

621.2
Б-55-13.
495312

В. Д. БЕХТЕРЕВ

ВАГОНОРЕМОНТНЫЕ

ЗАВОДЫ

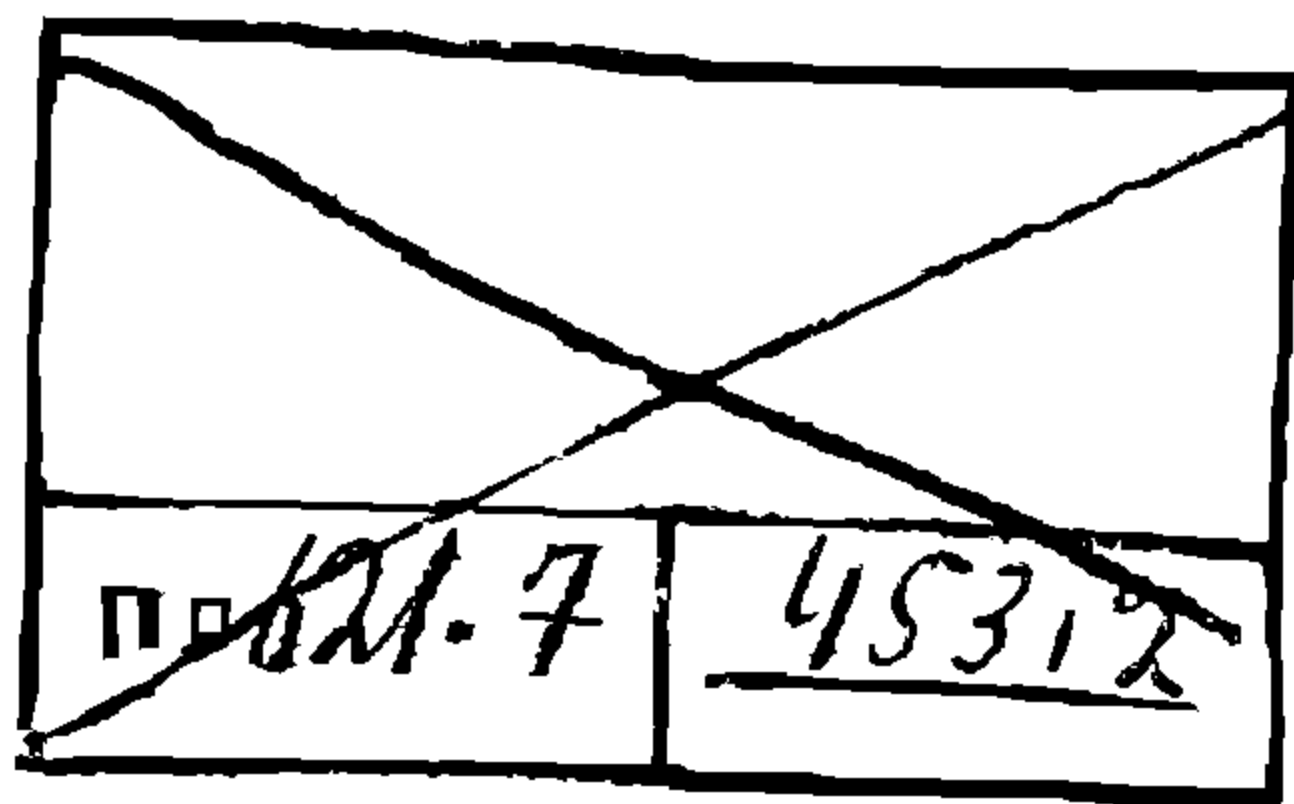
ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ — 1934

НТБ
ДНУЖТ

В. Д. БЕХТЕРЕВ

ВАГОНРЕМОНТНЫЕ ЗАВОДЫ

*Одобрена ЦОПКАДРОМ НКПС
в качестве учебника для втузов
железнодорожного транспорта*



ДИИТ



22537

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ТРАНСПОРТНОЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ 1934

Книга В. Д. Бехтерева—„Вагоноремонтные заводы“—является учебником для прохождения курса вагоноремонтных заводов во втузах железнодорожного транспорта.

В книге даны основные положения организации производства, технологических процессов ремонта вагонов и изготовления и ремонта запасных частей.

Книга одобрена ЦОПКАДРОМ НКПС в качестве учебника для втузов.

Редактор А Фомин.

Техред. П. Хитров.

Уполн. Главлита В-89085.

ЖДИЗ 1060

Ж—1а

Тир. 8.160 экз.

Разм. бум. 62 × 94¹/₁ 19,5 п. л.

51408 экз. в п. л.

Зак. тип. 8611

Сдано в набор 10/VIII—34 г.

Подписано к печати 18/XII—34 г.

5-я тип. Трансжелдориздата НКПС. Москва, Каланчевский тупик, д. 3/5.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

по книге В. Д. Бехтерева, Вагоноремонтные заводы

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
3	15 снизу	81	77	—
3	14 снизу	84	81	—
4	25 снизу	оборудованная	оборудования	—
5	16 снизу	Организация	Инструментальный цех	—
5	1 снизу	307	308	—
33	10 снизу	На кузовые	На кузовые	Сверщика
53	4 сверху	работ	работ	Типографии
93	2 сверху	тележного	тележечного	Сверщика
93	2 сверху	в яс яется	выясняется	Типографии
110	8 снизу	специальном	специальном	Сверщика
112	1 снизу	электрифицировано	электрифицированы	Сверщика
114	12 снизу	щек	щек	Корректора
162	Таблица 2 графа 8 сверху	на 0,5-тонн.	под 0,5-тонн	—
162	Таблица 1 графа 4 снизу	Барашк	Барашек	Типографии
162	Таблица 2 графа 5 снизу	буртика	буртика »	Типографии
173	2 сверху	32,0	32,0 кг	Типографии
172	3 сверху	28,78	28,78 кг	Типографии
198	Таблица 2 графа 1 сверху	I	II	Сверщика
198	Таблица 1 графа 1 снизу	сверл.	I сверл.	Типографии
202	Таблица 5 графа 1 снизу	6	—	Сверщика
203	Таблица 6 графа 2 снизу	0/25	0,25	Типографии
219	5 снизу	заводов	заводах	Типографии
222	7 снизу	пар который,	пар которой,	
244	Таблица 31 1 графа 1 сверху	пилы, центровочные	пилы центровочные	Сверщика
266	18 снизу	производство зап- частей, переработкой	производство пере- работкой запчастей	Типографии
281	7 снизу	к данным 1934 г.	к данным 1934 г.	Типографии
297	1 сверху	ремонт	ремонт	Сверщика
307	Таблица 48 5 графа 1 сверху	150	170	Сверщика

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие

6

Глава I. Организация вагоноремонтных заводов

§ 1. Назначение вагоноремонтных заводов на железных дорогах	7
§ 2. Размещение производства	11
§ 3. Место постройки вагоноремонтных заводов	12
§ 4. Основное имущество заводов	12
§ 5. Расходы производства и понятие о стоимости продукции	17
§ 6. Схема производственного процесса вагоноремонтного завода и транспортная связь между отдельными производствами	20
§ 7. Площадка завода	26

Глава II. Организация ремонта вагонов

§ 8. Расчет стойл (рабочих мест) для ремонта вагонов	27
§ 9. Распределение стойл на площади сборного цеха	29
§ 10. Системы ремонта вагонов в сборных цехах	31
§ 11. Равномерность загрузки вагоноремонтного завода и порядок составления плана ремонта вагонов	45
§ 12. Оперативное планирование по ремонту вагонов в сборном цехе и проведение вагонов через ремонт по графикам	53

Глава III. Сборный комбинат для ремонта пассажирских вагонов

§ 13. Подготовка пассажирских вагонов к ремонту	58
§ 14. Определение элементов прямого потока	59
§ 15. График подачи и выпуска вагонов (движение вагонов на потоке)	61
§ 16. График работы тележечного цеха	61
§ 17. Тележечный цех	63
§ 18. Ремонт вагонов на потоке и ремонт деталей в пригоночных мастерских сборного комбината	71
§ 19. 1-й цикл	72
§ 20. 2-й цикл	81
§ 21. 3-й цикл	84
§ 22. 4-й цикл	84
§ 23. 5-й и 6-й циклы	85
§ 24. Компановка площадей сборного комбината на плане	88

Глава IV. Сборный комбинат для ремонта товарных вагонов

§ 25. Определение количества стойл для ремонта вагонов	90
§ 26. График работы тележечного цеха	91
§ 27. 1-й цикл	94
§ 28. Тележечный цех	95
§ 29. 2-й цикл	97
§ 30. 3-й цикл	98
§ 31. 4-й цикл	98
§ 32. Средний ремонт товарных вагонов	98
§ 33. Компановка площадей	99

Глава V. Колесный цех вагоноремонтного завода

§ 34. Назначение колесного цеха	100
§ 35. Определение программы работ колесного цеха .	100
§ 36. Неисправности вагонных колесных пар . .	101
§ 37. Ремонт колесных пар и оборудование цеха .	102
§ 38. Колесные парки и склады	115
§ 39. Компановка площадей колесных цехов .	116

Глава VI. Рессорно-пружинный цех

§ 40. Программа работы .	118
§ 41. Неисправности рессор .	119
§ 42. Характер производства	120
§ 43. Технологический процесс	121
§ 44. Оборудование рессорно-пружинного цеха	122
§ 45. Оборудование новейших рессорно-пружинных цехов вагоноремонтных заводов	126
§ 46. План рессорного цеха с расположением оборудования . .	134
§ 47. Основные данные для расчета рессорно-пружинных цехов	135

Глава VII. Кузнечный цех

§ 48. Программа работ	138
§ 49. Орудия обработки металла, применяемые в кузнечных цехах вагоноремонтных заводов	140
Электросварка в кузнечном цехе	159
§ 50. Определение потребности в машинах-орудиях кузнечного цеха вагоноремонтного завода	163
§ 51. Мощность машин-орудий для кузнечного цеха	166
§ 52. Компановка оборудования на плане кузнечного цеха	174

Глава VIII. Чугунолитейный цех

§ 53. Программа работ	175
§ 54. Площади чугунолитейного цеха	176
§ 55. Определение количества материалов для чугунного литья .	177
§ 56. Хранение материалов на складе	180
§ 57. Подготовка шихты и подача материалов со склада в производство	180
§ 58. Оборудование чугунолитейных .	181
§ 59. Рабочая сила цеха	186
§ 60. Основные данные для расчетного цеха по вагонному литью	186

Глава IX. Механический цех вагоноремонтного завода

§ 61. Программа работ	187
§ 62. Определение потребного количества станков	188
§ 63. Технологический процесс и расстановка станков на плане цеха	207

Глава X. Лесное хозяйство вагоноремонтного завода

§ 64. Программа работы . .	212
§ 65. Склад сырого леса	213
§ 66. Лесосушилка .	214
§ 67. Устройство сушильных камер периодического действия . .	216
§ 68. Основные положения по обслуживанию и управлению сушилками периодического действия . .	222
§ 69. Склад сухого леса . . .	223
§ 70. Деревообделочный цех .	223
§ 71. Планировка цеха	229
§ 72. Компановка всего лесного хозяйства на плане завода .	231

Глава XI. Пневматическое оборудование вагоноремонтных заводов

§ 73. Организация оборудования	232
§ 74. Основные требования и правила рационального устройства и содержания пневматической установки .	233
§ 75. Пневматические инструменты	235

Глава XII. Ремонтномеханический и инструментально-термический цехи

§ 76. Организация	238
§ 77. Программа работ инструментального цеха	239
§ 78. Оборудование инструментального цеха .	244
§ 79. Ремонтномеханический цех	250
§ 80. Подбор оборудования для ремонтномеханического цеха	256
§ 81. Расход рабочей силы	258
§ 82. Расход материалов	258
§ 83. Ремонт электрооборудования .	259

Глава XIII. Техпромфинплан вагоноремонтного завода

I Содержание заводского техпромфинплана	263
1. Производство	263
2. Труд и кадры	272
3. Капитальное строительство	278
4. Себестоимость	279
5. Финансы	290
II. Анализ техпромфинплана .	307

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий труд является учебником по курсу вагоноремонтных заводов для втузов железнодорожного транспорта.

Основным материалом книги являются лекции, читанные в 1933/34 г. на вагонном факультете Московского электромеханического института инженеров транспорта (МЭМИИТ), а также некоторые проектные работы по реконструкции и сооружению вагоноремонтных заводов.

Изложение курса предполагает наличие у учащихся необходимых знаний по технологии металлов и дерева и конструкциям вагонов. Значительное место в настоящем учебнике отведено промфинплану вагоноремонтных заводов.

Учащимся ознакомление с этой областью заводского производства совершенно необходимо для приобретения основных знаний по планированию и оценке хозяйственной деятельности вагоноремонтного завода.

В целях сообщения учащимся о возможных расходах материалов при ремонте вагонов в книге приведены некоторые данные этих расходов. Цифры эти не являются нормами и приведены как ориентировочные. В этой области для учебных занятий привести твердые нормы не представилось возможным, поскольку таковые чрезвычайно различны как в проектах новых, так и в проектах реконструкции вагоноремонтных заводов.

Учитывая значительные трудности создания учебника по новой дисциплине, а также ограниченность времени его написания, автор рассматривает свой настоящий труд как первую попытку дать такой учебник, который помог бы учащемуся в освоении курса вагоноремонтных заводов.

В. Д. Бехтерев

ГЛАВА I

ОРГАНИЗАЦИЯ ВАГОНРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ

§ 1. Назначение вагоноремонтных заводов на железных дорогах

По назначению и оборудованию работа вагоноремонтных заводов разделяется на два основных производства:

I) ремонт вагонов и II) изготовление запасных частей вагонов.

Ремонт вагонов

К вагонному парку железных дорог в эксплуатации предъявляются требования прочности и исправного состояния деталей вагонов для обеспечения безопасности движения и следования поездов по расписанию, сохранности перевозимых грузов, удобств и культурных условий перевозки пассажиров.

Технические неисправности вагонов, недопускающие работу их в поездах, вызываются:

а) износами деталей вагонов от времени службы, проявляющиеся, главным образом, в деревянных частях кузовов, кровли, окраски и внутреннем оборудовании пассажирских и изотермических вагонов;

б) механическими износами в ходовых частях, тормозах, упряжных и ударных приборах, в рамах вагонов и металлических предметах специального оборудования саморазгружающихся вагонов;

в) небрежным отношением к деталям вагонов со стороны обслуживающего персонала, вызывающим случайные неисправности и аварийность.

Условия эксплуатации вагонного парка (климат, состояние пути, скорость движения, пробеги и т. п.), а также и конструктивные особенности вагонов в сильной степени влияют на сроки исправной службы деталей вагонов.

Износы, вызванные механическими воздействиями на детали вагонов в допустимых пределах, требуют более частого ремонта вагонов, нежели износы деталей от времени.

Поэтому прочное и исправное состояние вагонного парка достигается производством нескольких видов ремонта вагонов, с различным объемом ремонтных работ и в сроки, выработанные в различных странах практикой и требованиям к вагонам.

Для железных дорог СССР ремонт пассажирских и товарных вагонов разделяется на следующие виды:

1. Содержание вагонного парка в постоянной исправности, и мелкий текущий ремонт с отцепкой и без отцепки от поездов производится в зависимости от технического состояния вагона и неисправностей отдельных его деталей в эксплуатации.

Текущий ремонт вагонов производится в участковых вагонных мастерских.

2. **Г о д о в о й р е м о н т** пассажирских и изотермических вагонов. При годовом ремонте, главным образом, производится исправление и смена изношенных деталей от механических воздействий: ходовые части, тормоза, упряжь, ударные приборы с обязательной разборкой и осмотром этих деталей вне зависимости от их технического состояния по установленным правилам ремонта.

По внутреннему оборудованию вагонов при годовом ремонте преобладают небольшие починки в зависимости от технического состояния, но с обязательным осмотром всех деталей и частичной разборкой тех деталей, которые чаще всего подвержены в эксплуатации неисправностям, например: части отопления и уборных пассажирских вагонов, оконные рамы и др.

Годовой ремонт производится на вагоноремонтных заводах и в участковых вагонных мастерских.

Вагон, отремонтированный по правилам годового ремонта, не должен требовать крупных ремонтных работ при текущем ремонте в эксплуатации.

3. **С р е д н и й р е м о н т** вагонов производится через три года для пассажирских вагонов и через три года для товарных вагонов с рамами без хребтовых балок; товарным вагонам с рамами из хребтовых балок средний ремонт производится через четыре года.

При среднем ремонте вагонов производится объем ремонтных работ, вызванных как механическими износами деталей вагонов, так и неисправностями деталей от времени их службы, например: обязательный ремонт кузовов, крыш, приборов внутреннего оборудования, полная окраска вагонов.

Допускаемые износы деталей при среднем ремонте значительно меньше по своим размерам, нежели при годовом ремонте, а в особо ответственных частях совершенно не допускаются, что требует более сложного ремонта с доведением размеров деталей до альбомных или смены на новые.

Объем ремонтных работ вытекает из установленных правил ремонта и обязательного осмотра и разборки скрытых деталей, наиболее подверженных порче, например: нижние части кузовов пассажирских вагонов, изоляция стен, сеть отопления в подходах к котлу и др.

Средний ремонт пассажирских и изотермических вагонов производится на вагоноремонтных заводах ввиду сложности ремонта, требующего соответствующего оборудования и квалифицированной рабочей силы.

Средний ремонт товарных вагонов производится на вагоноремонтных заводах и в больших участковых мастерских, причем 4-осные и специальные вагоны (гондолы, хоппера и др.) направляются в средний ремонт преимущественно на заводы.

Пассажирские, изотермические вагоны, отремонтированные средним ремонтом, не должны требовать крупных работ при годовом ремонте, и особенно в скрытых и малодоступных для осмотра деталях.

Товарные вагоны после среднего ремонта должны быть прочными и исправными настолько, чтобы в течение 3—4 лет не требовать крупных работ при текущем ремонте в эксплуатации.

4. **Капитальный ремонт вагонов** производится только на вагоноремонтных заводах пассажирским вагонам—мягким через 6 лет, жестким через 9 лет; товарным вагонам—с рамами без хребтовых балок через 6 лет и с рамами из хребтовых балок через 8 лет.

При капитальном ремонте вагон как бы обновляется во всех частях, По существу своему расходы на капитальный ремонт вагонов носят характер капиталовложений для обновления изношенного от службы

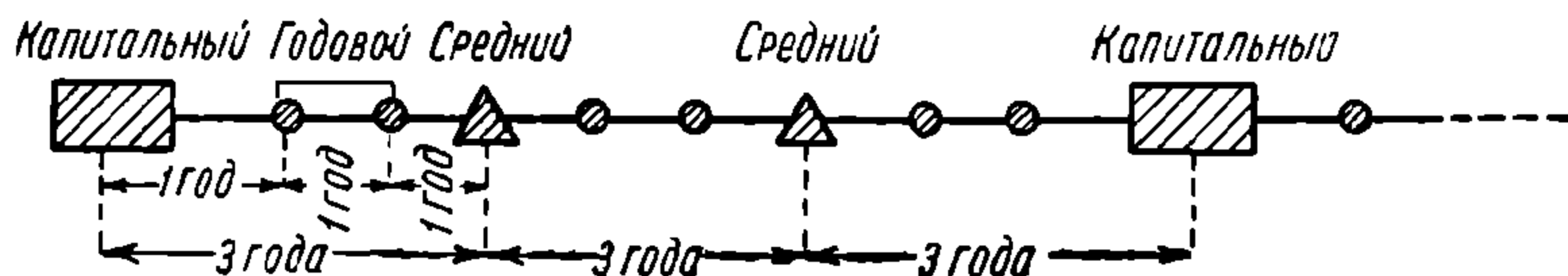


Рис. 1.

подвижного состава как основного имущества железных дорог. Характерной особенностью капитального ремонта вагонов является преимущественно замена изношенных деталей и материалов на новые.

Все скрытые части вагонов обязательно осматриваются, вследствие чего необходимо производить большие разборочные работы.

К капитальному ремонту предъявляются требования значительно повышенные по сравнению со средним и годовым ремонтом; части как отремонтированные, так и новые должны иметь альбомные размеры. Незначительные износы без исправления допускаются как

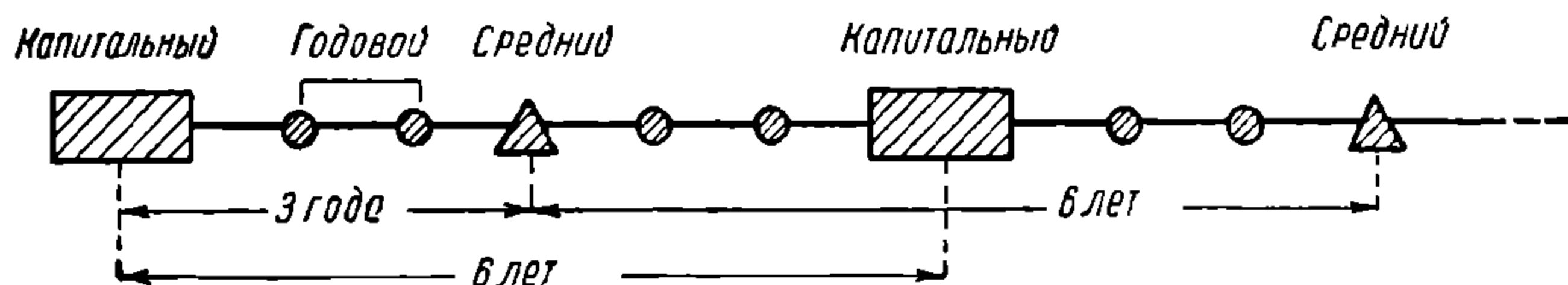


Рис. 2.

исключение и только в том случае, если допущенный без исправления износ не вызовет крупных работ и осложнений при среднем и годовом ремонте и тем более не окажет никакого влияния на благополучную эксплуатацию вагонов и текущий ремонт.

Расчет годовой программы ремонта вагонов

Таким образом указанные виды ремонта вагонного парка железных дорог СССР, производимые на вагоноремонтных заводах, распределяются на схеме в следующем виде (рис. 1 и 2)

Пассажирские вагоны

а) **Жесткие.** При парке железной дороги A вагонов ежегодно поступает в ремонт:

капитальный		$\frac{1}{9} A$	{ только на заводы
средний .	.	$\frac{2}{9} A$	
годовой .	.	$\frac{2}{3} A$	

на э-ды и участков. маст.

б) М я г к и е в а г о н ы. При парке железной дороги Б мягких вагонов ежегодно поступает в ремонт:

капитальный	1/6 Б
средний	1/6 Б
годовой	2/3 Б

Аналогично указанному распределяются по категориям ремонта и товарные вагоны, например, с хребтовыми балками:

1/8 часть в капитальный ремонт,
1/8 часть в средний ремонт,
3/4 изотермических вагонов в годовой ремонт.

Без хребтовых балок:

1/6 часть в капитальный ремонт
1/6 в средний
2/3 изотермических в годовой ремонт.

На практике такое строгое соотношение не всегда выдерживается, главным образом, по причине пополнения парка дороги новым подвижным составом, поступающим прежде всего в годовой и средний ремонт.

