы (Тульский) завод)	[2] 2000		2000	
23	Подъемочно-рехтовочные машины (Вятский вавод)	18		18	к 1/V—35 г.
24	Машины для очистки щебня .	одну опытн.	—	—	
25	Рельсорезки ручные (в путевых мастерских) .	400	—	—	

Примечания. 1. Принят к стандартному производству. 2. Изготовление саморазгружающихся платформ должно быть организовано также на каждой дороге, имеющей вагоноремонтные заводы, в количестве от 100 до 300 штук.

Для обеспечения дорог сети надлежащим количеством путевых машин в ближайшие годы намечено Тульский, Тихорецкий и Вятский заводы превратить в крупные механизированные машиностроительные заводы и организовать еще такой же завод на Урале. Кроме того для изготовления путевого инструмента и стрелочных переводов намечено построить небольшие заводы на Пермской, Уссурийской, Северной, Казанской и Самаро-Златоустовской ж. д.

Машино-путевые станции в 1935 г. должны быть построены по одной на каждой дороге.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Центральному институту пути предложено выбрать тип катка для укатки пути, дать заключение о наиболее приемлемых химических средствах, уничтожающих растительность на пути, и продолжить испытание и изучение машин тяжелого типа.

Кроме путевых машин советского производства намечается снабдить дороги в 1935 г. также некоторым количеством импортных машин, изготовление которые нашими заводами еще не освоено.

Указанное количество путевых машин, которые должны появиться на дорогах сети в течение 1934 и 1935 гг., будет серьезным вкладом в дело механизации путевых работ. Такое пополнение парка путевых машин, да еще преимущественно нашими советскими машинами, происходит впервые в истории нашей механизации путевых работ. Очевидно, теперь все данные за то, что вслед за первыми освоенными нашей промышленностью путевыми машинами будут поступать на дороги и последующие еще большие партии путевых машин, и в этом отношении вторая пятилетка механизации путевых работ будет выполнена полностью, не в пример первой пятилетке, которая, как известно, по путевым машинам выполнена в крайне незначительном размере.

Последнее произошло вследствие недооценки как в центре, так и на местах значения механизации путевых работ и всего путевого хозяйства в целом.

Кроме того у части руководителей путевого хозяйства в центре имелось неправильное противопоставление тяжелых путевых машин непрерывного действия, проектированных бывшим бюро путевого комбайна т. Барыкина, машинам легким, названным точечными машинами, получившим широкое распространение в Америке (компрессоры, машины Норберга и др.).

В результате такой неверной установки все внимание по проектированию и постройке было обращено к совершенно новым тяжелым машинам непрерывного действия. Проектирование же более легких путевых машин, проверенных за границей, почти не производилось, и, что особенно плохо, не проводилось решительных мер за освоение нашей промышленностью постройки этих путевых машин. Как известно, создание тяжелых путевых машин задержалось главным образом вследствие новизны и сложности этих машин, и вопрос о работоспособности таких машин, как шпалосмен, рехтовочно-подбивочная и др., остается еще открытым. Между тем эти последние две машины как-раз и должны были явиться основными машинами для сплошного ремонта пути.

Импортирование путевых машин за первую пятилетку для дорог почти не производилось, легких путевых машин наша промышленность не выпускала и не осваивала, а тяжелые машины задержались в их проектировании и постройке; в результате всего этого наше путевое хозяйство и осталось неоснащенное путевыми машинами.

Указанное отставание в области механизации путевых работ будет и должно быть ликвидировано полностью во второй пятилетке, которая предусматривает снабжение дорог всеми необходимыми нам путевыми машинами в довольно большом размере и в первую очередь советского производства, для чего, как указано выше, создаются специальные крупные машиностроительные заводы.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Прибавив сюда решительные организационные мероприятия, которые приводятся у нас уже сейчас в деле механизации путевых работ, как-то: переход в основном наколонный способ работ, создание на каждой дороге путевых машинных станций, подготовка кадров механизаторов и пр.,— все это, вместе взятое, говорит с безусловной очевидностью за то, что индустриализация путевого хозяйства на основе широкой механизации работ будет нами проведена в жизнь в ближайшие же годы. Здесь мы, так же как и в других областях социалистического хозяйства, выполним наш лозунг «догнать и перегнать заграничные страны в технико-экономическом отношении» и тем самым путевое хозяйство из отставшей отрасли нашего железнодорожного транспорта превратим в передовое.