Изготовление запасных частей вагонов

В производственных заданиях вагоноремонтных заводов, кроме ремонта вагонов, имеются заказы на изготовление запасных частей и ремонт деталей вагонов для участковых вагонных мастерских; к этим заказам относятся отдельные и комплектные запасные части:

1) изготовление запасных частей кузнечными поковками с последующей механической обработкой, например: буксовые лапы, рессорные болты, части буферных ударных приборов, части тормозов и др., комплект упряжи, болтогаечные изделия и т. п.;

2) изготовление чугуновых отливок с механической обработкой, где это предусмотрено конструкцией детали: буксы, буксовые челюсти, комплект подшипника с медной рамкой, тормозные башмаки, части отопления и др.;

3) обработка дерева для изготовления деталей вагонов: стойки, брусья, обшивка и доски;

4) ремонт колесных пар и рессорного подвешивания, а также изготовление новых рессор и пружин. С развитием участковых вагонных мастерских, оборудуемых колесными станками и рессорными, заказы на ремонт этих деталей вагонов на ремонтных заводах будут сокращаться во избежание непроизводительных перевозок этих деталей от вагонных депо до завода и обратно; на обязанности заводов будет производство крупного ремонта колесных пар со сменой частей; обточка и перетяжка бандажей, как текущий ремонт, будет развиваться в вагонных участковых депо.

§ 2. Размеры производства

Характер и размеры производства существующих вагоноремонтных заводов (ремонт вагонов и изготовление запасных частей) разнообразны.

По ремонту вагонов заводы разделяются на три типа:

- 1) заводы для ремонта пассажирских вагонов;
- 2) заводы для ремонта товарных вагонов;
- 3) заводы «смешанного типа» для ремонта пассажирских и товарных вагонов.

На сети железных дорог СССР имеются также и паровозо-вагоноремонтные заводы.

Из заводских вагоноремонтных баз на железных дорогах СССР имеется:

- а) заводов, ремонтирующих только товарные вагоны—7,
- б) заводов, ремонтирующих только пассажирские вагоны—4,
- в) «смешанных» заводов—8,
- г) паровозо-вагоноремонтных—19.

Размеры производства по изготовлению запасных частей на существующих вагоноремонтных заводах еще более разнообразны. Имеются вагоноремонтные заводы:

а) с производством всего ассортимента запасных частей вагонов как по кузнечной поковке, болтогаечным изделиям, изготовлению рессор и пружин, так и по чугунному литью;

б) с производством кузнечных поковок всего вагонного ассортимента, но не имеющие чугунолитейного производства;

в) с ограниченными возможностями изготовления больших по размерам и весу кузнечных поковок, не имеющие болтогаечного производства и чугунолитейных.

Такое разнообразие в производстве запасных частей и болтогаечных изделий (метизов) на вагоноремонтных заводах имеет в своем происхождении следующие причины.

Вагоноремонтные заводы, в прошлом главные мастерские железных дорог, сооружались и развивались преимущественно для производства ремонта подвижного состава и изготовления мелких запасных частей. Крупные запасные части (упряжь, рессоры, пружины и др.) и крепежный материал приобретались от заводов промышленности. С другой стороны, при небольших размерах производства по ремонту вагонов главные вагонные мастерские, находясь в прошлом в системе хозяйства службы тяги и подвижного состава железных дорог, потребляли крупные кузнечные поковки и чугунное литье от паровозных главных мастерских, где и было преимущественно сконцентрировано мощное оборудование для производства запасных частей подвижного состава.

В условиях роста производственных заданий по ремонту вагонов размеры производства запасных частей значительно возрастают на вагоноремонтных заводах до изготовления в полном ассортименте вагонных запасных частей и чугунного литья. В каждом отдельном случае разрешение этого вопроса зависит от месторасположения завода на сети железных дорог и возможного снабжения запасными частями со стороны мощных железнодорожных баз, изготавливающих в серийном, массовом производстве типовые запасные части подвижного состава.

§ 3. Место постройки вагоноремонтных заводов

Выбор места для вагоноремонтного завода в пределах железной дороги находится в зависимости от следующих условий:

1. Эксплуатационные условия, заключающиеся в том, чтобы завод был расположен в пунктах скопления вагонного парка, а именно в пунктах формирования пассажирских поездов и в пунктах большого грузооборота и наличия товарного порожняка, от которого могут отцепляться товарные вагоны с истекшим сроком ремонта для подачи на вагоноремонтный завод.

Указанное условие необходимо для того, чтобы избежать непроизводительных эксплуатационных издержек железной дороги по направлению в вагоноремонтный завод большого вагонного парка.

2. Близость металлургических и лесных заводов или удобные пути сообщения по направлению на завод в полном количестве и в сроки металла и леса, расходуемого вагоноремонтным заводом на ремонт вагонов и изготовление запасных частей.

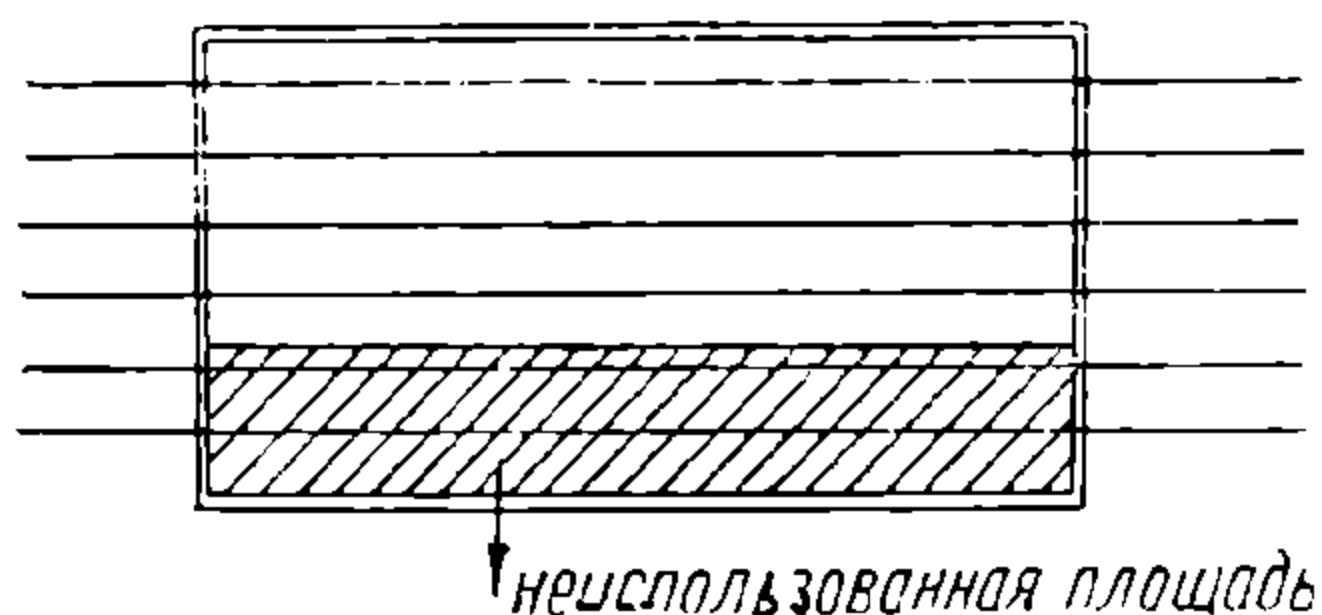


Рис. 3.

3. Обеспечение ремонтного завода топливом,—потребление местного топлива, электроэнергии и водой.

4. Обеспечение необходимой рабочей силой.

5. Наличие местных строительных материалов.

В зависимости от эксплуатационных условий вагоноремонтные заводы сооружаются и реконструируются специализированными для ремонта пассажирских или товарных вагонов или «смешанного типа»—для ремонта всех типов вагонного парка железной дороги.

§ 4. Основное имущество завода

1. **Продукция.** Работа вагоноремонтного завода как производства измеряется количеством выпущенной продукции.

Продукция завода различается на:

а) товарную продукцию в виде выпущенных из ремонта вагонов и сданных по заказам дороги запасных частей;

б) валовую продукцию, состоящую из товарной стоимости и средств производства, израсходованных заводом. Между средствами производства и размерами производственных заданий должно быть строгое соответствие. Следовательно, основное имущество завода как средства производства—средства труда (здания, машины, оборудование, инструмент, сооружения)—должно соответствовать количеству выпускаемой продукции. Например предположим, что на заводе имеется здание (рис. 3) для ремонта вагонов, в котором в год ремонтируется 3 000 вагонов и имеется недоиспользованная под производство площадь. Эта площадь от времени подвергается порче, требует ремонта, восстановления имущества, расходы по которому начисляются на стоимость продукции в 3 000 вагонов

При использовании всей площади здания, предположим для выпуска 4 000 вагонов, те же расходы будут в меньшем количестве относиться на каждый вагон, следовательно, продукция будет стоить дешевле.

2. В соответствии с размерами производственных заданий основное имущество вагоноремонтного завода распределяется по назначению на следующие производства:

а) ремонтное для выполнения производственных заданий ремонта вагонов в целом и отдельных деталей вагонов;

б) для изготовления новых запасных частей как для ремонтируемых на заводе вагонов, так и по заказам для участковых мастерских;

в) вспомогательные и обслуживающие производства, необходимые для совершения производственных процессов по выпуску продукции.

Распределенное основное имущество вагоноремонтного завода на отдельные производства в организационном и технологическом отношении оформляется в производственные, хозяйственные единицы—цехи и комбинаты.

3. Состав цехов, зданий и обустройств вагоноремонтного завода и их назначение.

Для ремонтного производства

Сборный цех, в состав которого входят площади для размещения путей и стоек для ремонта вагонов, площади для размещения мастерских по ремонту деталей с необходимым оборудованием.

Колесный цех для ремонта колесных пар, поступающих из-под ремонтируемых в сборном цехе вагонов и с линии—от участковых вагонных депо.

В колесном цехе производятся также работы по сборке новых колесных пар из частей (оси, центра, бандажи), поступающих на вагоноремонтные заводы с заводов промышленности.

Рессорно-пружинный цех для ремонта рессор и пружин, снятых с ремонтируемых в сборном цехе вагонов и поступающих с линии, а также и для изготовления новых рессор и пружин из материалов, поступающих с заводов промышленности. Изготовление новых рессор составляет незначительную часть продукции рессорного цеха (подвесных рессор 3—5%), поэтому рессорно-пружинный цех относится к ремонтному производству.

Для производства новых запасных частей (заготовительные цехи)

Кузнечный цех для производства поковок запасных частей и болтогаечных изделий для ремонтируемых в сборном цехе вагонов и по заказам для участковых вагонных мастерских.

Чугунолитейный цех для производства чугунных отливок запасных частей для ремонтной программы сборного цеха и по заказам запасных частей для участковых мастерских.

Механический цех для обработки изготовленных кузнечных поковок и чугунного литья, а также для изготовления деталей из сортового материала без горячей обработки.

Лесное хозяйство, состоящее из складов леса, лесосушилки и деревообделочного цеха для заготовки вагонных стоек, брусьев, до-

сок, вагонной обшивки и столярных новых изделий для ремонтируемых вагонов в сборном цехе завода и по заказам для участковых вагонных мастерских. Размеры производства по лесному хозяйству вагоно-ремонтных заводов различаются тем, что некоторые заводы имеют собственные лесопилки, получая лес в кряжах дешевым транспортом по воде или перевозкой по железным дорогам с близлежащих лесозаготовок. Большинство заводов лесопилок не имеет и получает лесной материал в пиленом виде с лесозаводов промышленности.

Вспомогательные и обслуживающие производства

Автогенные работы по ремонту и изготовлению новых деталей вагонов и для хозяйственных потребностей завода по ремонту и содержанию оборудования, сооружений и обустройств.

Автогенные работы применяются почти во всех цехах вагоно-ремонтного завода. При малых размерах производства, когда применение автогенных работ часто требуется непостоянно, рабсила и агрегаты не загружены в отдельных цехах, мы видим организацию автосварочного дела под одним руководством в административном и техническом отношении, тогда как все цехи завода оформляются в отдельные производства и по технологическому признаку. При крупных масштабах производства в каждом цехе автогенное оборудование и в административном и техническом отношении входит в состав цеха.

Ремонтно-механический и электроремонтный цех для ремонта всего механического и силового оборудования завода, а также и для обслуживания участковых вагонных мастерских и депо по ремонту оборудования.

Инструментально-термический цех для ремонта наличного инструмента и изготовления ненормализованного инструмента и измерительных приборов. Изготовление штампов из поковок, приготовленных в кузнечном цехе. Инструментально-термический цех вагоно-ремонтного завода, так же как и ремонтно-механический цех, должен обслуживать участковые вагонные мастерские и депо.

Лаборатория для производства испытаний и исследований материалов, расходуемых заводом, а также способов ремонта, как радикальное средство для повышения качества продукции.

Ремонтно-строительный цех для ремонта и содержания в исправном состоянии зданий, искусственных сооружений, путей транспорта завода.

Утилизационный цех — мастерские для переработки отходов производства в изделия, могущие быть использованными для производства и заводского инвентаря, а также в изделия предметов ширпотреба.

Энергохозяйство завода

В состав энергохозяйства входят следующие производства:

а) электроэнергия в том случае, если вырабатывается на заводе от собственной электростанции; если электроэнергия получается заводом от государственных районных электростанций, то на заводе устанавливается приемочное оборудование — трансформаторное помещение;

б) п а р для производства (например для кузнечного цеха) и для отопления зданий завода; для выработки и распределения по цехам пара сооружается котельное помещение и сеть паропроводов;

в) сжатый воздух для производственных целей (исключая дутье для горн и печей от вентиляторов в цехах); для выработки сжатого воздуха необходимо помещение для компрессоров и для распределения по цехам—воздухопроводы;

г) горючий газ для горн, печей и нагревательных приборов, для выработки которого из твердого топлива и для распределения по заводу требуется устройство газогенераторной и сети газопровода. Газификация твердого топлива дает возможность прекратить сжигание на заводе нефтяного топлива, поддерживать в печах и нагревательных приборах необходимый режим горения и температуры, не прибегая к устройству сложных печей и топок на твердом топливе, не загромождая тем самым площади цехов и территории завода топливными складами, с одновременной экономией расходов на транспортировку топлива и шлаков по заводу.

Склады

На вагоноремонтный завод поступают следующие (главнейшие) грузы:

1) м е т а л л : сортовое железо (сталь), котельное, прокат, блюмсы, чугуны, трубы, рессорная сталь;

2) части колесных пар—оси, бандажи, центра;

3) запасные части подвижного состава, не изготавливаемые для ремонта вагонов на заводе (патентованные части автотормозов, автосцепка), и прибывающие на завод или с железнодорожных баз, изготавливающих запасные части в серийном производстве или с заводов промышленности;

4) запасные части и детали вагонов, приходящие в ремонт из участковых вагонных депо: колесные пары, рессоры;

5) лесной материал;

6) т о п л и в о;

7) разные материалы: кровельное железо, проволока, метизы, электроматериалы, мануфактура, обойные, изоляционные и вспомогательные материалы (кожа, клей, гвозди, обтирочные, смазочные и т. д.);

8) лакокрасочные и химические материалы;

9) кислород, ацетилен в баллонах, если на заводе не имеется установки для выработки кислорода и ацетилена для газосварочных работ.

Отправляются грузы с вагоноремонтного завода:

1) отремонтированные детали вагонов и запасные части для участковых вагонных депо;

2) изготовленные вновь металлические и деревянные детали вагонов и запасные части;

3) отходы производства: негодный лом металла, стружка, чугунный лом, в том случае, если на заводе нет собственной чугунолитейной, зола, шлаки и мусор;

4) изделия утилизационного цеха и ширпотреба.

Материал и топливо, поступившие на вагоноремонтный завод, прежде чем быть израсходованными в производстве, сгружаются и хранятся в

специальных устроенных складах в установленных нормах запаса. По назначению склады открытые или построены как здания:

- 1) склад металла—крытое помещение—здание;
- 2) склад (кладовая) разных материалов, расходуемых на ремонт вагонов и на хозяйственные потребности завода,—здание;
- 3) склад топлива (твердого)—открытый;
- 4) склад сырого леса—открытый для хвойных пород, для твердых пород—крытое помещение;
- 5) склад деталей колесных пар (осей, бандажей и центров) на существующих заводах—открытый; желательно иметь крытое помещение;
- 6) склады—здания для лакокрасочных, химических, смазочных и обтирочных материалов.

Материалы, поступившие на завод распределяются на:

- 1) материалы, идущие в переработку—в изделия, например: сталь для кузнечных поковок и чугуны для отливки деталей с последующей механической обработкой, лесной материал;
- 2) материалы, идущие в расход без переработки или с предварительной раскройкой, резкой на ремонт вагонов и на хозяйственные потребности завода, например: изоляционные, обойные, проволока, электроматериалы и др.

Переработанный в изделия и запасные части материал, как продукция завода, прежде чем быть израсходованным, хранится в установленных нормах запаса. Для хранения запасных частей требуются на заводе здания, «склады запасных частей», отдельно для металла и дерева.

Материалы, идущие без переработки в производство, берутся в цехи-потребители непосредственно из кладовых, куда они поступили.

Отходы материалов (обрезки, обрубки, негодные запасные части, снятые с вагонов, неисправимый брак изделий) после производства свозятся на склад лома (открытое место); предварительно перед отправкой с завода сортируются,—годное для переработки утилизируется в изделия.

Транспортное оборудование

В основном имуществе вагоноремонтного завода к транспортному оборудованию относятся:

- а) пути железнодорожного транспорта—широкая колея для ремонтируемых вагонов, для подачи к складам вагонов с грузами и порожних вагонов для отгрузки продукции и отходов завода;
- б) узкая колея для передвижения тележек с грузами в процессе производства между цехами и складами;
- в) шоссейные дорожки для передвижения механического транспорта с грузами в процессе производства между цехами и складами;
- г) подъемно-транспортное оборудование для погрузочно-разгрузочных операций;
- д) тяговые средства: аккумуляторные тележки, автокарры, тягачи тракторного типа на резиновых шинах типа завода «Красный путиловец» с прицепными тележками при больших грузопотоках, паровозы для маневровых работ по заводу—в случае, если завод имеет собственные паровозы, мотовозы типа Калужского завода НКПС и автомобильный транс-

порт для доставки материалов на завод. Для указанных объектов на заводе требуется устройство депо, гаражей с соответствующим для ремонта оборудованием.

Санитарно-технические устройства завода

Водопровод для производства и питьевой воды, канализация для спуска с завода производственных, грязных вод и атмосферных осадков.

С л у ж е б н ы е п о м е щ е н и я, к которым относятся: здание заводоуправления, проходная контора, медицинский пункт, пожарное депо и охраны завода, столовая (фабрика-кухня) для завода и здание школы ФЗУ.

Все механическое, силовое, транспортное оборудование, инструмент, здания и искусственные сооружения составляют основное имущество— основные фонды завода, размеры коих, как было выше указано, должны быть в соответствии с размерами производства.

В хозяйственной деятельности завода затраты на погашение стоимости и возобновление основного имущества составляют значительную долю стоимости продукции наряду с расходами на материалы и рабочую силу.

§ 5. Расходы производства и понятие о стоимости продукции

Расходы по оплате труда

Рабочая сила в производстве распределяется на две категории:

а) производственные рабочие, непосредственно дающие продукцию, выпускаемую заводом, например: кузнец, изготавливающий запасную часть, токарь, обрабатывающий эту запасную часть, слесарь, монтирующий эту часть на вагоне и т. д.;

б) вспомогательные рабочие, не дающие непосредственно продукции, но участвующие в процессе производства цеха, например: рабочие по транспортировке материалов, крановщики, нагревальщики при печах, шорники и смазчики по трансмиссиям и т. п. Младший обслуживающий персонал: кладовщики, весовщики, охрана, посыльные, уборщики;

в) административно технический персонал и счетно-конторский.

Расходы по материалам

По материалам расходы состояются из следующих элементов:

а) покупная стоимость;

б) доставка на завод;

в) погрузочно-разгрузочные операции и транспорт от склада и между цехами;

г) расходы, связанные с хранением материала и учетом.

Расходы по энергохозяйству завода и по оплате энергии, получаемой со стороны

В группу этих расходов включается стоимость топлива, потребляемого для паросилового хозяйства и для получения горючего газа для нагревательных приборов, стоимость электроэнергии, воды, сжатого воздуха.

4. Расходы по содержанию и текущему ремонту зданий, оборудования, сооружений, инструмента, инвентаря.

5. Социальные расходы; расходы производств. потерь (брак, простой и т. п.).

Указанные расходы производства при определении стоимости продукции завода распределяются на три элемента:

а) **р бочую силу—производственную** (непосредственно дающие продукцию);

б) **материалы основные**, из которых изготавливается запасная часть путем переработки, а также и **материалы основные и вспомогательные**, израсходованные без переработки в изделия, например: кровельное железо для покрытия крыши ремонтируемых вагонов, лакокрасочные материалы для окраски вагона, клей, кожа и т. д.;

в) **накладные расходы**, т. е. такие расходы производства, стоимость которых относится не на какое-либо отдельное изделие, а на всю продукцию цеха и завода. К этим расходам относятся: транспорт, вспомогательные рабочие, административно-технический, счетно-конторский, младший обслуживающий персонал, вспомогательный материал на содержание основного имущества, стоимость топлива и энергии, расход по текущему ремонту и содержанию в исправном состоянии основного имущества, хозяйственные расходы, по инструменту, расходы социального порядка, производственные потери (брак, простой) и пр.

Указанные накладные расходы начисляются на продукцию в полной своей стоимости.

В группу накладных расходов входят также и расходы по амортизации.

Эти расходы начисляются на стоимость продукции только в той части, в которой основное имущество завода, как средства труда, изнашивается и требует средств для своего восстановления.

По назначению своему накладные расходы производства разделяются на два вида: цеховые накладные расходы, относящиеся к цеху-потребителю и общезаводские. К последним относятся: административно-технический, счетно-конторский и младший обслуживающий персонал завода (но не цехов), хозяйственные расходы, командировки; содержание, ремонт общезаводских зданий и сооружений, транспорт, социальные расходы, налоги, сборы и отчисления, охрана завода и амортизация общезаводского имущества.

В относительных размерах накладные расходы принято измерять в процентах к стоимости основной—производственной рабочей силы.

Поэтому в тех цехах, где преобладает ручной труд, например в сборном цехе вагоноремонтного завода, размеры в процентах на производственную рабочую силу накладных расходов значительно ниже, чем в цехах, обрабатывающих металл, дерево с сильно развитым машинным оборудованием.

Таким образом стоимость продукции завода складывается из трех элементов:

а) стоимость производственной рабочей силы;

б) стоимость материалов;

в) стоимость накладных расходов (цеховых и общезаводских).

При исчислении стоимости ремонта вагонов под стоимостью материалов понимается:

1. Переработанные материалы в изделия—запасные части, стоимость которых исчисляется из следующих элементов:

- а) сырой материал, доставленный из склада в цех;
- б) производственная рабочая сила по изготовлению и обработке запасной части;
- в) накладные расходы цехов, изготовивших запасную часть, и общезаводские.

2. Основные и вспомогательные материалы, взятые для ремонта вагонов со складов без переработки.

При исчислении стоимости ремонта вагонов под стоимостью рабочей силы и измерением расхода рабочей силы на единицу ремонта в человеко-часах понимается:

а) производственная рабочая сила, занятая в сборном цехе по ремонту вагонов и отдельных деталей вагонов, ремонтируемых в пределах сборного цеха;

б) производственная рабочая сила других цехов ремонтного производства, ремонтирующих детали вагонов, вывезенных для ремонта из пределов сборного цеха, например: ремонт колесных пар—расходы рабочей силы по ремонту колесных пар относятся в общий расход рабочей силы на ремонт вагонов; ремонт рессор в рессорном цехе для ремонтируемых в сборном цехе вагонов.

В большинстве существующих вагоноремонтных заводов частично ремонт деталей вагонов производится и в заготовительных цехах (в цехах новых производств), например: крупные ремонтные поковки—исправление деталей кузнечным способом—производятся в кузнечном цехе, обработка на станках отремонтированных деталей—в механическом цехе. В таком случае расходы рабочей силы заготовительных цехов по исправлению (ремонту) деталей также относятся в общий расход рабочей силы в человеко-часах на ремонт вагонов.

Наряду с расходами на рабочую силу и материал накладные расходы составляют по удельному своему весу значительную часть стоимости продукции.

Наприм. стоимость капитального ремонта товарного вагона в среднем за 1934 г. составляется из:

рабочая сила	240 р.
материалы	900 р.
накладные расходы:	
цеховые	270 р.
общезаводские	120 р.

Стоимость в среднем 1 тонны кузнечной поковки:

рабочая сила	90 р.
материалы	180 р.
накладные расходы:	
цеховые	220 р.
общезаводские	50 р.

Поэтому наряду с борьбой за рациональное использование рабочей силы и экономией расхода материалов неуклонной задачей производства является сокращение накладных расходов путем рационального ведения всего хозяйства и повышения производительности. Например: сокращение расхода топлива рациональным сжиганием, сокращение непроизводительных потерь энергии, воздуха, воды, сокращение до

Из рассмотрения схемы расположения производства на плане вагоноремонтного завода в отношении технологического процесса заключаем следующие выводы.

Складское хозяйство

Склады размещаются по производственному признаку:

а) склад металла у кузнечного цеха, главнейшего потребителя металла для переработки в запасные части;

б) склад сырого лесоматериала при лесном хозяйстве;

в) склад деталей колесных пар при колесном цехе;

г) литейные материалы при литейном цехе;

д) склады разных материалов располагаются таким образом, чтобы пути транспорта были наиболее короткими и удобными в цех — главнейшие потребители; на вагоноремонтном заводе таким потребителем является сборный цех;

е) склад запасных частей располагается таким образом, чтобы принимая на хранение в установленных нормах запаса детали вагонов, изготовленные в заготовительных цехах, направлять таковые в сборный цех по мере требований по наиболее удобным, коротким транспортным путям или отгружать на линию для участков вагонных мастерских. В данном примере на заводе показано помещение главного склада, в котором хранятся в соответствующих отделениях и запасные части и разные материалы (кроме огнеопасных).

Транспортные пути к складам располагаются таким образом, чтобы вагоны с грузами подавались беспрепятственно к складам и ни в коем случае не перемешивались на заводе в общей массе с вагонами, подлежащими ремонту в сборном цехе. Непременные условия выделения путей к складам от путей, на которые подаются вагоны в ремонт, требуются для того, чтобы сократить непроизводительные маневровые работы на заводе и как можно скорее разгрузить груженные вагоны, без задержки передавая обратно на станцию.

Внутризаводские транспортные пути от складов запасных частей и материалов к потребителю—сборному цеху должны иметь наиболее короткие расстояния и подходы в тех местах, в которых в пределах цеха подвезенный материал расходуется на месте разгрузки. Это условие необходимо для того, чтобы и в пределах цеха-потребителя материал не перевозился с одного места на другое. Если это условие по каким-либо причинам невозможно осуществить и материал приходится к месту расхода транспортировать по цеху на более удлиненном расстоянии от склада, то последнее решение будет лучшим, нежели материал, подвезенный к цеху, сгрузить, а затем снова погрузить для доставки к месту расхода.

В конечном счете наиболее непроизводительными расходами средств и времени в транспорте является в ряде случаев не удлиненный путь, но ряд погрузок и разгрузок перевозимого материала.

Пример: предположим в сборном цехе в пункте А расходуется кровельные железо, взятое со склада (рис. 5).

Лучшим решением наиболее короткого и дешевого транспорта будет путь с подходом и въездом в сборный цех по линии А—Б.

Если же по каким-либо причинам въезд в сборный цех возможен через место С, то лучше дать непрерывный путь по линии БСА, нежели в месте С сгрузить материал, а затем средствами внутрицехового транспорта перевезти до пункта А.

К сожалению, на вагоноремонтных заводах можно часто видеть «свалочные» места для материалов, аналогичных указанному месту С.

Промежуточные склады—цеховые кладовые

Помимо указанных основных складов в общем потоке материалов на заводе, от места прибытия до места расхода, имеются промежуточные цеховые кладовые, т. е. вводятся элементы погрузки и разгрузки, неизбежные в производственном процессе.

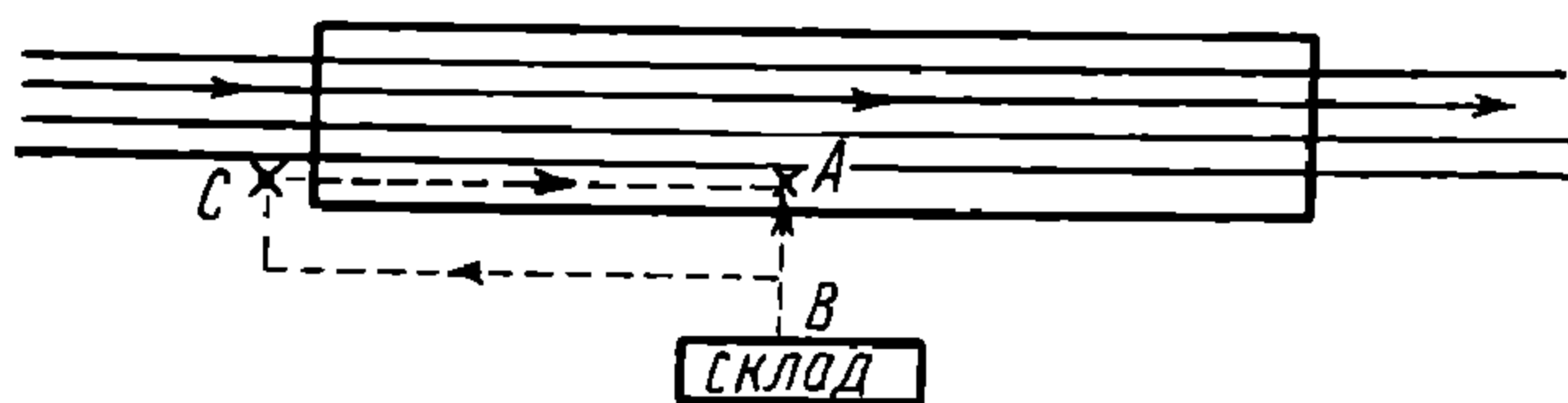


Рис. 5.

Пример: проследим транспортный путь металла от склада через кузнечный цех, механический, склад запасных частей до вагона (рис. 6).

На складе запас составляет 20—30 дней.

1. Перед тем как поступить в горячую обработку под кузнечный молот или пресс металл сгружается в заготовительном отделении цеха. Из этого отделения заготовленные куски для поковки подвозятся к нагревательным печам кузнечного цеха.

2. Изготовленные, «вчера» детали — полуфабрикаты — направляются на обработку в механический цех.

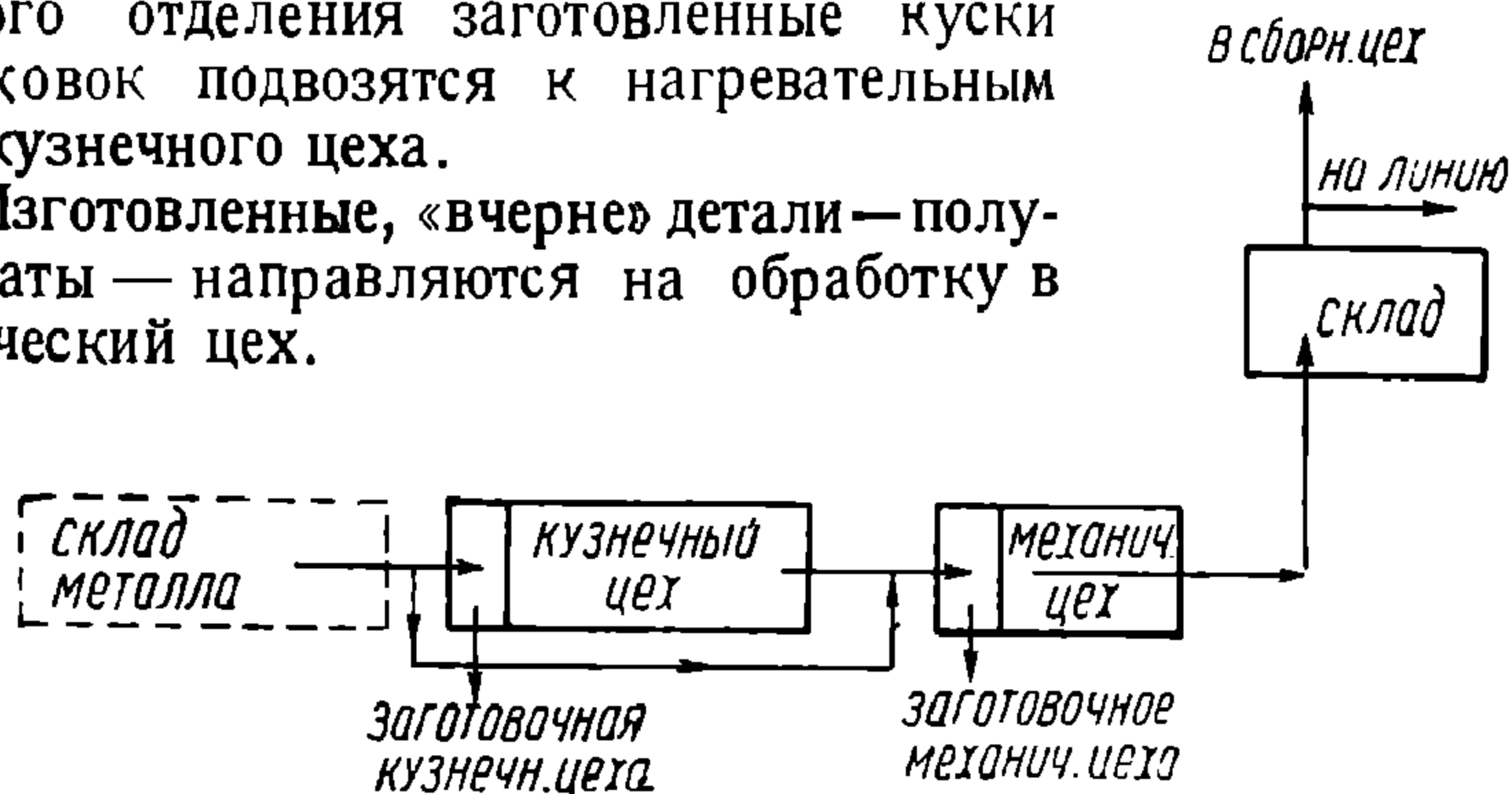


Рис. 6.

Перед тем как поступить на станки в обработку детали сгружаются в заготовительном помещении механического цеха на двух-трехдневный запас. Назначение заготовительного помещения для полуфабрикатов при механическом цехе сводится к следующему:

а) избежать складочных помещений и загромождения площади цеха у станков;

б) подбор деталей в группы по технологическому признаку обработки; это условие необходимо по тем соображениям, что в условиях мел-

косерийного производства давать заказы по станкам на обработку разрозненных деталей с различными технологическими процессами обработки крайне невыгодно, так как отразится на уменьшении производительности станков, на частой перестройке станков, смене инструмента, приспособлений и пр. В заготовочной производится и резка металла для изделий, не требующих горячей обработки в кузнечном цехе.

3. После обработки полуфабриката из механического цеха выходит готовое изделие и направляется в склад запасных частей. Из склада запасные части берутся по требованиям в сборный цех или отправляются на линию.

Сравнивая схему движения металла и полуфабрикатов на рис. 6, с рис. 4, замечаем что склад металла может быть расположен в непосредственном примыкании к зданию кузнечного цеха, что является наиболее рациональным, сокращает перевозки заготовок и отходов. В этом случае все заготовочные операции по мере заказов для кузнечного цеха производятся на территории склада, где и устанавливается необходимое оборудование.

В сборных цехах вагоноремонтных заводов находят широкое применение цеховые кладовые с материалами внутреннего убранства пассажирских вагонов, болтогаечными изделиями, гвозди, шурупы, проволока и т. п.

Эти материалы расходуются по мере надобности (по требованиям) и пополняются из склада материалов путем транспортировки не в разрозненном виде, а пачками, группами и в упаковке соответствующей тарой. Правильная распланировка транспортных путей и потоков материалов является основой построения производственного процесса на плане завода.

В соответствии с потоками материалов производится и расстановка оборудования в цехах; изучение этого вопроса отнесено к изучению цехов завода.

Размещение производства

Производства размещены на данной схеме плана завода по разделению их на три основных группы:

а) Вагоноремонтное в составе цехов: сборного, рессорного и колесного. В состав сборного цеха включено все оборудование для ремонта вагонов и деталей; в этом случае сборный цех является по ремонтной продукции совершенно независимым от заготовительных цехов и представляет собою соединение отдельных ремонтных производств в комбинат—«сборный комбинат».

Транспортные потоки ремонтируемых деталей сосредоточены в пределах сборного комбината.

б) Производство новых деталей, запасных частей в заготовительных цехах: чугунолитейном, кузнечном и механическом расположено на схеме в соответствии с прямым грузопотоком материалов и полуфабрикатов, как было выше указано.

При этом в склад запасных частей из чугунолитейного и кузнечного цехов может быть направлена помимо механического цеха продукция, не требующая механической обработки. По этому же транспортному по-

току могут быть направлены материалы со склада металла в механический цех помимо кузнечного цеха для изготовления деталей из сортового материала без кузнечной поковки.

в) Лесное хозяйство выделено на удаленной от производства площади с подходами транспортных путей, независимых от прочих путей и парков широкой колеи завода. Транспортные потоки лесного материала в обработанном виде по пути к сборному цеху должны быть выделены независимо от прочих путей и иметь подходы к сборному цеху в местах расхода лесного материала, т. е. в соответствии с технологическим процессом сборного цеха-потребителя

Парки вагонов

Время пребывания ремонтируемых вагонов на заводе складывается из следующих элементов:

а) время от подачи на завод до поступления в сборный цех—этот отрезок времени называется простоем вагонов в ожидании ремонта;

б) время на ремонт вагонов в сборном цехе, а для пассажирских вагонов и время на испытание обкаткой называется простоем вагонов в ремонте.

Для отстоя вагонов в ожидании ремонта на площадке завода необходимо иметь три парка: парк прибытия вагонов и взятия на учет заводом, парк отсортированных вагонов и парк вагонов перед поступлением в ремонт в сборный цех. После сортировки вагонов и перед направлением на пути сборного цеха вагоны обязательно надо подать в специальное здание—обмывочное депо для обмывки и очистки в целях подачи в сборный цех совершенно чистых вагонов и создания благоприятных условий для рабочих, предохраняя их от пыли, грязи и заражения. В отдельных случаях может быть поставлен вопрос и о сооружении на заводе камеры для дезинфекции и дезинсекции пассажирских вагонов. После поступления вагонов в обмывочное депо и их очистки производится испытание перед ремонтом и выяснение объема предстоящих ремонтных работ. Испытание вагонов должно производиться также в обмывочном депо. Очистка и испытание вагонов включается в общий простой вагонов в ремонте, но исключается из простоя в ремонте в пределах сборного цеха.

На заводах, ремонтирующих товарные вагоны, целесообразно устройство здания для разборки вагонов перед их ремонтом, чтобы весь лесной лом (негодные, гнилые деревянные части), не загромождал территории сборного цеха и позиций для ремонта вагонов. Производство разборки товарных вагонов на открытых путях, как это делается на существующих вагоноремонтных заводах ставит в тяжелые условия работу рабочих (дождь, мороз, метель и т. п.). В районе между разборочным депо и сборочным цехом на схеме (рис. 4) указано расположение складов лесного лома и металлического лома а также «Утильцеха».

После выхода вагонов из сборного цеха таковые направляются в парк отправления, откуда берутся на железнодорожную станцию и направляются по месту назначения в эксплуатацию. Пассажирские вагоны в обкатку подбираются составами, для чего необходим отдельный путь.

На рассматриваемой схеме плана завода указанные парковые пути ремонтируемых вагонов расположены по принципу сквозных путей через площадку завода и сборный цех. Схема представляет собой площадку завода со сквозными транспортными путями.

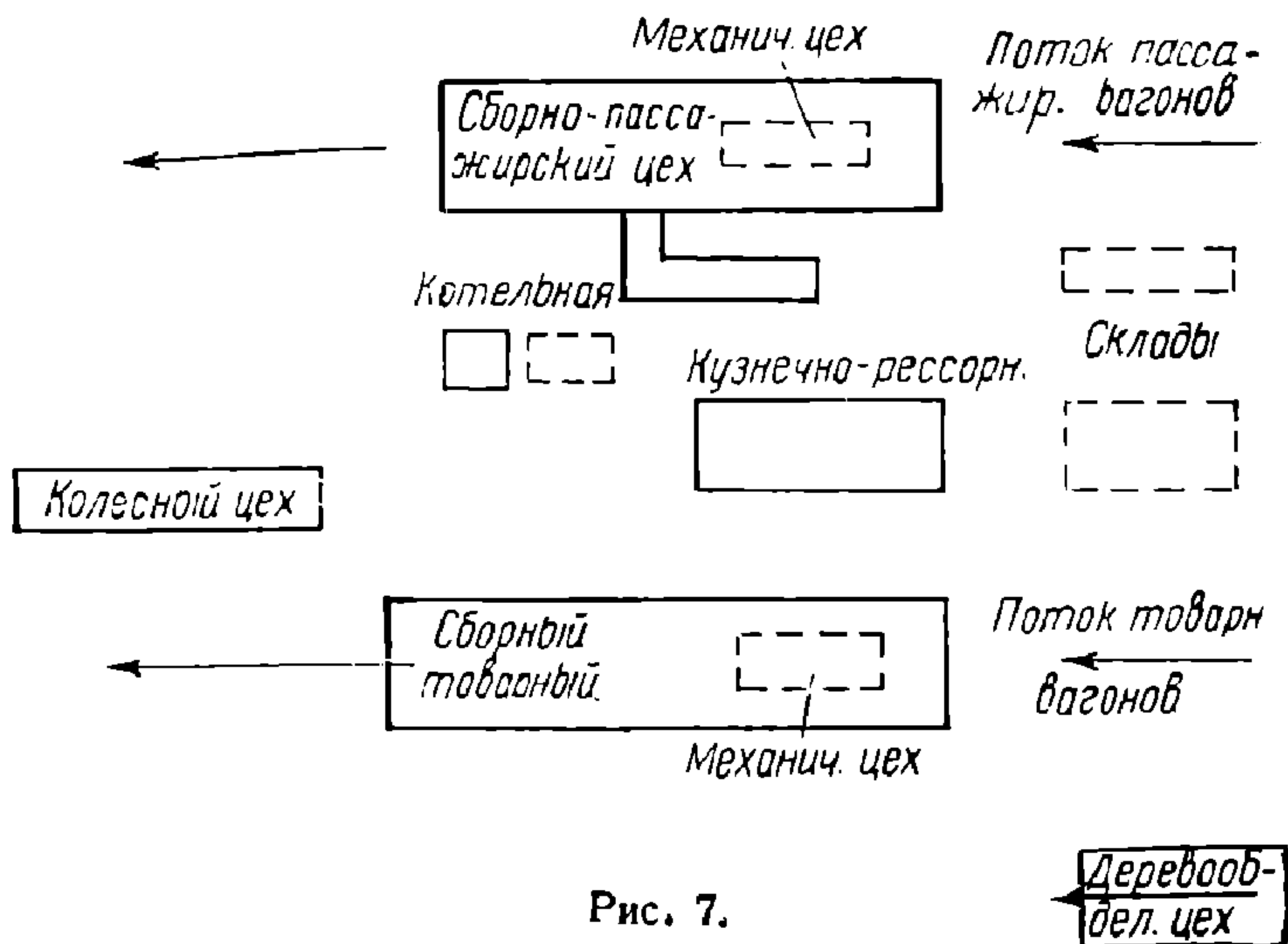


Рис. 7.

Для сравнения данной схемы с более сложными и запутанными грузопотоками приводятся два примера неправильного расположения производств.

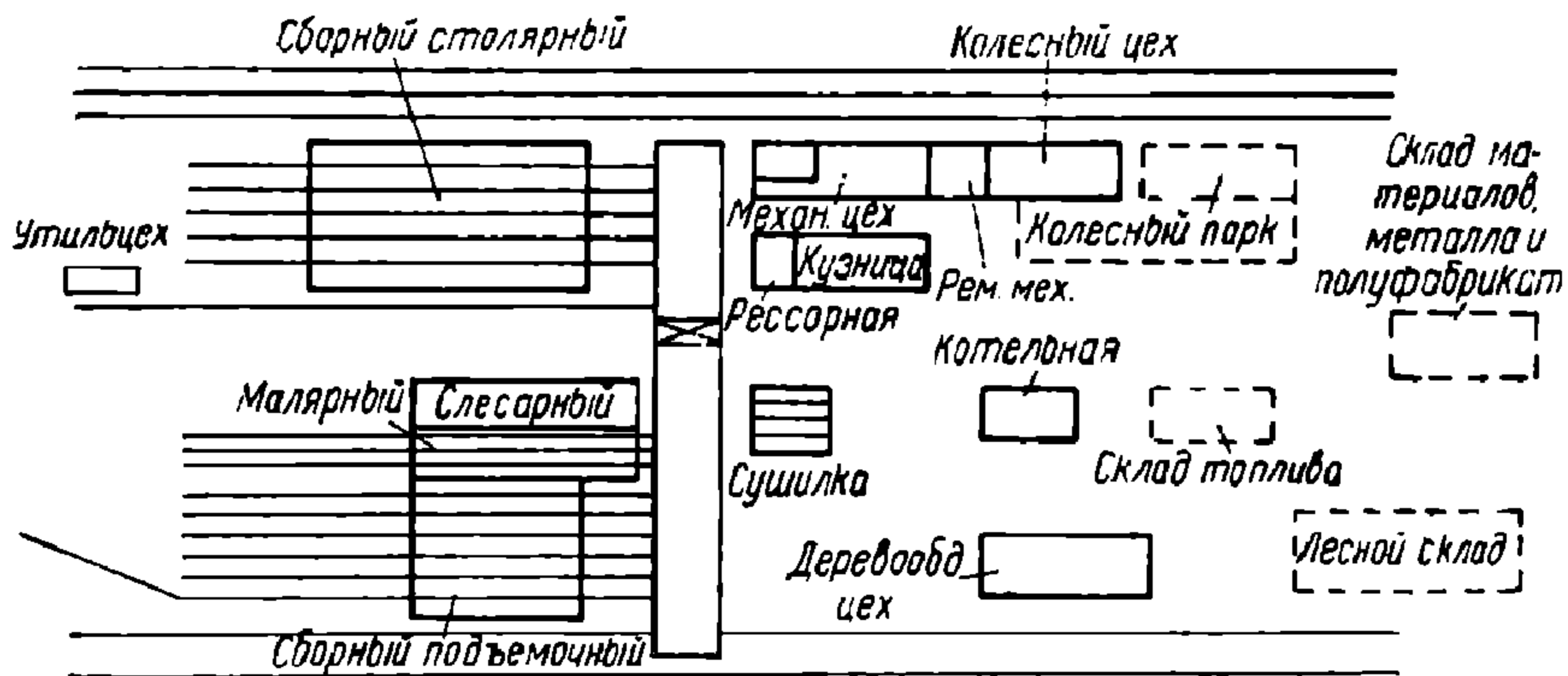


Рис. 8.

- 1) схема на сквозной площадке (рис. 7);
- 2) схема на тупиковой площадке завода с проходными путями сборных цехов (рис. 8).

§ 7. Площадка завода

Все заводские здания, пути, сооружения размещаются на территории—площадке вагоноремонтного завода. Размеры площадки зависят от размеров производства, а также от рационального размещения цехов и парковых путей из условия построения грузопотоков по возможно минимальным по длине транспортным путям. Отношение суммы всех крытых площадей ко всей площади, занятой заводом, называется коэффициентом застройки. Для вагоноремонтных заводов величина коэффициента застройки, учитывая наличие парковых путей для вагонов, составляет нормально 14—16%.