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОЧНИКИ

П. С. Дурново—Механизация путевых работ

П. С. Дурново—Новое в уходе за железнодорожным путем

К. П. Щукин и С. А. Ланин—Путевое хозяйство железных дорог Северной Америки

И. Иванов—Как работать с компрессорами по подбивке пути

Проф. Арнольд В. В.—Машина в строительном деле.

НИОВТА, «Техника военных сообщений», 1934 г. № 8—9

Журнал „Железнодорожный путь“ изд. 1930—1934 гг.

Номенклатурный справочник ЦОХ изд. 1933 г.

НБ УДУНТ (ДІІТ)

Спец-рецензенты: *И. А. Иванов и И. О. Шинкарев* Техн. ред. *Ив. Пошешулин*
Редактор *А. Н. Фомин*

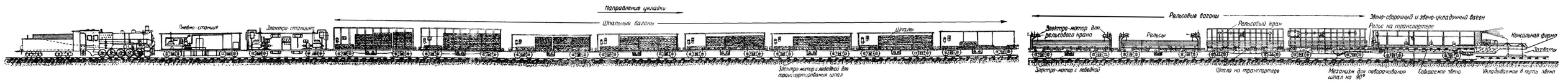
Уполн. Главл. В-89077 ЖДИЗ 1046 Ж16 Зак. тип. 8649

Тир. 9160 экз. Разм. бум. 62×94. Объем 24¾ п. л. 1/16 + вкл. 1/2 л. 52 408 зн. в п. л.

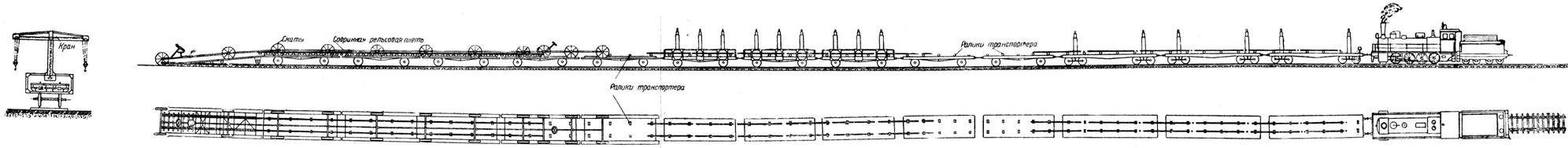
Сдано в набор 10/IX—34 г. Подписано к печати 18/XII—34 г.

5-я тип. Трансжелдориздата НКПС. Москва, Каланчевск. туп., 3/5.

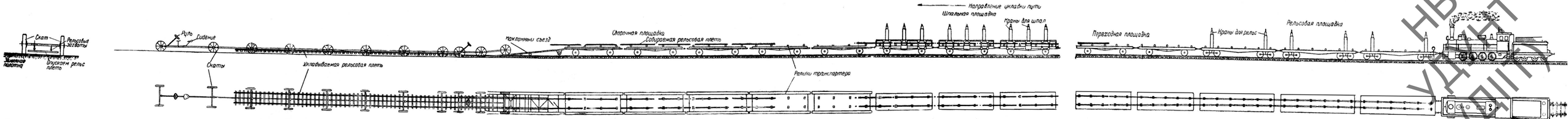
НБ УДУНТ (ДІІТ)



Фиг. 262. Общий вид путеукладочного поезда т. Курбатова



Фиг. 268б. Путеукладочный поезд группы т. Барыкина (скатывание плети с поезда)



Фиг. 268в. Путеукладочный поезд группы **т. Барыкина (укладка плети на земляное полотно).**

НБ УИИТ (ДИИТ)

НБ
УДУНТ
(ДІІТ)

Цена 4 р. 40 к.

Переплет 60 к.

Издания
Трансжелдориздата
продаются в магазинах
Книгообъединения
ОГИЗа

Единичные экземпляры
высылает наложенным
платежом
„Книга — почтой"
Москва, 6

Сканировала: Хилюта В.П.

НБ УДУНТ (ДІІТ)