При выборе места для площадки при постройке вагоноремонтного завода в определенном районе жел. дороги кроме условий, указанных в § 3, подлежат обязательному разрешению след. строительные вопросы:

1) исследование пригодности грунта, строения почвы, уровня подпочвенных вод;

2) исследование рельефа места, составление плана в горизонталях для выяснения пригодности места в смысле объема земляных работ при расчистке и сооружении горизонтальной площадки;

3) транспортная связь—примыкание к жел.-дор. станции и шоссе как при постройке, так и при эксплуатации завода;

4) выяснение метеорологических данных для данного места: температуры воздуха для производства различных тепловых расчетов, направление преобладающих ветров при решении вопроса относительного размещения производств на плане завода, например: газогенераторной, лесного хозяйства и др. Выяснение размеров и характера атмосферных осадков;

5) выяснение вопроса о спуске из канализации завода сточных вод, возможная необходимость сооружения полей орошения и фильтрации;

6) расположение относительно завода социалистического городка для рабочих, служащих завода и выяснение путей людского потока по направлению к заводу, а после проходной конторы и на территории завода.

Г Л А В А II

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ВАГОНОВ

§ 8. Расчет стойл (рабочих мест) для ремонта вагонов

О б о з н а ч и м: 1) производственная программа по ремонту вагонов в физических единицах через K ; 2) простой вагонов в ремонте от момента подачи в сборный цех до момента выхода после ремонта через P дней (рабочих); 3) T —период времени, соответствующий производственной программе, в рабочих днях (месяц, квартал или год); 4) N —количество стойл (рабочих мест) в сборном цехе для выполнения производственной программы.

Зависимость между этими величинами:

$$N = \frac{K \cdot P}{T}; \text{ размерность } \frac{\text{вагоны} \cdot \text{дни}}{\text{дни}} = \text{вагоны.}$$

Пример. Задание в год:
капитального ремонта товарных вагонов

$$K_1 = 3\,000 \text{ вагонов,}$$

среднего ремонта товарных вагонов:

$$K_2 = 3\,000 \text{ вагонов.}$$

Простой в ремонте задан при двухсменной работе по капитальному ремонту 56 рабочих часов, или 4 рабочих дня, по среднему ремонту—28 часов, или 2 дня.

Определяем потребное количество стойл. Для капитального ремонта:

$$N_1 = \frac{K_1 \cdot P_1}{T} = \frac{3\,000 \cdot 4}{300} = 40 \text{ стойл;}$$

для среднего ремонта:

$$N_2 = \frac{3\,000 \cdot 2}{300} = 20 \text{ стойл;}$$

всего т р е б у е т с я 60 с т о й л.

В т о р о й п р и м е р Определить, сколько товарных вагонов капитального ремонта возможно снять в год при наличии 30 стойл в сборном цехе и при простоях 49 часов и 63 часов. Решение: $N = 30$; $T = 300$ рабочих дней в году.

Количество вагонов:

$$K = N \frac{T}{P}$$

При простое вагонов в 49 часов, или при двухсменной работе 3,5 дня:

$$K = \frac{30 \cdot 300}{3,5} = 2\,570 \text{ вагонов.}$$

При простое в 63 часа, или при двухсменной работе 4,5 дня:

$$K = \frac{30 \cdot 300}{4,5} = 2\,000 \text{ вагонов.}$$

Из второго примера видим, насколько величина простоя в ремонте Π влияет на пропускную способность сборного цеха, или то же самое,

насколько при одной и той же производственной программе, но при различных простоях в ремонте, требуется больше или меньше стоек, т.е. размеров крытых площадей — здания сборного цеха. Количество вагонов, находящихся в состоянии ремонта, называется «фронтом работ» — A .

Обыкновенно на заводах величина фронта работ не равна числу стоек, причем $A > N$ по следующим причинам.

Вагоны пассажирского парка, находящиеся в пробной обкатке, после окончания ремонта в сборном цехе не считаются сданными в эксплуатацию, следовательно, эти вагоны находятся еще в состоянии ремонта и находятся на учете фронта работ.

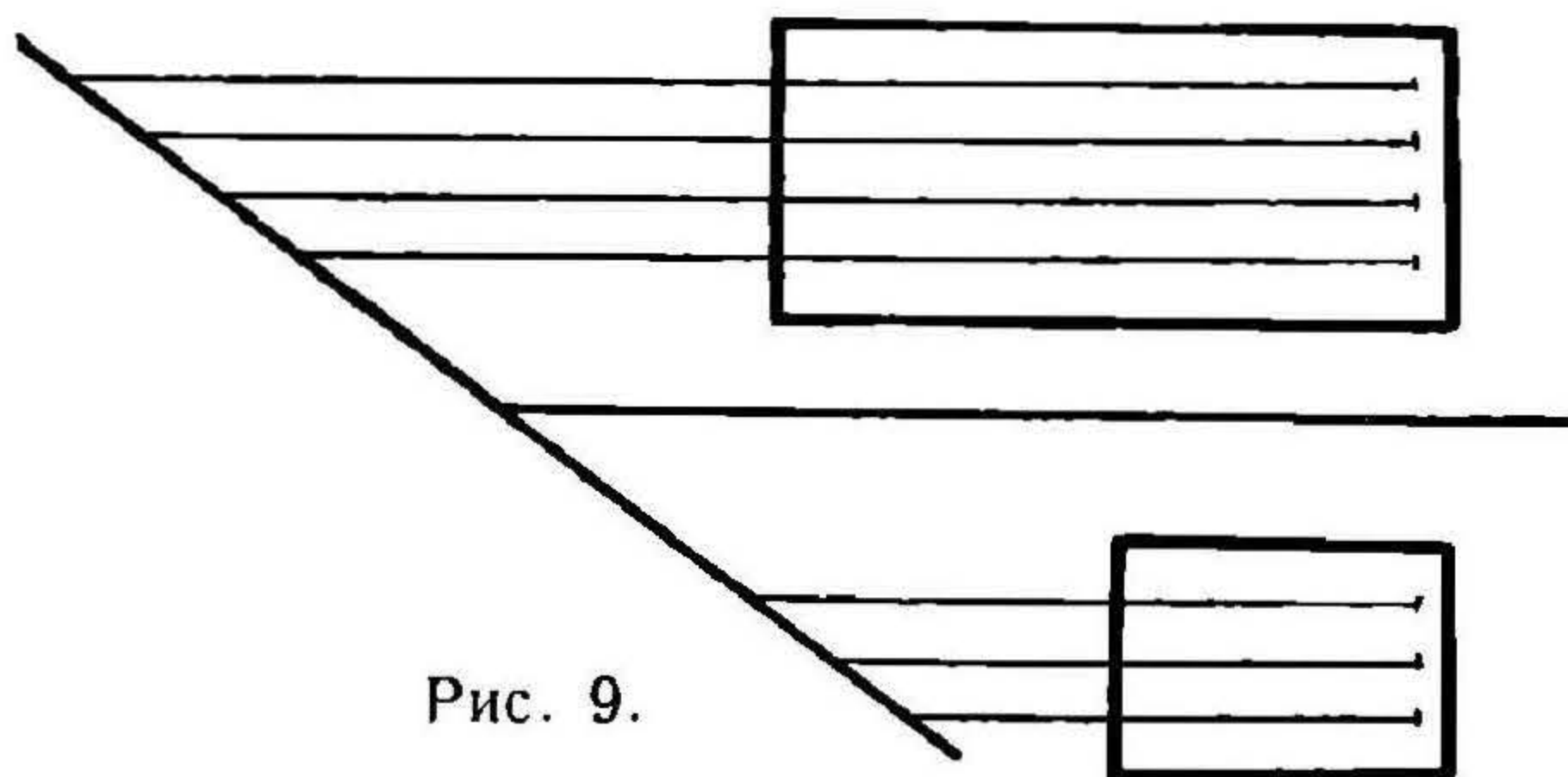


Рис. 9.

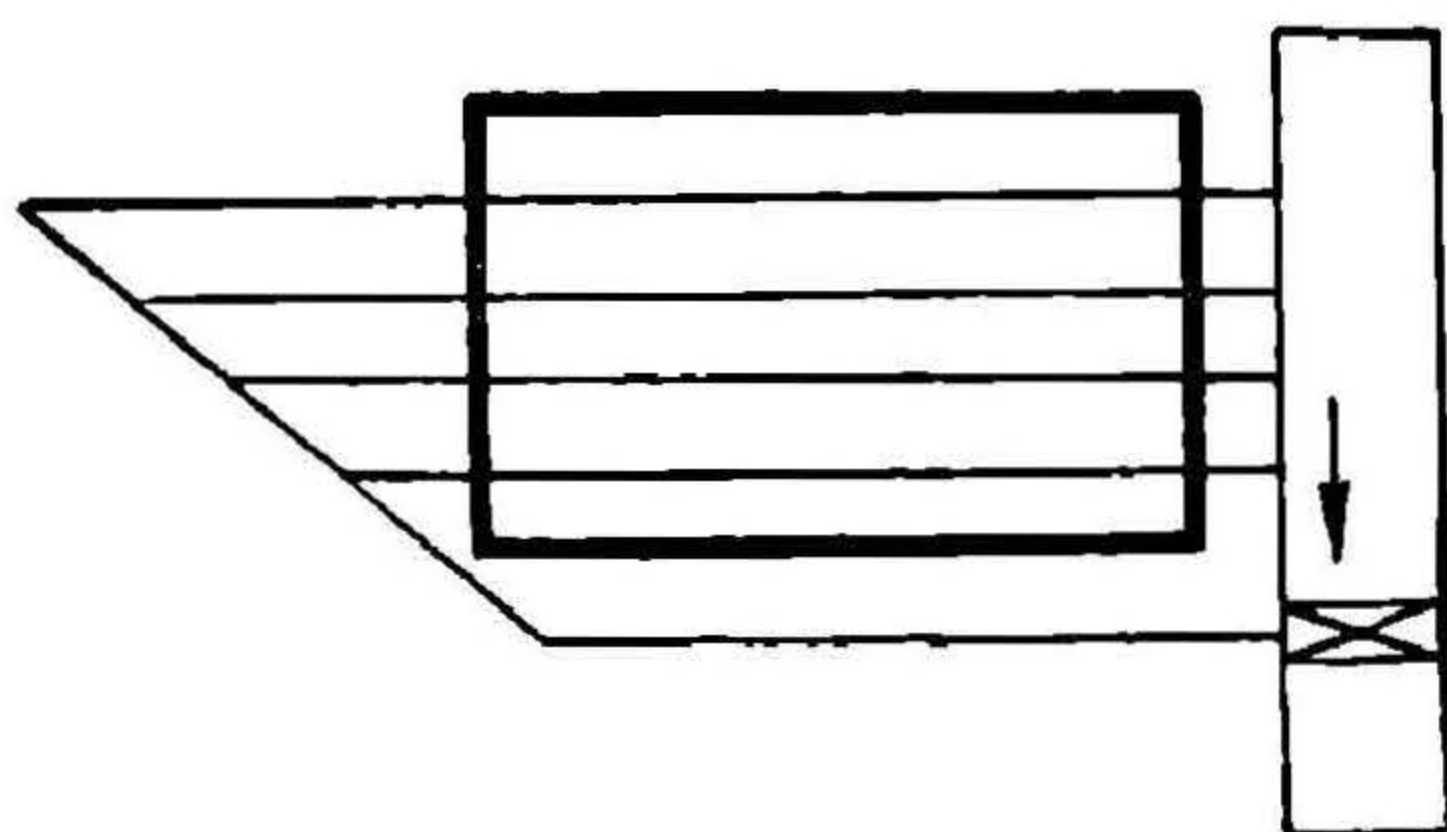


Рис. 10.

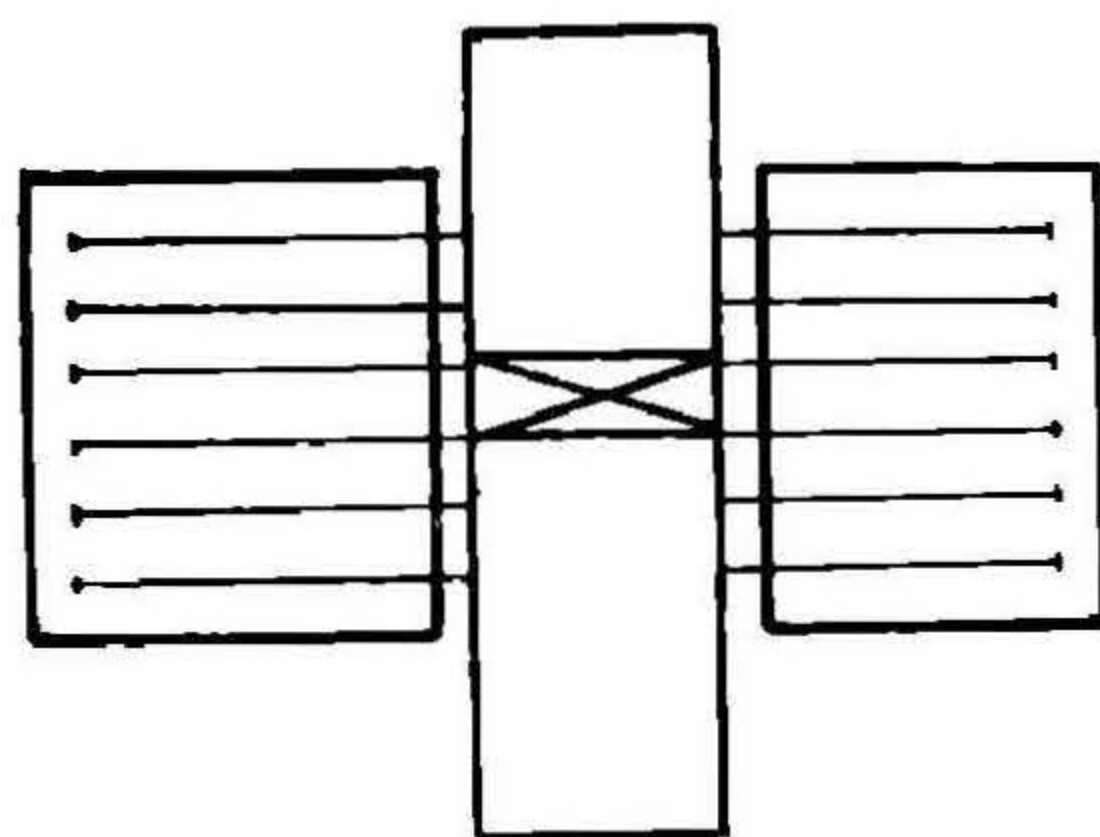


Рис. 11

Товарные вагоны, прежде чем приступить к их ремонту, разбираются за пределами сборного цеха или на открытой специальной площадке, или в специально построенном для этих целей здании. Время от начала разборки до момента подачи вагона в сборный цех также учитывается в общем простое вагона в ремонте на заводе.

Для расчета площадей сборного цеха и числа стоек, а также для проверки пропускной способности сборного цеха в расчет принимается время простоя в ремонте в пределах сборного цеха.

§ 9. Распределение стоек на площади сборного цеха

Количество стоек распределено на площади сборного цеха на существующих вагоноремонтных заводах крайне разнообразно.

1. Имеются сборные цехи с развитыми в поперечном направлении путями и короткими по длине.

В большинстве случаев короткие пути сборных цехов—тупиковые, или проходные при наличии во дворе завода тележки (рис. 9, 10, 11 и 12).

2. Сборные цехи с развитыми по длине сквозными путями и ограниченным развитием путей в поперечном направлении (рис. 13).

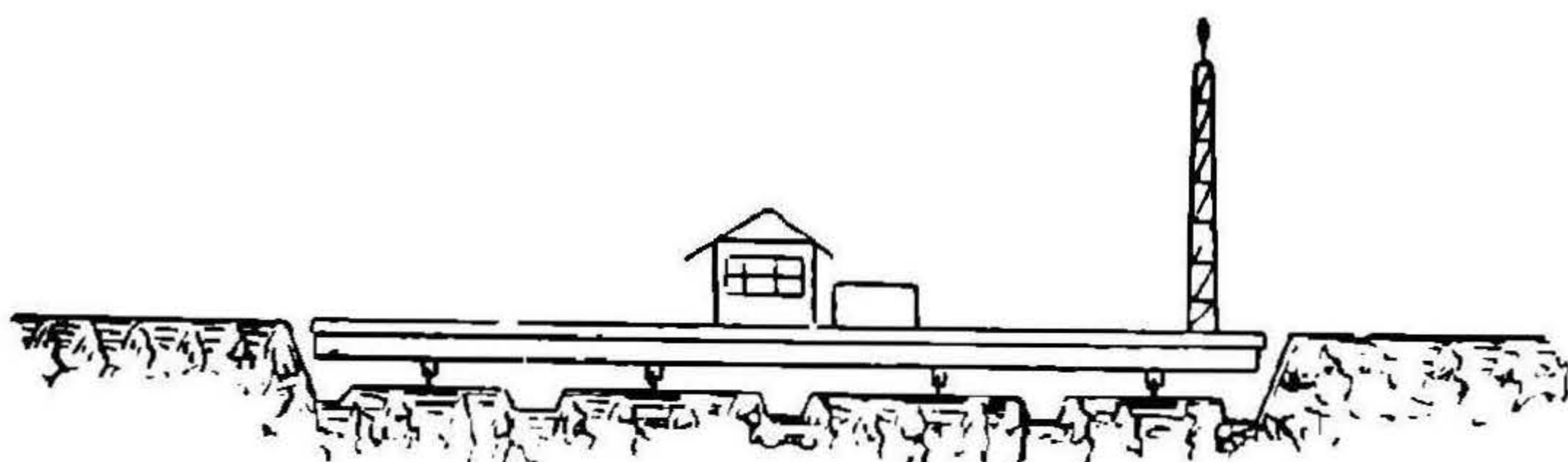


Рис. 12.

Сравнивая указанные типы сборных цехов по распределению стоек и путей для ремонта вагонов, видим, что вне зависимости от дворовой тележки типы сборных цехов сводятся по движению вагонов к двум:

- а) тупиковый тип сборного цеха,
- б) сборный цех со сквозными путями.

Тупиковые короткие пути при наличии тележек (рис. 11) строились для малых по величине производственных заданий.

Сами по себе тележки—крайне неудобный вид транспорта для передвижения вагонов, подвержены атмосферным условиям (снег, метель), и если тележка утоплена в яме, то при высоких грунтовых водах часто работа ее подвержена поломкам вследствие пучин грунта. К этому приходится добавить еще, что на многих заводах длина тележки рассчитывалась на вагон максимум 16—18 м, что лишает возможности

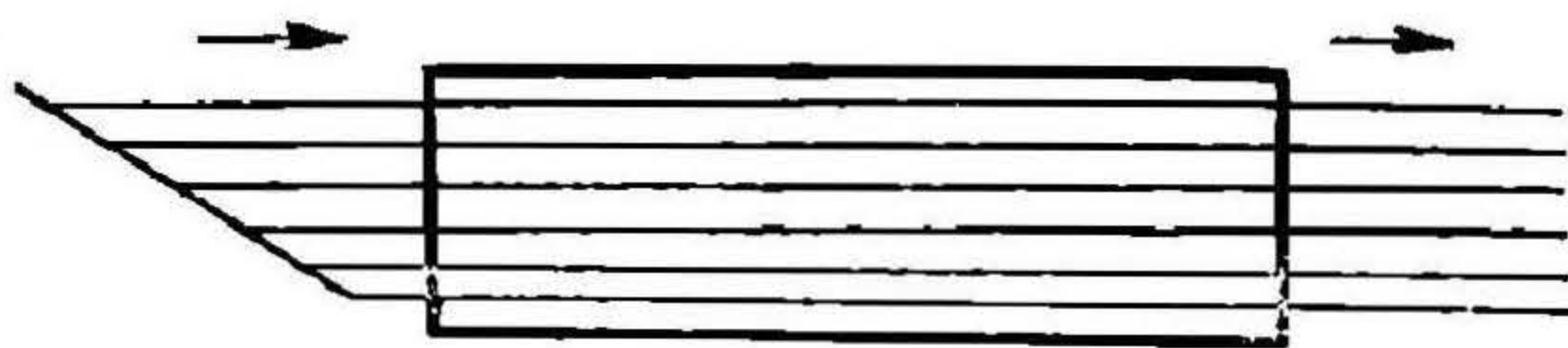


Рис. 13.

перемещать вагоны длиной 20,2 м. Обыкновенно эти тележки предназначены и для транспорта грузов и деталей вагонов из сборных цехов в заготовительные и ремонтные цехи и обратно (лес, колесные пары, рессоры и др.). Перекрытие тележек стоит больших средств на сооружение и не рационально (рис. 14). Иногда тележка протянута через весь двор завода в поперечном направлении по отношению оси заводской площадки (рис. 15) и служит как бы транспортным мостиком, к которому стекаются с обеих сторон завода транспортные потоки грузов. При больших транспортных потоках тележки как тихоходный вид транспорта, связанный с потерей времени на ожидание въезда, не справляются с работой и задерживают транспортные операции.

Тупиковые пути сборных цехов также предназначались для небольших производственных заданий по ремонту вагонов (порядка не свыше

3 000 вагонов в год товарных и 500—1 000 пассажирских). При работе на тупиковых путях сборного цеха постановка вагонов в ремонт производится путем подачи на всю длину пути целой партии вагонов, в таком же порядке происходит и выход вагонов из цеха. Постановка и выход вагонов с одной стороны цеха и перемещение партии вагонов с одного пути на другой путь в сборном цехе вызывают большие маневровые работы, что при продолжительном и частом открывании дверей цеха при маневрах вызывает большое охлаждение помещения.

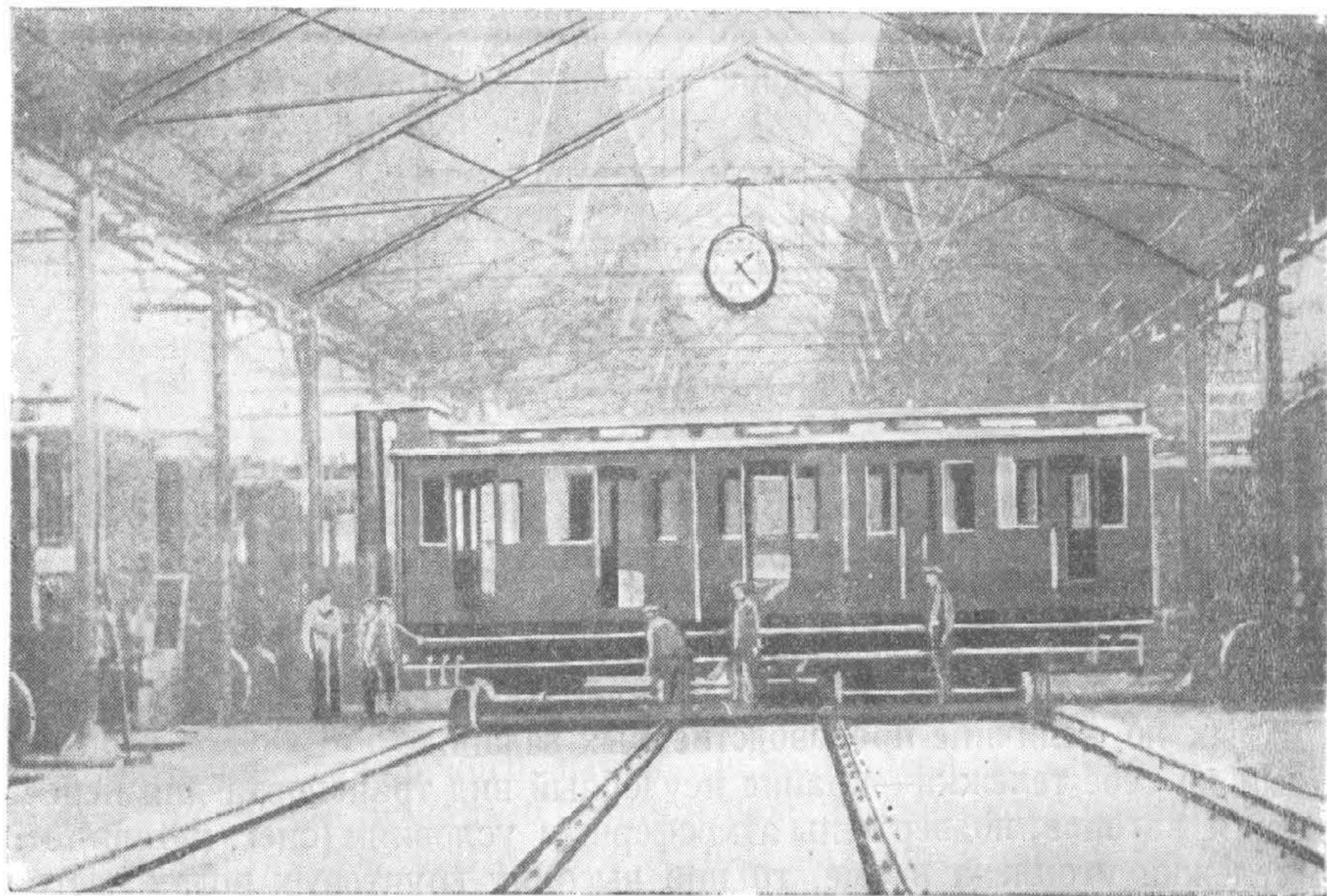


Рис. 14.

Сборные цехи с удлиненными сквозными путями

Этот тип сборных цехов предназначается и удобен для больших производственных заданий по ремонту вагонов, когда необходимо разместить большое число стойл на площади цеха.

При сквозных путях вагоны подаются с одного конца в цех; в пределах цеха через определенные промежутки времени (ритмы) необходимые для завершения определенного круга работ (цикла) вагоны перемещаются с одной позиции ремонта на другую и выходят после ремонта с другого конца цеха.

В отличие от тупиковой—стойловой—системы ремонта передвижение вагонов происходит в пределах цеха, маневровые работы по перемещению вагонов с одного пути на другой с выездом за пределы цеха отсутствуют. Вагон перемещается по позициям ремонта, на которых сосредоточиваются определенных категорий и специальностей рабочая сила, т. е. производство организуется по поточной системе.

В настоящее время сборные цехи при производственных заданиях в год (товарных 5 000—6 000 вагонов капитального ремонта и пассажирских 4 000—6 000) строятся для поточной системы ремонта.

§ 10. Системы ремонта вагонов в сборных цехах

Существуют две системы ремонта вагонов:

1. Ремонт на тупиковых путях и стойлах сборного цеха с постановкой и выходом вагонов из сборного цеха с одной стороны.

2. Поточная система ремонта вагонов на сквозных путях со свободным поступлением вагонов в здание сборного цеха и выходом.

Обе системы осуществляются при последовательном и параллельном производстве отдельных операций ремонта на вагонах.

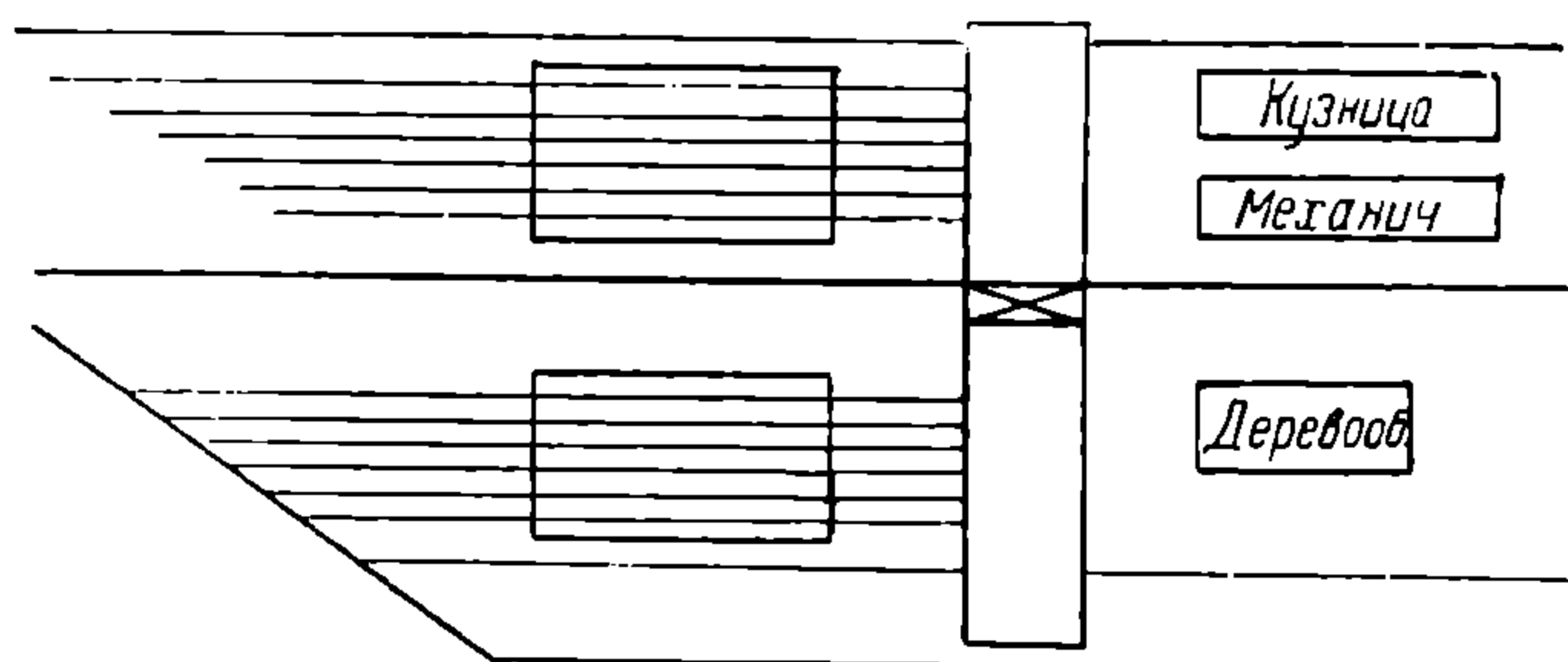


Рис. 15.

В первом случае расстановка рабочей силы на вагонах производится таким образом, чтобы на данном отрезке времени работала определенная категория рабочих по специальностям, когда последующая операция ремонта не может быть произведена, пока не закончена предыдущая операция. При параллельном производстве операций ремонта на данном отрезке времени и простоя расставляется рабочая сила различных категорий с тем условием, чтобы работа одной категории рабочих не препятствовала бы другой; иначе говоря, под системе ремонта подводится уплотненный график работ—уплотнение рабочей силы на вагонах.

Ошибочно предполагать, что поточная система ремонта исключает возможность

уплотненного производства операций ремонта. Если на потоке вагоны через определенные периоды времени (ритм) передвигаются с одного рабочего места на другое, то за время ритма на данном рабочем месте на вагоне производится цикл работ различных категорий с уплотнением рабочей силы на вагоне.

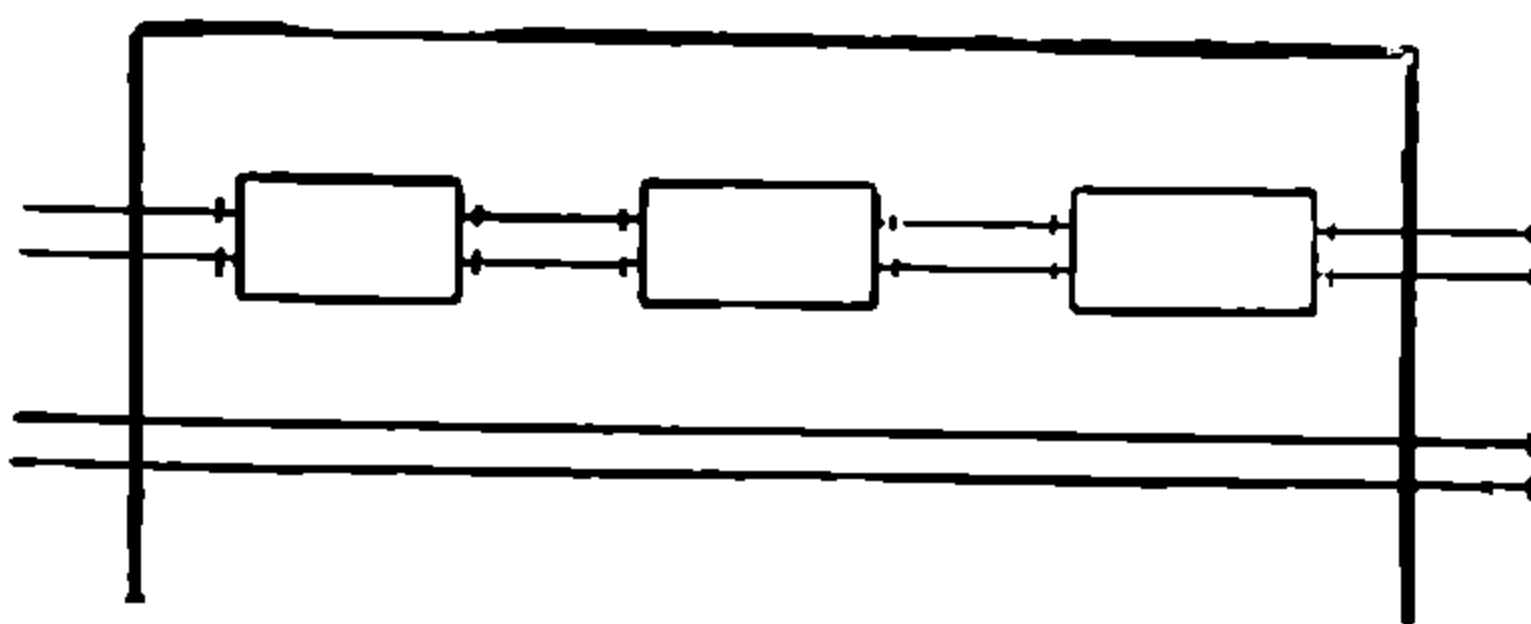


Рис. 16.

Система ремонта вагонов на тупиковых стойлах

Существенным в организации системы ремонта на тупиковых стойлах сборного цеха является специализация путей по категориям работ.

Необходимо иметь в виду, что вагонам с различным объемом ремонта назначаются простои в ремонте и графики ремонта согласно объему ре-

монтажных работ. Подводить вагоны с различным объемом работ под график, составленный как бы на средний объем ремонта, нельзя; например, предположим, что на тупиковом пути сборного цеха стоят три вагона различного объема работ, но с назначенным одинаковым графиком ремонта как бы на средний объем работ (рис. 16).

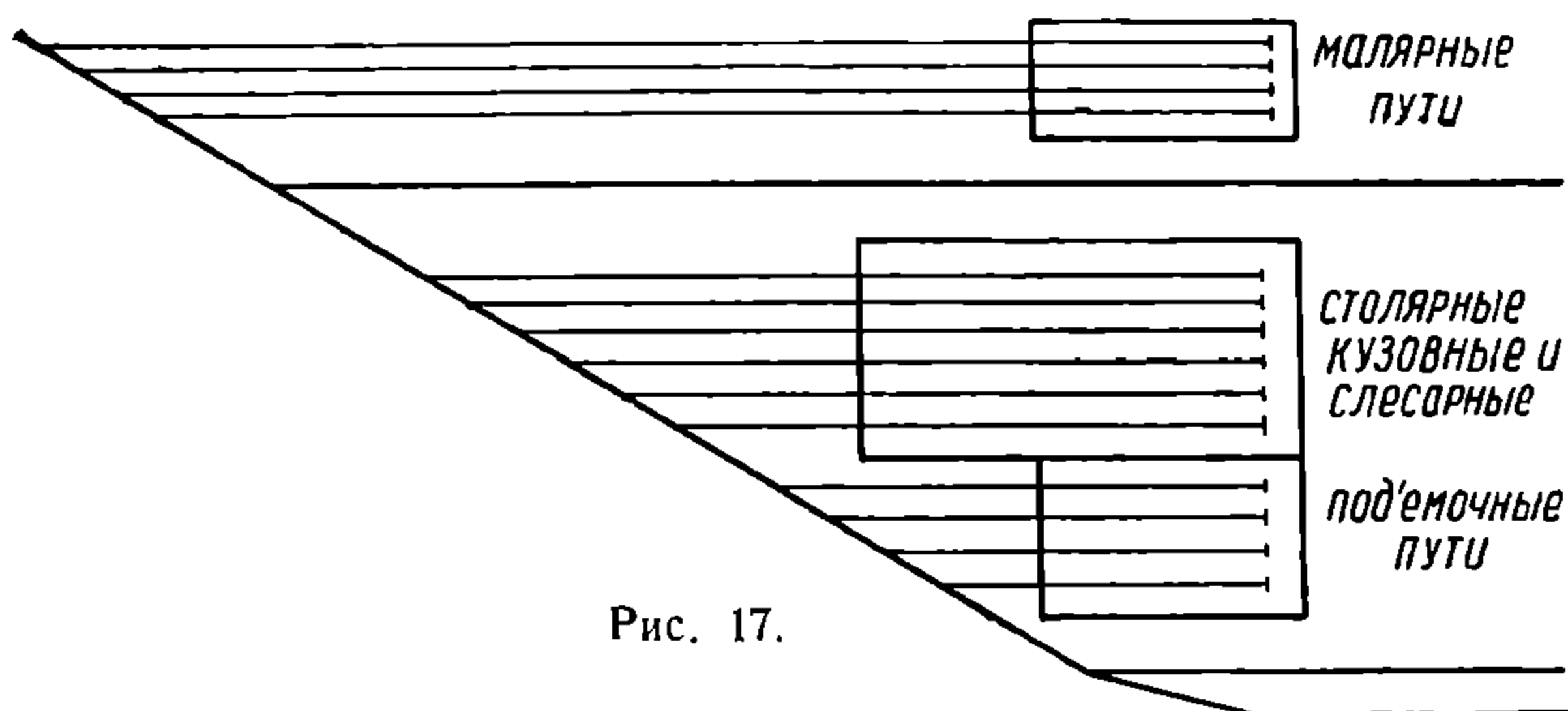


Рис. 17.

Предположим:

а) средний вагон не укладывается в такой график: объем работ технически не может быть выполнен, и в таком случае вагон может задержать крайний;

б) один крайний вагон у выхода из цеха с таким же повышенным объемом в ремонте может задержать два вагона с более легким объемом работ, могущих быть отремонтированными с меньшим простоем в ремонте.

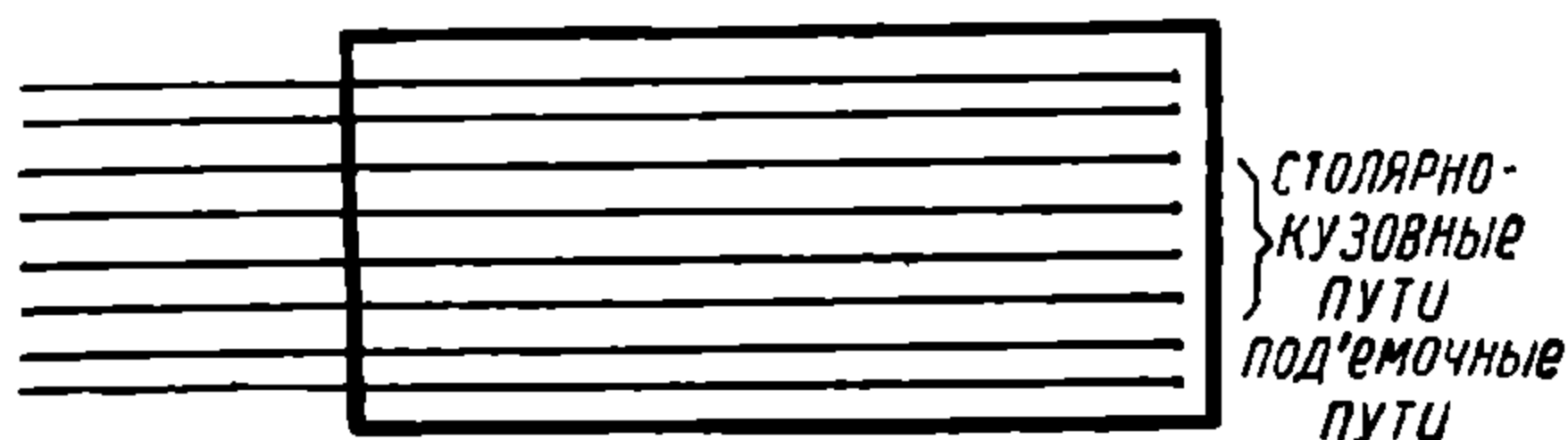


Рис. 18.

Практиковать усиление на таких вагонах с повышенным объемом ремонта рабочей силы, снятой с других работ, не всегда возможно; вагоны или задерживаются, или выводятся из цеха с недоделанным и недоброкачественным ремонтом; из этого следует, что вагоны необходимо подбирать по путям с более или менее одинаковым объемом работ, позволяющим подвести один график ремонта, для чего требуется пути, сборного цеха специализировать (рис. 17, 18).

ланым и недоброкачественным ремонтом; из этого следует, что вагоны необходимо подбирать по путям с более или менее одинаковым объемом работ, позволяющим подвести один график ремонта, для чего требуется пути, сборного цеха специализировать (рис. 17, 18).

Пример расчета специализации путей и стойл

Задание—200 пассажирских вагонов в месяц, из них: капитального ремонта 25 вагонов, среднего ремонта 50 вагонов и 125 вагонов годового ремонта. Простои в ремонте: капитальный—20 дней, средний—12 дней и годовой 3—дня при работе в две смены.

Прежде всего рассчитываем простой в ремонте по отдельным операциям; примерное распределение работ в графике (рис. 19, 20, 21).

1. Ремонт ходовых частей и экипажной части вагона с тормозами, упругостью, ударными приборами—простой на подъемочных путях—2 дня для всех вагонов.

2. На кузовые, слесарные и малярные работы остается для капитального ремонта 18 дней, для среднего—10 дней, для годового ремонта на окончание работ 1 день.

3. Малярные работы: для капитальной окраски требуется 8 дней при покрытии быстро-сохнущимися красками.

Для окраски вагонов среднего ремонта без очистки обшивки от старой окраски, но с подмазками и покрытием за два раза (краской и фиксолью) с простоем—5 дней под малярными работами.

Имея в виду, что в целях сокращения простоя вагонов в ремонте ремонт ведется по уплотненному графику, полагаем, что: при капитальной окраске из 8 дней 3 дня на подготовительные работы (грунтовка, шпаклевка) производятся в сборном цехе, когда вагон по кузову отремонтирован, поставлена наружная обшивка, но внутри вагона идет сборка

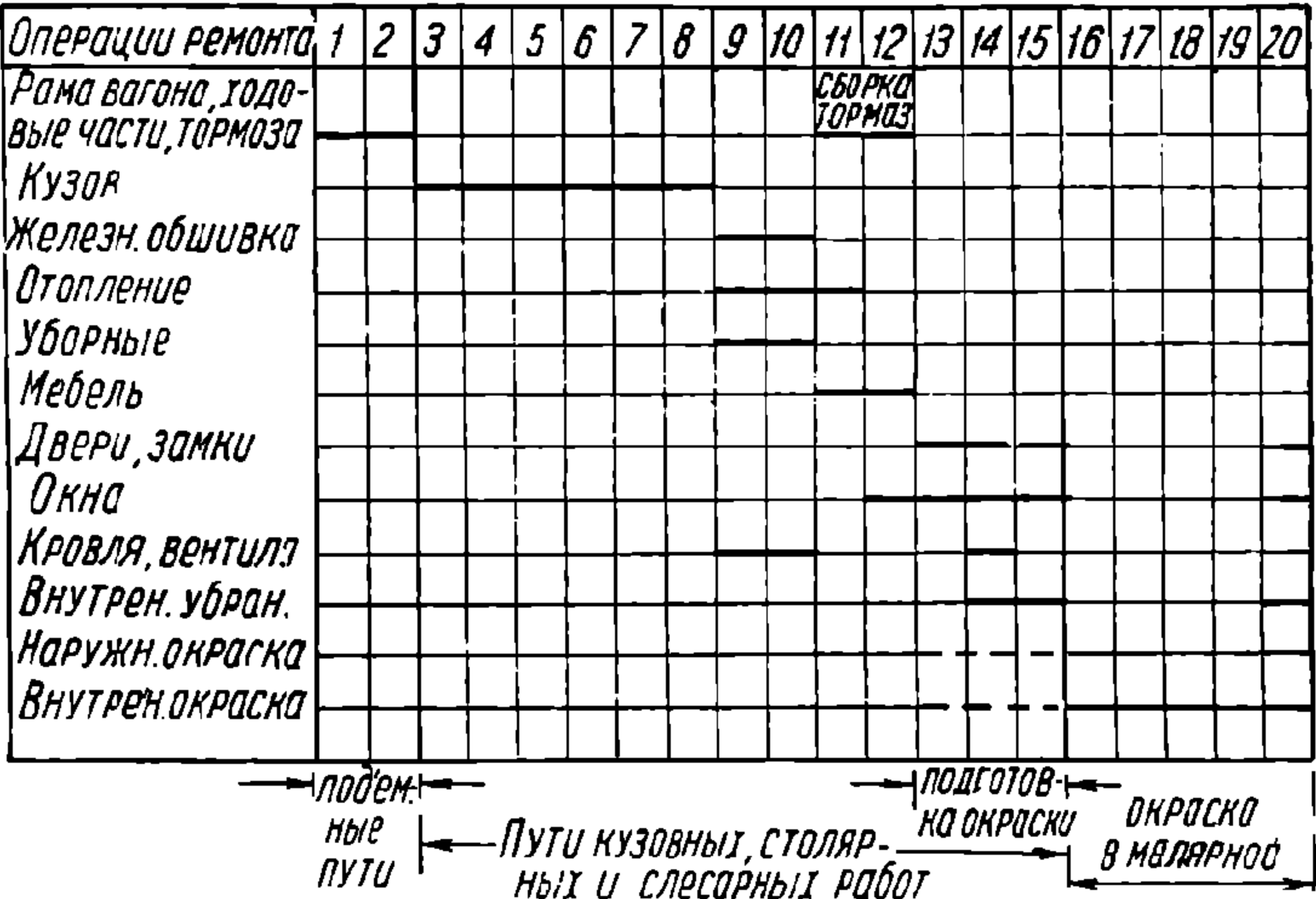


Рис. 19. Распределение по времени основных операций капитального ремонта пассажирского вагона.

оборудования, и 5 дней на путях малярных работ в малярном цехе, куда вагон направляется с собранным оборудованием. При окраске вагонов среднего ремонта из 5 дней 2 дня—на подготовку окраски в сборном цехе и 3 дня вагон стоит на малярных путях.

4. На кузовые работы, внутренний ремонт вагона остается дней простоя:

по капитальному ремонту	18 — 5 = 13 дней
по среднему »	10 — 3 = 7 »
по годовому »	3 — 2 = 1 »

Определяем потребное количество стойл по указанным операциям ремонта.

Подъемочные пути, через которые проходят все вагоны с простоем в 2 дня:

$$N_1 = \frac{200 \cdot 2}{25} = 16 \text{ стойл.}$$

Пути кузовых, столярных работ и внутреннего ремонта вагонов:
для капитального ремонта:

$$N_2 = \frac{25 \cdot 13}{25} = 13 \text{ стойл};$$

для среднего ремонта:

$$N_3 = \frac{50 \cdot 7}{25} = 14 \text{ стойл};$$

для годового ремонта:

$$N_4 = \frac{125 \cdot 1}{25} = 5 \text{ стойл.}$$

Для малярных работ по капитальному ремонту

$$N_5 = \frac{25 \cdot 5}{25} = 5 \text{ стойл};$$

по среднему ремонту:

$$N_6 = \frac{50 \cdot 3}{25} = 6 \text{ стойл.}$$

Всего требуется 59 стойл.

К расчетному количеству стойл необходимо добавить факультатив на неравномерность загрузки. В зависимости от колебаний загрузки по объему работ факультатив можно положить:

Операц.ремонта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рама,ходов.ч.торм												
Кузов												
Железн.сбшив.												
Отопление												
Уборные												
Мебель												
Двери,замки												
Окна												
Кровля,вентил												
Внутрен.убран.												
Наружн.окраска												
Внутрен.окраска												

- 1) для подъемочных путей, на которых преобладают обязательные у всех вагонов работы по правилам ремонта 5—7%, что составит 1 стойло;
- 2) для кузовых работ и внутреннего ремонта, где загрузка и объем ремонта колеблются в больших пределах, чем на подъемочных путях 10—12%, что составит 4 стойла.

Всего на факультатив 5 стойл, что в среднем на весь цех дает 8—9% от расчетных 59 стойл.

Совершенно аналогично ведется расчет путей и стойл

Рис. 20. Распределение по времени основных операций среднего ремонта пассажирского вагона.

по категориям работ, когда для ремонта 4-осных пассажирских тележечных вагонов подъемочных путей нет, а тележки, выкатанные из-под вагона, направляются для ремонта в тележечный цех (рис. 22).

Основное преимущество уборки тележек для ремонта в тележечный цех в отношении сокращения простоя вагона в ремонте заключается в том, что крупные кузовные работы при капитальном и среднем ремонте пассажирских вагонов возможно производить после уборки тележек при поступлении вагона в сборный цех, не дожидаясь окончания ремонта тележек. Например, на подъемочных путях вагон, требующий подъёмки

кузова от рамы (смена брусьев, стоек), ожидает пока отремонтируют в течение двух дней ходовые тележки и затем передадут вагон, разобранный по внутреннему оборудованию, на пути кузовных работ, т. е. ожидание кузовных работ окончания ремонта тележки связано с потерей дней простоя в ремонте, так как кузовные работы производить в подъемных цехах нельзя, а в случае отделения кузова от рамы вагона вагон нельзя будет перевести в кузовной цех.

В целях экономии дней простоя в ремонте при организации тележечного цеха вагоны закатываются прямо в сборный цех; после подъема тележки направляются для ремонта в тележечный цех, и, следовательно, ремонт кузова идет параллельно с ремонтом тележек. После окончания ремонта тележки подкатываются под вагон для продолжения ремонта кузова.

В таком случае график ремонта будет представлять следующий вид (рис. 23).

При таком сочетании ремонта кузова и тележки за период времени T ремонта тележек вагоны стоят на козлах. Из рис. 22 видно, что уборка тележек для ремонта в тележечный цех дает возможность разобрать и ремонтировать кузов в специальном помещении сборного цеха после подачи вагона в ремонт. На подъемных путях эта работа технически затруднительна, засоряет подъемные пути деревом, мусором, что является для подъемных цехов опасным и в пожарном отношении, где производятся сварочные работы, нагревание горелками, газовая резка металла, клепальные работы и т. п. Как видно из графика, простои вагонов, требующих кузов-

Операции ремонта	1-й день	2-й день	3-й день
Рама, ходов. части, торм.	—	—	
Кузов	—		
Железная обшивка	—		
Отопление	—	—	—
Уборные	—	—	
Мебель	—		—
Двери, замки		—	—
Окна	—		—
Кровля, вентиляц.	—	—	
Внутрен. убр.		—	—
Наружная окраска		—	
Внутрен. окраска			—

Рис. 21. Распределение работ по времени при годовом ремонте пассажирских вагонов.

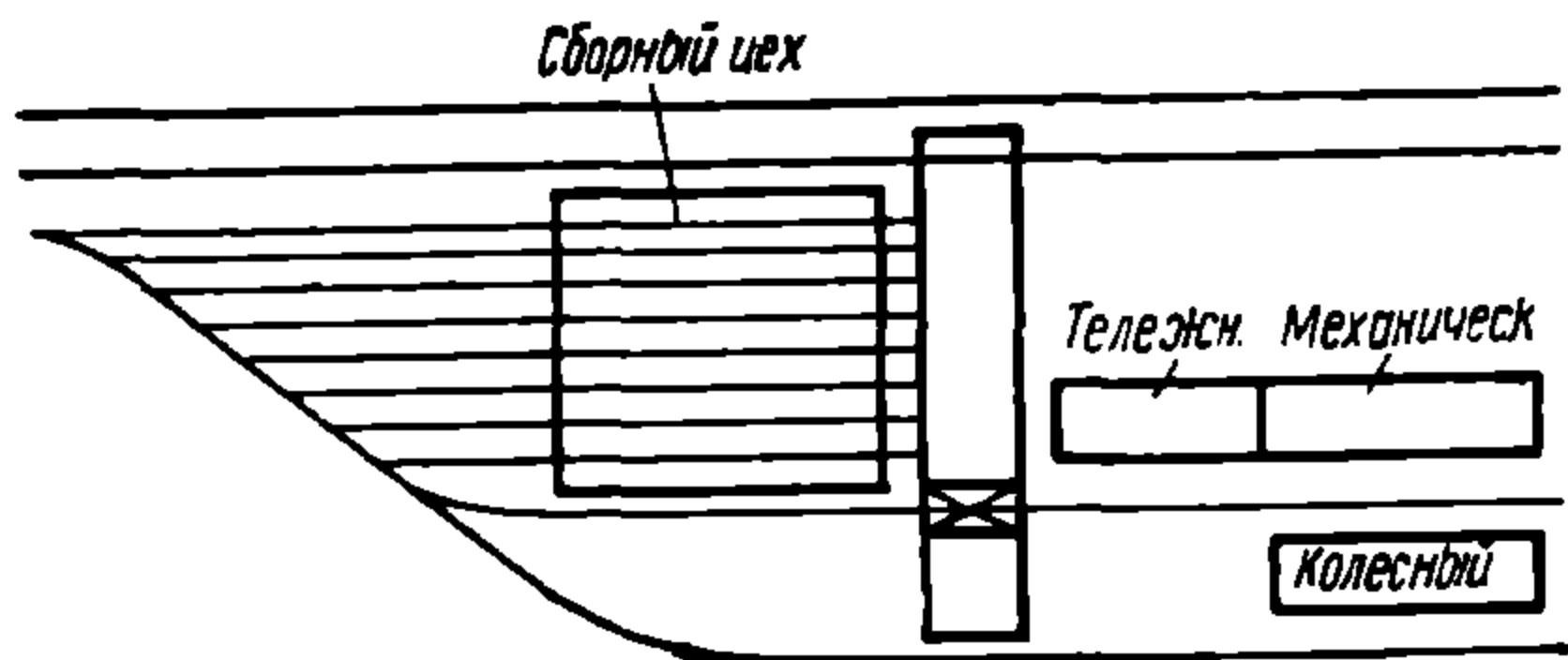


Рис. 22.

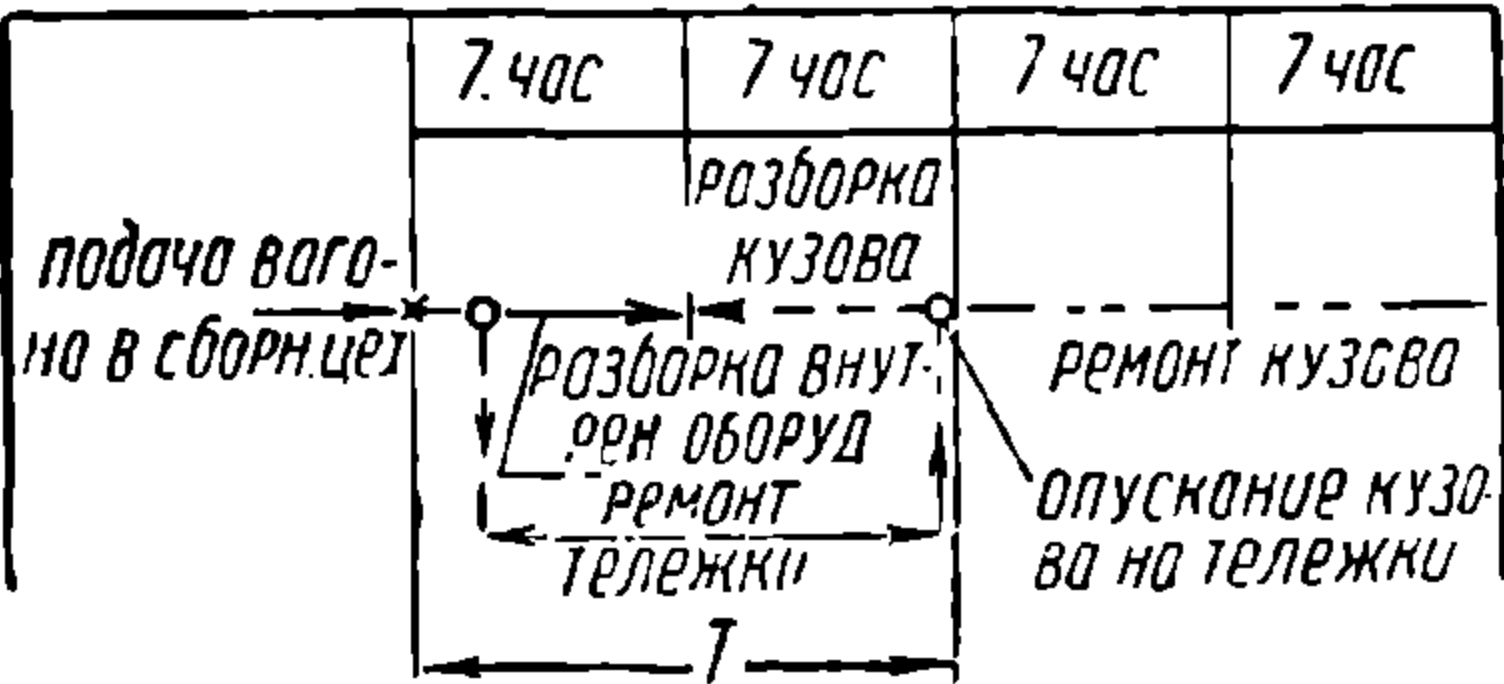


Рис. 23.

ных работ, могут быть сокращены на период времени, примерно $T/2$, по сравнению с ремонтом вагонов сначала на подъемных путях, затем переданных на кузовные пути. Выделение тележечного цеха в отдельное помещение редко встречается при тупиковых сборных цехах.

При постановке на путь нескольких вагонов затруднительно передать тележки в тележечный цех и обратно.

При ремонте товарных вагонов специализация путей производится значительно проще, чем при ремонте пассажирских вагонов; несложность конструкции вагонов и простота операций работ по сравнению с пассажирскими вагонами дают возможность разместить вагоны по объему работ на тупиковых путях в следующем порядке: предположим, сборный цех с 6-тупиковыми путями (рис 24). Ремонт 2-осных вагонов производится по графику с простоем в ремонте 28 рабочих часов, из которых: на ремонт ходовых частей, рамы и остова кузова простой 7 рабочих часов; на ремонт пола, зашивку кузова—7 часов, на ремонт кровли, слесарные работы по люкам, дверям, подмазку вагона перед окраской—7 часов, на окраску вагона—7 часов.

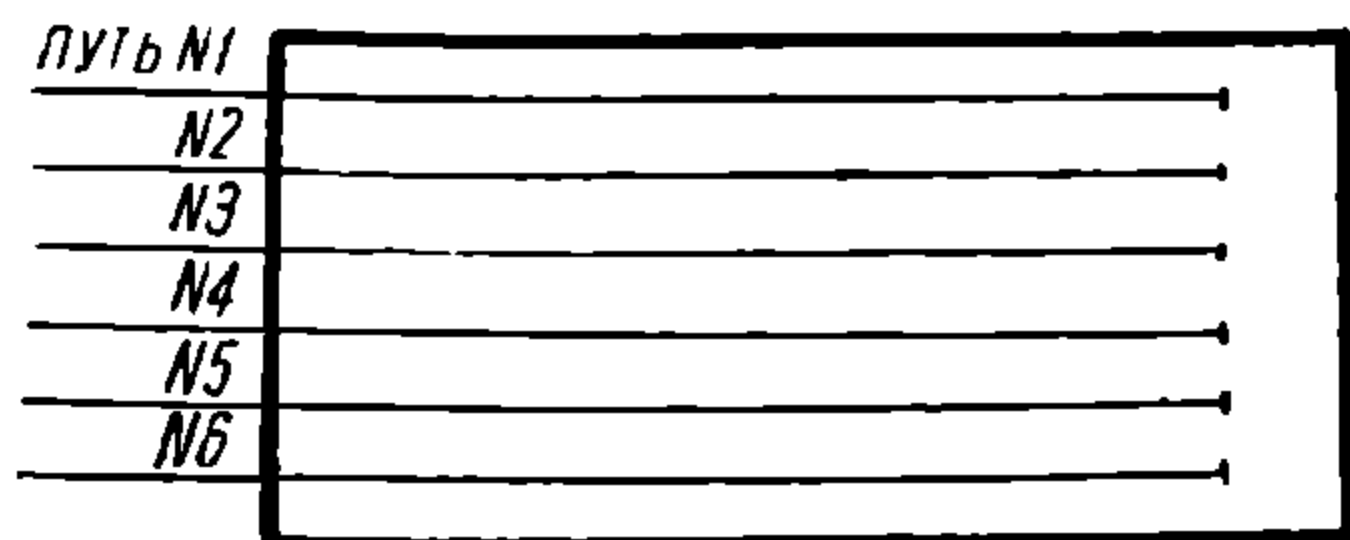


Рис. 24.

При таком распределении работ по рабочим сменам с подъемочного пути № 1 за одну рабочую смену (7 часов) снимается одна зарядка—партия вагонов, а затем маневровым паровозом вагоны переставляются на три смены на пути №№ 2, 3, 4 по очередности, с простоем на этих путях по 21 часу для производства остальных операций ремонта. В соответствии со специализацией стоек и путей подъемочный путь оборудуется подъемочными и транспортными устройствами: домкратами, ставлюгами транспортным путем для подвозки запасных частей (рессор, букс, буферных приборов, упряжи и т. п.). Вагоны должны быть на подъемочном пути расставлены так, чтобы возможно было вынуть упряжь (расстояние между вагонами не менее 4 м) и подняты на ставлюги на высоту, позволяющую прокатить под всеми вагонами колесные пары (рис. 25).

Выше было указано, что при тупиковых путях нежелательно на один путь ставить вагоны с различным простоем в ремонте, так как неоконченный ремонт вагона, не позволяющий производить маневровые работы, может задержать выход с пути других вагонов.

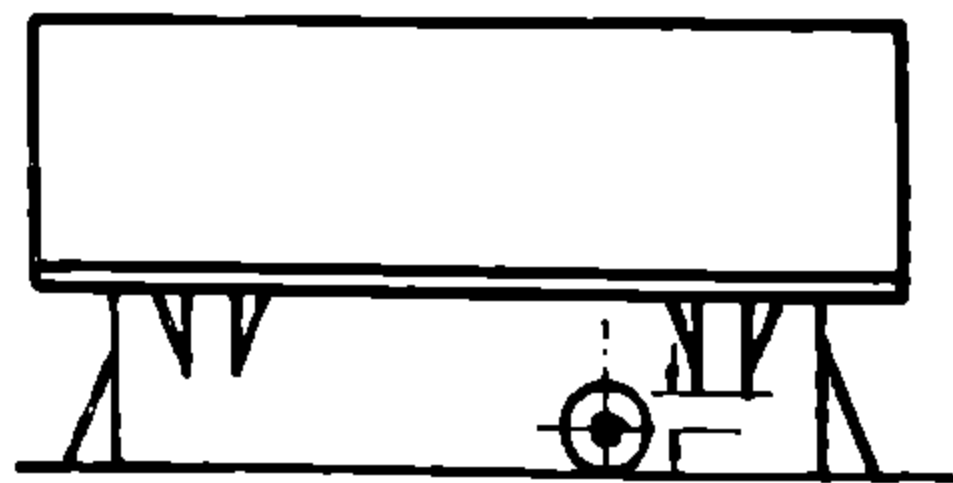


Рис. 25.

Если при сравнении двух вагонов, стоящих на подъемочном пути, имеется разница по объему ремонта (на одном вагоне болтовое крепление разбирается легко, крюки упряжные также легко вынимаются, а на другом вагоне рубятся или режутся автогенем гайки, производится выемка прессом упряжного крюка), разборка буферного бруса, то при постановке на подъемочный путь 5, 7 и больше вагонов в среднем на все вагоны объем работ по ходовым частям постоянный. По кузовным работам разница в объеме более значительна; (вагоны, пропускаемые с большим простоем, например: разборка крыши, верхнего обвязки). В таких случаях после подъемочных работ эти вагоны необходимо поставить на отдельные стойла, отделив от прочих вагонов, проходящих ремонт по нормальному простоем. Иногда заводы практикуют такие вагоны с повышенным простоем ставить на отдельный путь, что вызывает излишние

маневровые работы, и чаще всего в целях сокращения маневровых работ они ставятся в тупики путей. Соответственно этому производится постановка вагонов с тяжелым ремонтом также на подъемочные пути, чтобы после ремонта ходовых частей также не производить промежуточных маневров по выкидке и сортировке вагонов (рис. 26).

Общими недостатками системы ремонта вагонов на специализированных тупиковых путях как для сборного товарного цеха, так и для сборного пассажирского являются следующие:

1) потребность в большом количестве маневровых работ и перестановка вагонов;

2) материал, запасные части, колесные пары не имеют определенного места в сборном цехе и транспортируются по всему цеху по всем вагонам; территория цеха засоряется, затрудняется и транспортировка;

3) механизация ремонта также не может быть сосредоточена только в определенном месте (подъемка вагонов, разборка тележек) и требуется в силу самой системы на всей территории цеха;

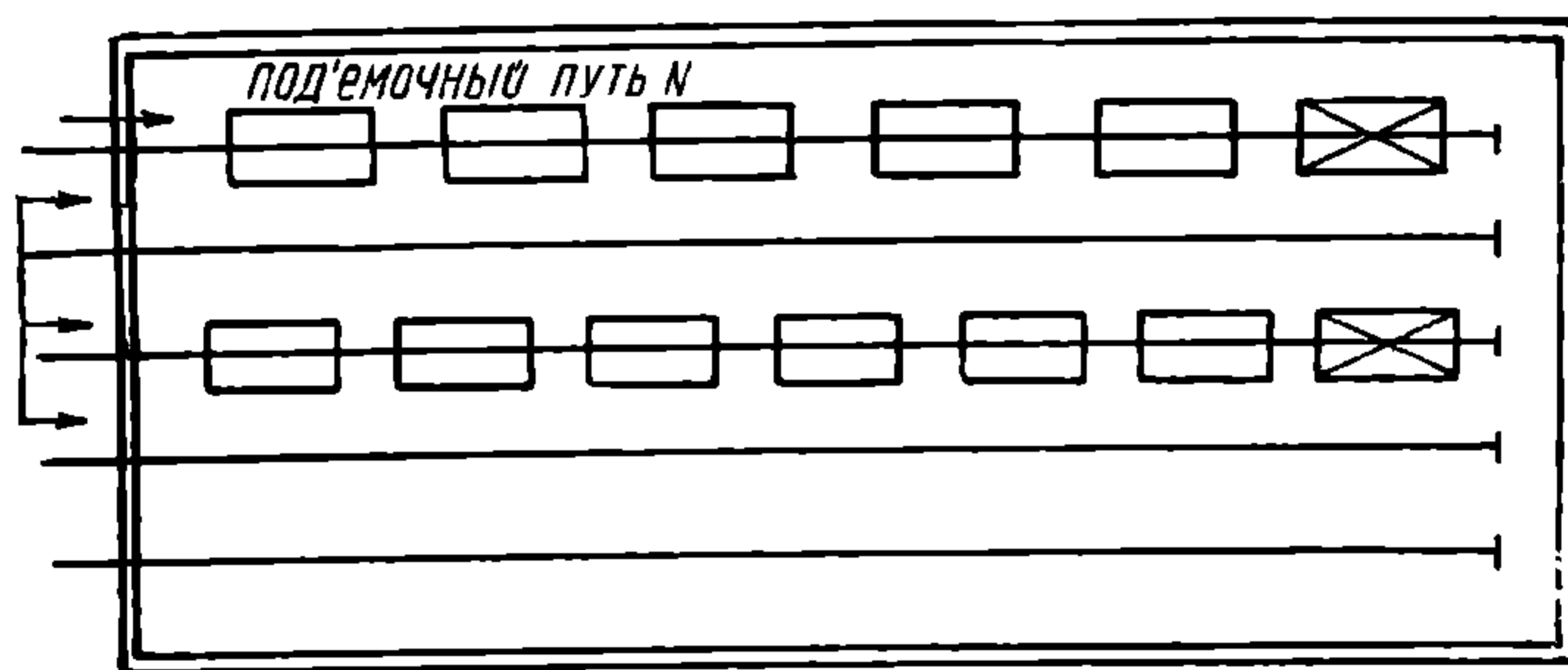


Рис. 26.

ВАГОНЫ С ТЯЖЕЛЫМ РЕМОНТОМ

4) рабочая сила не имеет определенного места работы и распределяется по различным вагонам по потребности ремонта.

Весьма существенным при этой системе является расстановка рабочей силы на вагонах. Еще в 1912 г. был предложен инж. Хлебниковым метод расстановки рабочей силы при ремонте 2-осных товарных вагонов таким образом, чтобы узко специализированные бригады переходили с вагона на вагон одна за другой в порядке последовательности работ, т. е. создавая поток-движение рабочей силы от вагона к вагону. При этой системе ремонта получалось, что специализированные бригады или не загружались или перегружались работой в зависимости от объема ремонта при переходе с одного вагона на другой. В последующее время бригады оформились с более широким комплексным кругом работ, что значительно сгладило неравномерность загрузки отдельных бригад при переходе с одного вагона на другой. При таких поправках на некоторых заводах при тупиковых путях сборного цеха метод инж. Хлебникова частично применяется в части перехода с одного вагона на другой бригад с более широким кругом работ, главным образом по ремонту ходовых частей пассажирских и товарных вагонов.

Причиной этого положения является не менее важный вопрос организации транспортировки материала, запасных частей, колесных пар при возрастании производственных программ по ремонту вагонов.

Пример. Предположим, что завод имеет задание на каждый день ремонт трех пассажирских вагонов. Вагоны на подъемочных путях имеют простой два дня. После постановки в ремонт вагоны одновременно поднимаются и разбираются: ходовые части, тормоза, упряжь, буферные приборы. К концу второго дня простоя вагоны также одновременно собираются. Не трудно заключить из этого, что снятые одновременно детали с трех вагонов должны также одновременно и поступить обратно к вагонам, движение деталей происходит пачками, создавая временные перегрузы транспортных средств и незагруженность таковых в то время, когда детали находятся в ремонте. Если при трех вагонах это еще не так сильно проявляется, то представим себе положение при задании в 6—8 пассажирских вагонов в день или 10—12 товарных вагонов, разбираемых и собираемых одновременно; появляется необходимость в приобретении домкратов для всех вагонов, усиления средств транспорта; запасные части и детали или разбросаны по всему цеху, или транспортируются кучами. Станки периодически перегружены сверх своих возможностей, а периодами простаивают без работы, в таком же крайне ненормальном положении будут и транспортные средства.

Такое положение в производстве потребовало перестроить организацию работ подъемочных и тележечных цехов на последовательную разборку и сборку ходовых частей, тормозов, упряжи, буферных приборов с целью равномерного использования производственных возможностей завода по оборудованию, транспорту в течение всего рабочего дня.

Сама по себе идея потока рабочей силы от одного вагона к другому не привилась, как это представлял себе инж. Хлебников, так как его система не устраняет тех недостатков тупиковой системы ремонта, о которых выше было указано. В настоящее время прививается и в ряде случаев освоена идея прямого потока ремонтной продукции, т. е. вагона от одного рабочего места к другому.

Поточная система ремонта вагонов

Сущность этой системы заключается в следующем:

- 1) вагоны ремонтируются на сквозных путях;
- 2) от начала и до окончания ремонта вагоны передвигаются через определенный промежуток времени (ритм) от одного рабочего места на другое; за период ритма на рабочих местах производится установленный объем (цикл) работ;
- 3) рабочая сила располагается по линии потока на определенных местах и осуществляет цикл работ на своем прикрепленном месте в пределах установленного ритма, т. е. простоя вагона на данном рабочем месте потока;
- 4) материал, запасные части также имеют вполне определенные места на территории сборного цеха в соответствии с циклом ремонта и рабочим местом;
- 5) подъемные механизмы располагаются также в соответствии с рабочим местом и циклом ремонта; простота устройств подъемников полу-

чается как следствие самой системы, не требующей, например, перекрывать устройством для механической подъёмки вагонов всей территории цеха или всего пути.

Имея в виду, что объем ремонта на вагонах различный, поточная система ремонта может быть осуществлена только при условии постановки вагонов на один и тот же путь потока с одинаковым объемом работ, каковой может быть осуществлен на каждом рабочем месте вполне определенным наличным составом рабочей силы за время установленного ритма.

Если на линию потока непредусмотрительно поставлен вагон с таким объемом ремонта, который не может быть осуществлен на каком-либо рабочем месте в установленный ритм, то в таком случае этот вагон входит на другое место потока или с незаконченным циклом работ, или увлекает за собою рабочую силу на следующие рабочие места потока. В обоих случаях идея потока как формула «цикл—ритм—место» нарушается и весь производственный процесс дезорганизуется. Обычно на каждое рабочее место потока в цикл ставится больше одного вагона, во всяком случае не меньше 2—3 единиц и до 4 при ремонте товарных 2-осных вагонов. Таким образом вагоны проходят по линии потока через циклы группами. Подбор вагонов на поток группами обеспечивает более равномерную загрузку каждого рабочего места. При ремонте же по циклам по одному вагону разнообразие объема работ или перегружает, или не загружает рабочее место потока.

Так как различный объем ремонта на вагонах требует и различного простоя, то каждой нитке потока в сборном цехе соответствует свой график ремонта и простоя вагонов; например, ни в коем случае нельзя на один путь потока поставить вагоны капитального и среднего ремонта; следовательно, ремонтируемые вагоны распределяются по ниткам—путям потока так, чтобы каждой категории ремонта соответствовали свои пути потока.

Обозначим через:

N —потребное количество стойл на программу какой-либо категории ремонта вагонов за период времени T ;

K —количество ремонтируемых единиц и Π —простой в ремонте на пути потока от момента входа вагона в сборный цех до момента выхода;

N_1 —количество рабочих стойл на одном пути потока;

R —ритм—продолжительность времени простоя вагонов на каждом рабочем месте потока. Размер ритма для одного пути потока по всем рабочим местам есть величина постоянная;

n —количество вагонов в группах ($n = 2, 3, 4$ и т. д.), передвигаемых на нитке потока по рабочим местам.

Зависимость между этими величинами:

Π дает число рабочих мест на линии потока (число циклов);

R
 Π n —число стойл на одной нитке потока, равное N_1 ;

R
Общее число стойл
$$N = \frac{K \times \Pi}{T}$$

N число ниток—путей потока в сборном цехе для выполнения программы ремонта K единиц.

Пример: рассчитать элементы прямого потока для среднего ремонта 2-осного товарного вагона. Задание $K = 3\,600$ вагонов в год: $T = 300$ рабочих дней в году, работа в две смены, т. е. каждые сутки имеют 14 рабочих часов; простой в ремонте $\Pi = 28$ рабочих часов.

Определяем: потребное количество стойл:

$$N = \frac{K \cdot \Pi}{T};$$

$$T = 300 \cdot 14 \text{ часов} = 4\,200 \text{ рабочих часов в год.}$$

$$N = \frac{3\,600 \cdot 28}{300 \cdot 14} = 24 \text{ стойла.}$$

Задаемся числом n —количеством вагонов в группах,двигающихся на пути потока. Положим $n = 3$ вагона, ритм полагаем равным 7 час. Следовательно, число циклов (позиций) ремонта на одном пути потока:

$$\frac{\Pi}{R} = \frac{28}{7} = 4.$$

Число стойл на одном пути потока определится:

$$N_1 = n \frac{\Pi}{R} = 3 \cdot \frac{28}{7} = 12 \text{ стойл.}$$

Число путей

$$\frac{N}{N_1} = \frac{24}{12} = 2 \text{ пути.}$$

Таким образом схема потока представляется на чертеже в следующем виде (рис. 27).

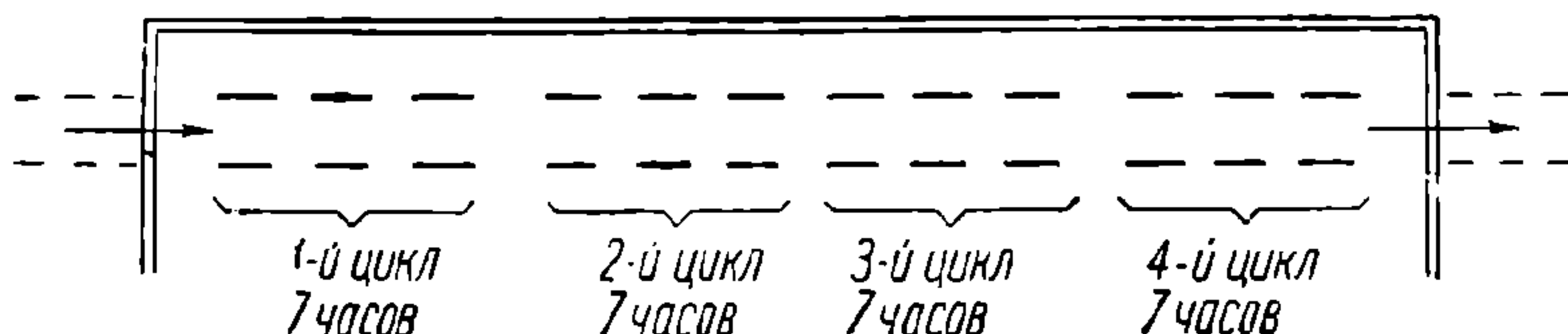


Рис. 27.

Выбор размера величины ритма R

Продолжительность времени нахождения вагонов на каждом рабочем месте потока, т. е. величина ритма R выбирается из следующих данных:

1. Величина R должна быть кратной числу 7 часов рабочего дня, или числу 3,5, т. е. продолжительности времени одной полусмены. Это условие необходимо для того, чтобы за 7-часовой рабочий день производить передвижку вагонов с одного на другое рабочее место или во время прихода второй смены, или во время обеденного перерыва цеха. Необходимо избегать более частой передвижки вагонов, так как это связано с откры-

тием ворот и охлаждением цеха. Наиболее лучшими будут в этом отношении ритмы кратные числу 7, т. е.: 7, 14, 21, 28, и т. д. При этом значительно облегчается: построение графика ремонта, сменных заданий и передачи работ от одной смены другой.

2. Малый размер ритма R , кроме частого открытия ворот цеха, вызывает многочисленные перемещения вагонов и в цехе, т. е. большое количество циклов ремонта; а так как каждый цикл есть в то же время «рабочее место», то при малых ритмах и большом количестве рабочих мест на каждом рабочем месте будут оформляться узко специализированные бригады. Последнее обстоятельство в ремонтном деле, и особенно при неравномерной загрузке по объему работ, вызывает недопустимые для поточной системы явления, когда рабочая сила, не справившись за время малого ритма R с объемом работ на своем месте, увлекается потоком вагонов на другие рабочие места, что совершенно дезорганизует все производство. В этом отношении комплексные бригады с более широким кругом работ лучше оформляются при больших величинах ритма.

3. Большая величина ритма R также нежелательна, так как в противоположность сказанному вызовет большое скопление рабочей силы

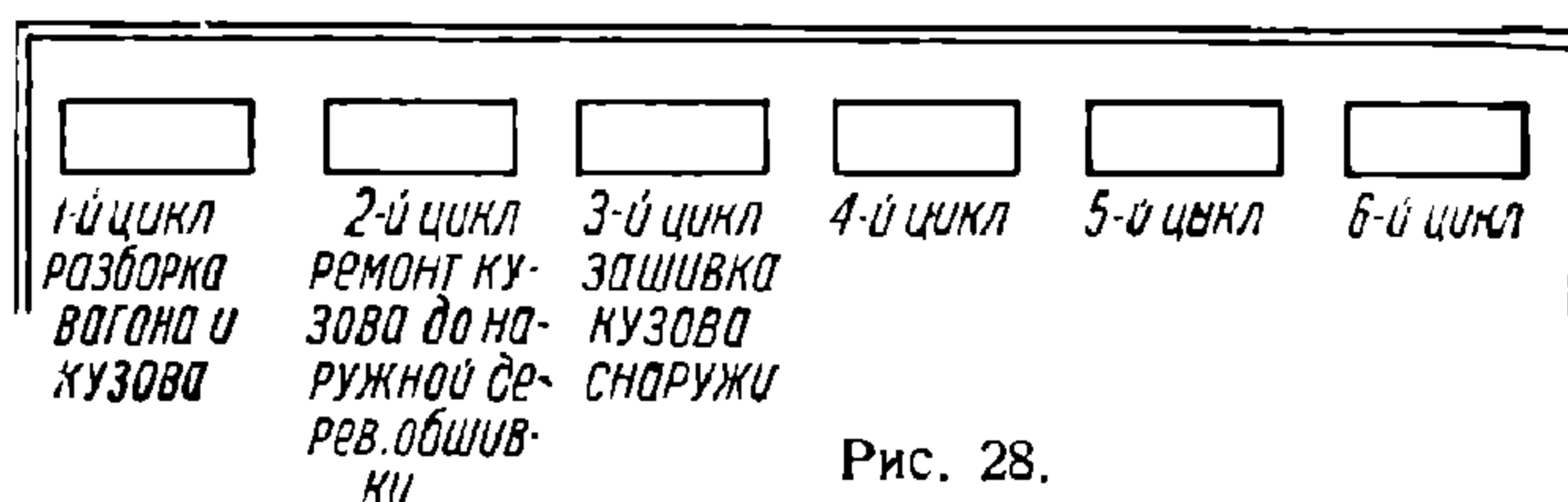


Рис. 28.

и разных материалов на рабочих местах, т. е. лишает одного из основных элементов и преимущества потока—это хранение однородных материалов на различных рабочих местах, а не в куче, как например детали ходовых частей: колеса, рессоры, буксы, буферные приборы и др., уже недопустимо концентрировать на рабочем месте потока вместе с деревянной обшивкой, досками и изоляционными материалами. В противном случае произойдут завал рабочих мест разными материалами и парализованность транспорта.

4. При выборе размера величины ритма R необходимо руководствоваться и тем соображением, чтобы величина R соответствовала продолжительности времени, требующегося для завершения на рабочем месте наиболее емкой работы при ремонте вагона. Если это условие для одного рабочего места вызывает неприемлемые условия работы других мест потока, то в таком случае необходимо, чтобы незавершенная работа на каком-либо рабочем месте могла продолжаться на другом и другой бригадой. Такой случай может быть при ремонте кузовов вагонов.

Пр и м е р. Предположим имеем на пути потока 6 циклов капитального ремонта пассажирского вагона. На каждый цикл установлен ритм 42 часа; общий простой в ремонте: $\Pi = 42 \times 6 = 252$ рабочих часа, или при работе в две смены: $252 : 14 = 18$ рабочих дней (рис. 28).

Предположим что за 42 часа на 2-ом цикле не сможем уложить весь ремонт кузова, который складывается из элементов:

- 1) подъёмка от рамы вагона, смена нижнего обвяза;
- 2) ремонт обвязки, смена стоек;
- 3) постановка внутренней деревянной обшивки;
- 4) постановка изоляции и наружной деревянной обшивки.

Если за 42 часа уложено в цикл первые три операции, а четвертая не укладывается, то из самого существа работы можно заключить, что четвертая операция может быть перенесена на другой цикл (рис. 28).

В т о р о й п р и м е р. Предположим на пути в 12 стойл в 4 цикла ремонтируем капитальным ремонтом 2-осные товарные вагоны. Ритм 14 часов. Общий простой $14 \times 4 = 56$ рабочих часов. Ремонт кузова товарного вагона состоит из элементов (разборка производится за пределами сборного цеха):

- 1) ремонт обвязки, смена стоек;
- 2) зашивка стен, пола и крыши.

Распределение работ при ритме в 14 часов и при 4 циклах:

1-й цикл .	{ 7 часов ремонт рамы, ходовых частей 7 часов ремонт обвязки кузова
Всего	14 часов
2-й цикл .	{ 7 часов зашнв. стен и пола 7 часов постановка съемного оборудования покрытие крыши кровлей
3-й цикл	14 часов {сборка тормозов и малярные
4-й цикл	14 часов {работы

Древесные материалы для первого и второго циклов распределены по рабочим местам:

5. Для ремонтатоварных вагонов при двухсменной работе размеры ритма равны 7 или 14 часам, при простоях по капитальному ремонту на потоке в сборном цехе от 49 до 56 (максимум) рабочих часов. Для ремонта изотермических вагонов при двухсменной работе ритмы от 14 до 21 часа, при простоях на потоке по капитальному—не свыше 126 ра-

1-й цикл	2-й цикл	3-й цикл	4-й цикл
14 часов	14 часов	14 часов	14 часов
стойки и брусья ремонт рамы и кузова	обшивка доски ремонт кузова и оборудование вагона	тормозные работы малярные	малярные
↑	↑ материал ↑	↑	

бочих часов, по среднему ремонту 63—84 рабочих часа. Для ремонта пассажирских вагонов при двухсменной работе: по капитальному ремонту ритм равен 42—56 часам, при простое 18—20 дней. По среднему ремонту ритм равен 21—28 часам, при простое—10—12 рабочим дням. По годовому ремонту ритм равен 14—21 часу, при простоях от 28 до 42 часов (не свыше), причем для 4-осных пассажирских вагонов ритм нельзя давать

меньше 14 часов, так как за это время необходимо отремонтировать тележки вагона, опустить вагон на тележки для того, чтобы двигать на следующий цикл.

6. При подсчете количества путей при выборе размера ритма для равномерной загрузки сборного цеха по двум сменам надо учесть и следующие обстоятельства: отношение размера ритма к числу путей было бы кратное числу 7, т. е. 7 часам работы одной смены.

Пример. Рассчитать элементы прямого потока для следующего задания.

Ремонт в год капитального ремонта:

4-осных товарных	1 200	ваг.,
2- "	1 800	

среднего ремонта:

4- "	1 200	
2- " "	1 800	"
<hr/>		
Всего	6 000	ваг.

Простои в ремонте в капитальном 56 часов, в среднем ремонте 28 часов (при двухсменной работе).

Потребное количество стойл

Для капитального ремонта

4-осных:

$$N_1 = \frac{1\,200 \cdot 56}{300 \cdot 14} = 16 \text{ стойл};$$

2-осных:

$$N_2 = \frac{1\,800 \cdot 56}{300 \cdot 14} = 24 \text{ стойла.}$$

Для среднего ремонта

4-осных:

$$N_3 = \frac{1\,200 \cdot 28}{300 \cdot 14} = 8 \text{ стойл};$$

2-осных:

$$N_4 = \frac{1\,800 \cdot 28}{300 \cdot 14} = 12 \text{ стойл.}$$

Всего.	60 с ойл.
--------	-----------

Ритмы: для капитального ремонта $R = 14$ часов; для среднего ремонта $R = 7$ часов. По длине вагонов подбираем вагоны в группы так, что два вагона 4-осных займут длину трех вагонов 2-осных.

Следовательно, на схеме укладываем элементы поточного ремонта в следующем виде (рис. 29):

Для капитального ремонта отношение ритма к числу путей:

$$\frac{14}{2} = 7$$

Это указывает на то, что два пути капитального ремонта 2-осных вагонов, также и два пути 4-осных возможно загружать не одновременной закаткой вагонов на два пути, а на каждый путь поочередно через 7 часов. Начертив график подачи и выпуска вагонов из ремонта видим, что постановка и выход вагонов из ремонта получились равномерными по обеим сменам (рис. 30).

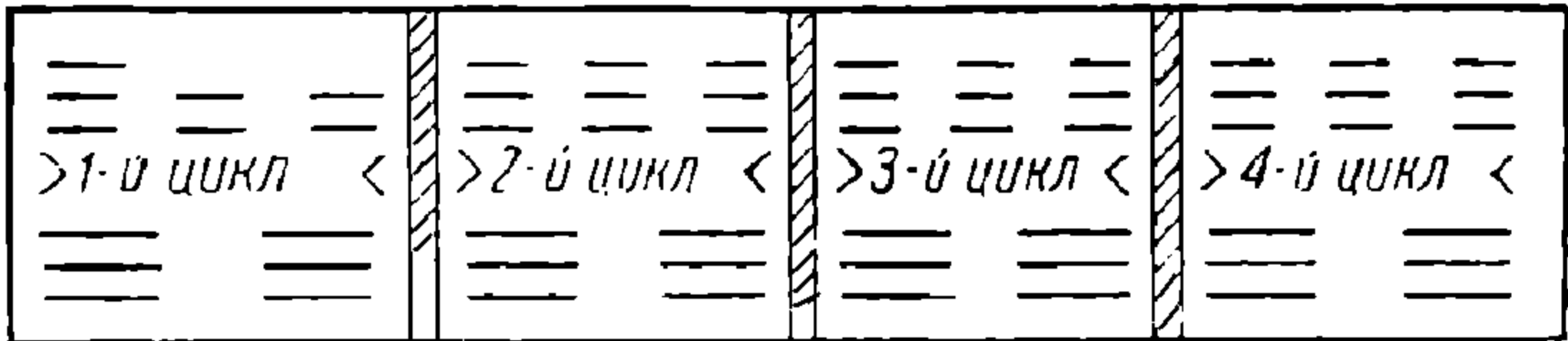


Рис. 29.

График подачи и выпуска

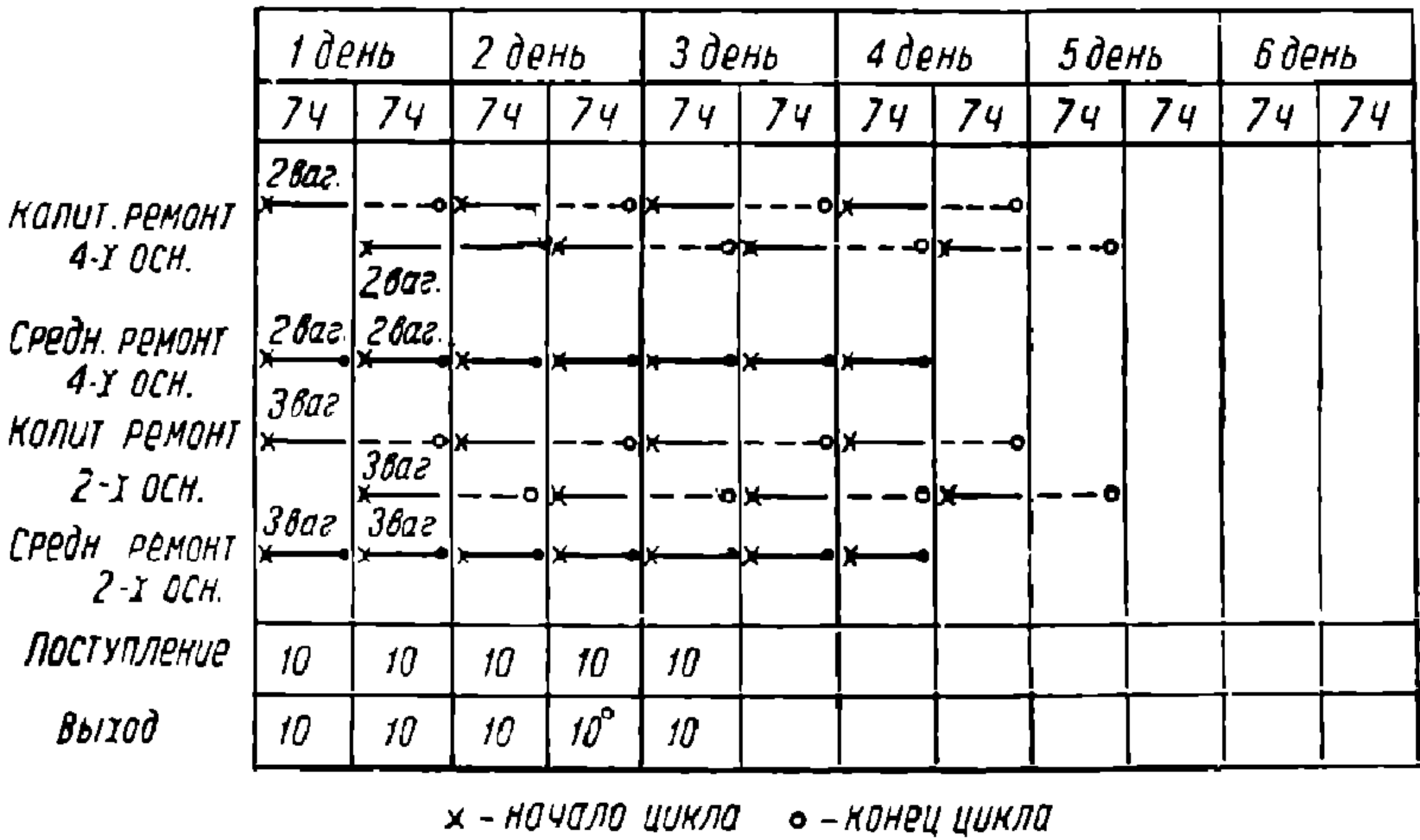


Рис. 30.

Предположим теперь, что для капитального ремонта 2-осных вагонов решен пример таким образом, что те же 24 стойла размещены на трех путях по 8 стойл на каждом; число вагонов в группе не 3, а 2, следовательно число позиций—циклов ремонта: $\frac{8}{2}=4$ и при том же ритме 14 часов.

Простой: $14 \times 4 = 56$ часов.

Отношение R к числу путей

$$\frac{14}{3} \text{ — не кратное } 7;$$

и постановка вагонов в ремонт при этом уже будет происходить в первую смену на 2 пути одновременно 4 вагона, во вторую смену на 3-й путь—2 вагона. Как видно, нагрузка смен распределена неравномерно.

Аналогичные рассуждения относятся и к пассажирским вагонам. Приведенное в примере отношение R к числу путей равно 7 в пассажирских сборных цехах может быть достигнуто только при очень больших производственных заданиях. Для пассажирских сборных цехов это отношение кратное 7, уже достаточно решает задачу равномерной загрузки как по распределению бригад рабочих, так и по равномерному использованию оборудования.

§ 11. Равномерность загрузки вагоноремонтного завода и порядок составления плана ремонта вагонов

Равномерность загрузки

Основным условием и началом организации заводского ремонта вагонов является равномерная по объему работ загрузка на каждый день вагоноремонтного завода, соответственно производственным возможностям по рабочей силе, оборудованию и обустройствам.

Равномерность загрузки вагоноремонтного завода характеризуется следующими данными:

1. Постановка вагонов в ремонт в равном количестве на каждый день в соответствии с производственным заданием в течение месяца.

2. Объем работ на вагонах, поставленных в ремонт, должен быть на каждый день величиной постоянной.

3. Равномерный выход вагонов из ремонта на каждый день в соответствии с производственным заданием и с соблюдением сроков простоя, назначенных вагонам сообразно объему ремонта.

4. При равночисленном выпуске вагонов и постановке вагонов в ремонт на каждый день наличие вагонов в состоянии ремонта (фронт работ) будет также величиной постоянной и соответствовать количеству стойл, предназначенных в корпусе сборного цеха для ремонта вагонов.

Пример. Обозначим через K задание заводу единиц ремонта; P простой в ремонте в рабочих днях в пределах сборного цеха; T —период времени в рабочих днях, соответственно заданию (год, месяц); N —количество стойл, потребных для ремонта.

Зависимость между этими величинами:

$$N = \frac{K \cdot P}{T}.$$

Предположим: завод имеет 60 стойл в сборном цехе, из которых 50 стойл предоставляется для планового ремонта вагонов и 10 стойл для ремонта случайных и аварийных вагонов.

Завод имеет задание в месяц 250 вагонов планового ремонта.

Следовательно $K = 250$ вагонов, $N = 50$ стойл, T —период времени, равный 25 рабочим дням в месяц.

Определить, какой простой в ремонте должен быть для выполнения этого задания, имея ввиду простой в пределах сборного цеха.

$$P = \frac{N \times T}{K} = \frac{50 \times 25}{250} = 5 \text{ дней.}$$

Вполне очевидно, что если завод ежедневно загружает сборный цех равным количеством вагонов и выпускает вагоны из ремонта так же равномерно в соответствии с производственным заданием K и при этом выдерживает установленный фронт ремонта N в пределах наличия стойл, то и выполненный простой I вагонов в ремонте также соответствует на каждый день заданию.

Простои в ремонте назначаются вагонам сообразно объему работ.

П р и м е р. Завод имеет на каждый день задание 6 пассажирских вагонов, из них: 1 вагон капитального ремонта, 2 вагона среднего ремонта, 3 вагона годового ремонта.

Постановка в ремонт произведена со следующими назначенными простоями.

1-й вагон капитального ремонта—18 дней;

2-й вагон среднего ремонта—12 дней;

3-й вагон среднего ремонта—12 дней;

4-й 5-й и 6-й вагоны годового ремонта—4 дня.

Общее число дней простоя равно $18 + 12 + 12 + 4 + 4 + 4 = 54$ вагоно-дней. Средний заданный простой на каждый день:

$$\frac{54}{6} = 9 \text{ д н е й .}$$

Следовательно, при соблюдении в данном примере на каждый день среднего заданного простоя 9 дней на вагонах, выходящих из ремонта, имеется доказательство того, что объем ремонта на вагонах был постоянный.

В действительности, даже при образцовой организации ремонта вагонов могут быть периодические колебания в выполнении среднего заданного простоя, а следовательно, и колебание фронта ремонта и выпуска вагонов. Объясняется это тем, что в вагоноремонтном производстве затруднительно на каждый день подобрать совершенно одинаковый объем ремонта; эти затруднения сильнее всего проявляются при малом производственном задании, когда число заданных единиц ремонта не является кратным числу 25 рабочих дней за месяц: например, задание по капитальному ремонту 7 вагонов в месяц, по среднему ремонту 17 вагонов в месяц и т. п.

Обыкновенно при ремонте вагонов на тупиковых коротких путях сборных цехов вагоноремонтных заводов колебания в равномерности выхода вагонов не должны нормально превышать 10%, в пределах чего заводы рассчитывают факультатив стойл на возможное колебание фронта ремонта в сторону его увеличения.

При массовом производстве ремонта одностипных вагонов, сглаживающем неравномерность загрузки сборного цеха по объему работ колебания фронта ремонта уменьшаются настолько, что позволяют безболезненно организовать прямой поток ремонта вагонов с вполне точно определенным числом стойл на каждом пути без факультатива, т. е. направлять на отдельные пути нитки потока вагоны с одинаковым объемом ремонта и с одинаковым простоем в ремонте.

В условиях ремонта вагонов на тупиковых коротких путях наглядным пособием и руководством, указывающим о загрузке по объему ремонта сборного цеха, служит диаграмма выполнения среднего простоя

вагонов в ремонте. Диаграмма составляется следующим образом (рис. 31):

Пример. Задание в месяц 100 пассажирских вагонов, из них капитального ремонта 10 вагонов, среднего ремонта 20 вагонов и годового ремонта 70 вагонов при простоях в ремонте капитального — 18 дней, среднего — 12 дней и годового — 4 дня. Средний заданный простой:

$$\frac{10 \cdot 18 + 20 \cdot 12 + 70 \cdot 4}{100} = 7 \text{ дней.}$$

Ежедневное задание равно 4 вагонам.

При выполнении равномерно на каждый день задания и простоя очевидно, что 1-го числа месяца завод, выпуская 4 вагона, дает общее количество вагоно-дней: $4 \times 7 = 28$.

Все задание должно в месяц дать $100 \times 7 = 700$ вагоно-дней. При равномерной работе завода каждый день должно нарастать по 28 вагоно-дней до последнего дня месяца. Следовательно, задание может быть на диаграмме указано прямой линией; исходная точка на 1-е число месяца укажет по вертикали в данном примере 28 вагоно-дней и конечная точка 700 вагоно-дней. Таким же порядком проводится линия задания, рассчитанная на 5,5 дня среднего простоя, на 7,5 дня и т. д. Линия действительного выполнения задания и среднего простоя наносится на диаграмму ежедневно по количеству выпущенных вагонов и исполненных вагоно-дней, суммируя результат истекшего рабочего дня с предыдущим днем.

Пример. 1-го числа выпущено из ремонта 4 вагона и исполнено 24 вагоно-дней. 2-го числа выпущено 3 вагона и исполнено 20 вагоно-дней.

Таким образом на 2-е число всего выполнено $24 + 20 = 44$ вагоно-дней. Нанося соответствующую точку на диаграмму, получаем результат работы в пределах того или иного простоя. При ежедневном заполнении диаграммы могут встретиться следующие характерные для ремонтного производства данные.

1. Выполнение задания идет полностью, но простой в ремонте превышает установленную норму. Это укажет на то, что фронт ремонта держится выше заданного и рабочая сила сборного цеха, возможно, недостаточно правильно расставлена на вагонах.

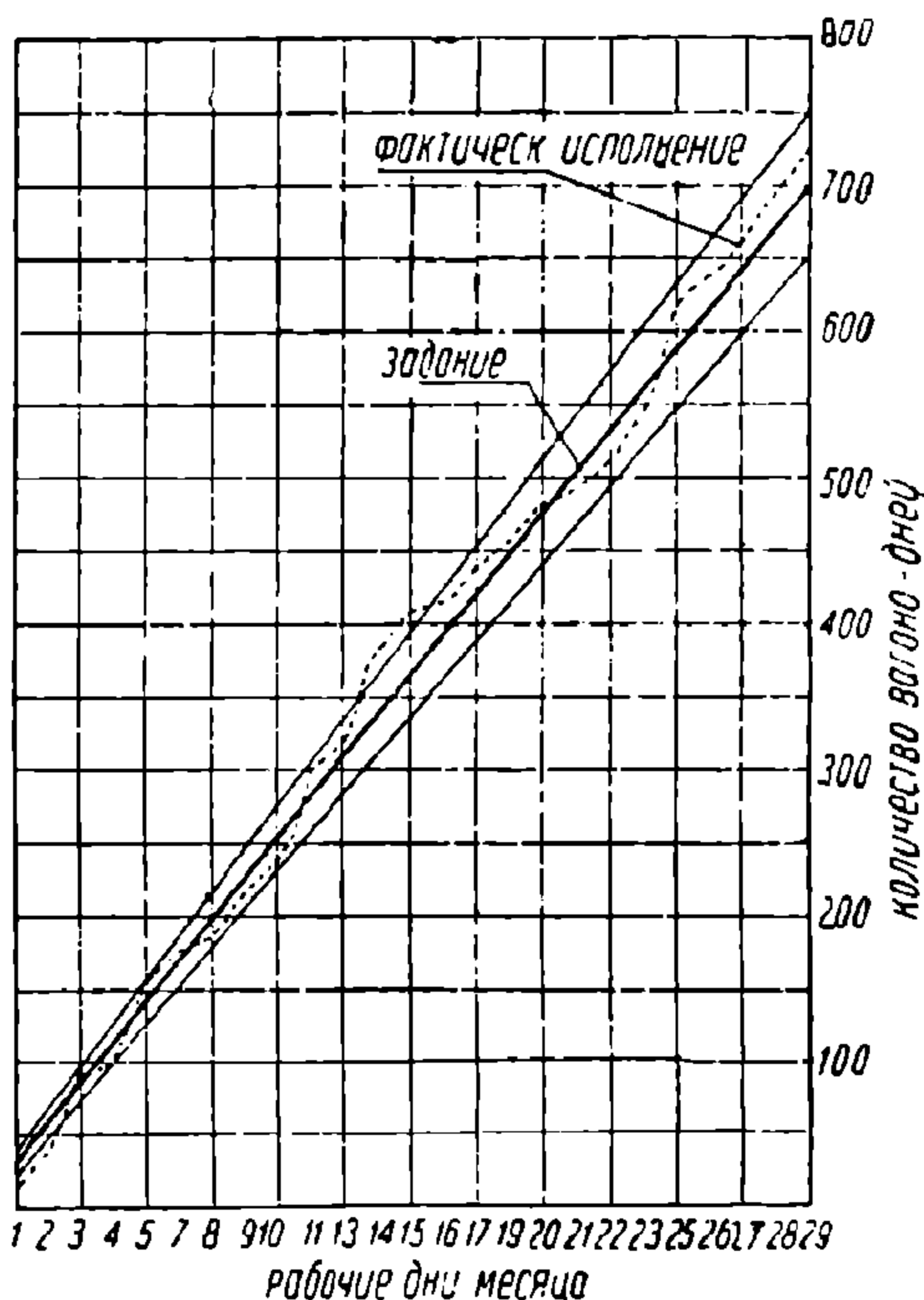


Рис. 31. Диаграмма равномерной загрузки цеха.

2. При выполнении задания простой идет ниже нормы; это укажет на то, что завод работает на меньшем фронте ремонта и рабочая сила сборного цеха удовлетворительно расстановлена на более уплотненном фронте ремонта вагонов. Но в таких случаях необходимо одновременно произвести проверку, насколько загружена рабочая сила и не упал ли средний объем работ. Если это имеется на деле, например отсталость по тяжелому ремонту, то выводы должны быть обратные, т. е. сборный цех не справляется с тяжелым ремонтом и отсталость по выпуску вагонов покрывается более легким объемом работ, т. е. годовым ремонтом. В таком случае нельзя считать, что программа ремонта вагонов выполняется.

3. Задание не выполняется, и простой в ремонте возрастает. Это укажет на наличие следующих причин:

- а) повышение объема работ и загрузки по рабочей силе, оборудованию;
- б) задержки на выпуске вагонов из ремонта после выхода из сборного цеха и обкатки по случаю браковки недоброкачественного ремонта, обнаруженного обкаткой пассажирских вагонов;
- в) неурядицы в планировании—несоблюдение назначенных сроков простоев ремонта вагонов, неравномерная загрузка сборного цеха по объему работ.

4. Задание не выполняется, но простой в ремонте не превышает нормы и может быть ниже нормы. Это явление может происходить только по причине работы на заниженном фронте ремонта вагонов, не обеспечивающем выполнение производственной программы.

Пример. При задании $K = 100$ вагонов в месяц и при нормальном фронте работ $N = 28$ вагонов завод выполняет средний простой:

$$П = \frac{N \cdot T}{K} = \frac{28 \cdot 25}{100} = 7 \text{ дней.}$$

Предположим, что сборный цех нарушил равномерность постановки вагонов в ремонт и при норме (в данном примере) постановки 4 вагонов ежедневно на самом деле в течение 5 дней ставил только по 2 вагона в ремонт, но выпуск из ремонта проходил равномерно в течение 5 дней.

Таким образом при нормальном фронте ремонта 28 вагонов за 5 дней выпущено 20 вагонов, поставлено 10, следовательно, фронт ремонта снизился до 18 вагонов, и на 6-й день для выхода вагонов из ремонта на фронте работ не оказалось достаточного количества подготовленных к окончанию ремонта вагонов. Если при этом завод на заниженном фронте работ продолжает выпускать вагоны, не выходя из рамок среднего заданного простоя, то выпуск вагонов неизбежно сократится, и вместо нормальных 4 вагонов завод на 6-й день сможет выпускать только 2—3 вагона согласно данным той же формулы:

$$K = \frac{N \cdot T}{П} = \frac{18 \cdot 1 \text{ день}}{7} = 2—3 \text{ вагона.}$$

(T —период одного дня).

Если указанные отклонения в диаграмме не имеют систематического затяжного характера и периодически показывают временное колебание, то это указывает на то, что неравномерность загрузки по объему работ за-

вода устраняется надлежащей постановкой планирования. Таким образом выполнение программы ремонта по вагоно-дням нельзя считать. Обязательным условием выполнения плана и программы являются равномерное выполнение и выпуск заданных единиц различных категорий ремонта.

Составление плана ремонта вагонов

Совершенно недостаточно предполагать, что загрузка на каждый день вагоноремонтного производства может быть создана равномерной только путем подбора вагонов в ремонт из числа ожидающих ремонта вагонов, присылаемых на завод. В вагоноремонтном производстве участки вагонного хозяйства являются поставщиками заводу объектов ремонта. Измеритель простоя в заводском ремонте вагонов является эксплуатационным измерителем, по которому рассчитывается процент больных вагонов и то количество больных вагонов, которое участки вагонного хозяйства без ущерба для перевозок могут ежедневно держать на учете завода и передавать в завод вагоны для ремонта по равночисленному обмену на здоровые, отремонтированные вагоны.

Заводы вагонные участки, будучи заинтересованными в соблюдении нормы процентов больных вагонов по заводскому ремонту и, следовательно простоя вагонов в ремонте и в ожидании ремонта, обязаны поставить перед собою задачу создания условий для выполнения этих измерителей заводом, условий равномерной загрузки ремонтного завода и, следовательно, своевременного выпуска вагонов из ремонта для обеспечения бесперебойности в перевозках. Поэтому организация ремонта вагонов на заводе распространяется далеко за пределы территории завода—до вагонного депо включительно—и прежде всего проявляется в форме организованной подачи и выпуска вагонов из ремонта в соответствии с технологическим процессом ремонта вагонов на заводе.

Например: из 10 4-осных вагонов капитального ремонта и 20 вагонов среднего ремонта на данный месяц задано капитального ремонта 2 мягких и среднего ремонта 5 мягких. Вполне очевидно, что если завод имеет по устройствам сборного цеха возможность пропустить это задание, то только в пределах нормальной загрузки и фронта ремонта по мягким вагонам по заданному простоя. Так например, если заданный простой по мягким вагонам капитального ремонта составляет 25 дней, то на каждый день в капитальном ремонте должно находиться (на фронте работ):

$$\frac{2 \cdot 25}{25} = 2 \text{ вагона.}$$

При простое мягких вагонов по среднему ремонту 15 дней ежедневный фронт работ должен быть

$$\frac{5 \cdot 15}{25} = 3 \text{ вагона.}$$

График равномерной постановки и выхода из ремонта будет иметь следующий вид (рис. 32).

Из календарного графика видно, что завод не держит у себя более 5 мягких вагонов и простой каждого вагона в ремонте соответствует

заданному. Выпуск из ремонта идет равномерно. В соответствии с этим и депо должны высылать в завод вагоны для постановки их в ремонт. Предположим теперь, что депо неравномерно выслали эти вагоны или по эксплуатационным причинам, или потому, что завод по предшествующим вагонам имел неорганизованный технологический процесс;

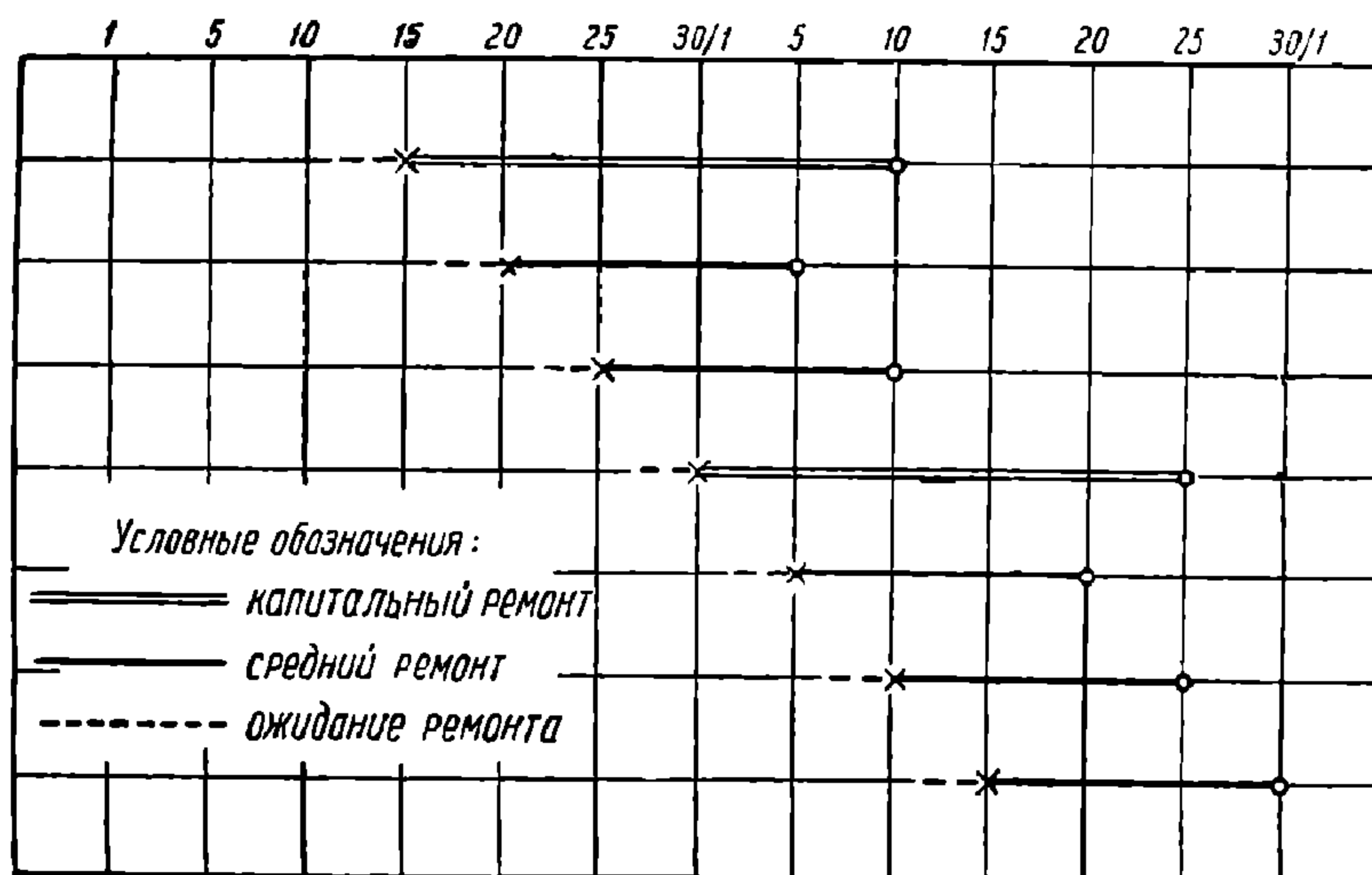


Рис. 32.

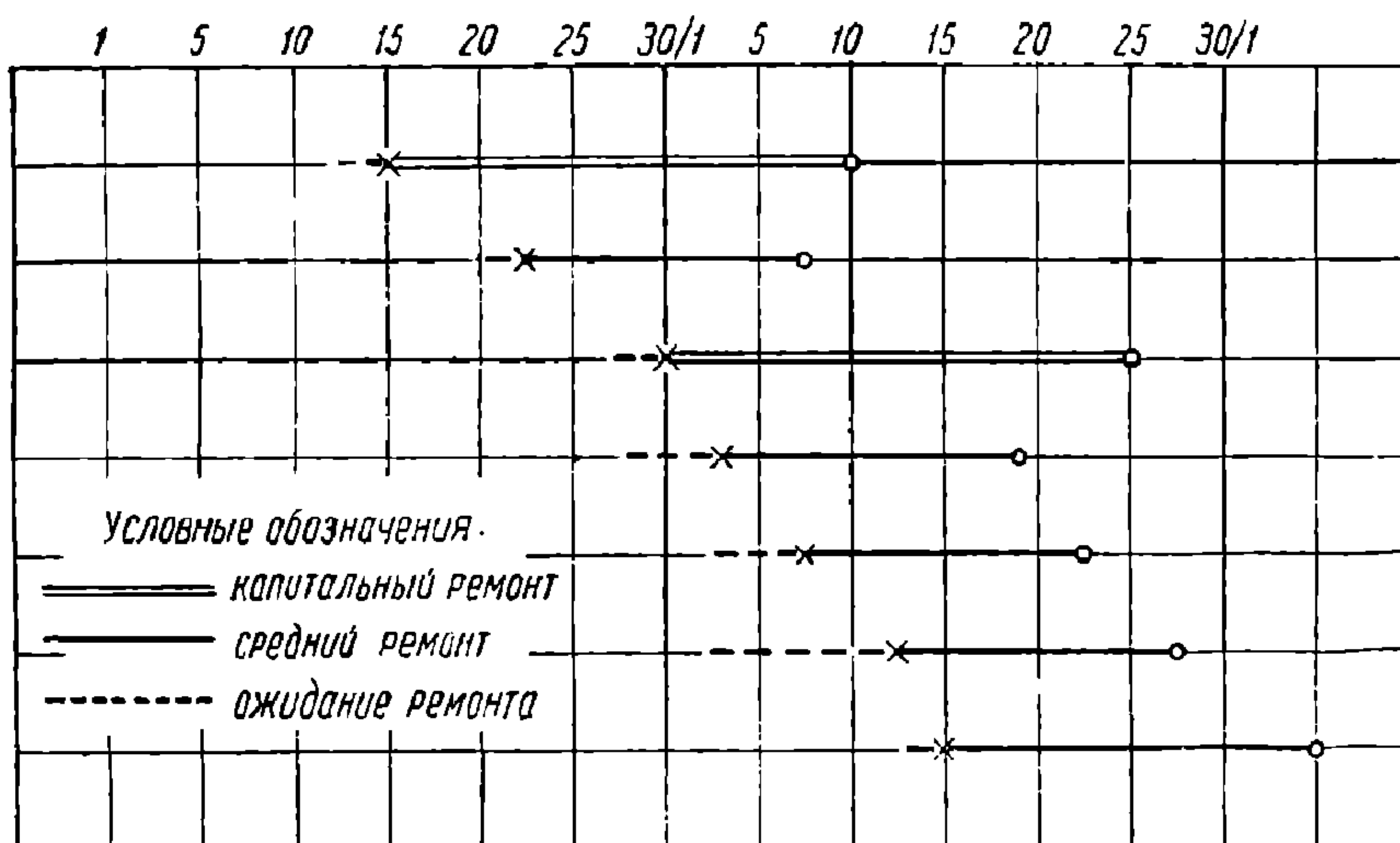


Рис. 33.

например: по среднему ремонту 1-й вагон прислали 20-го числа, 2-й вагон пришел на завод 27-го числа и 2 вагона—3-го числа, тогда график будет представлять собою следующее (рис. 33).

В результате такого неорганизованного ремонта вагонов получается: завод имел недогрузку по среднему ремонту между 20 и 30 числом, программа ремонта этих вагонов не сделана, так как завод не справился во

второй половине месяца с увеличенным фронтом ремонта; депо, приславшее неравномерно вагоны на завод по своей вине или по вине завода, имело от 30-го до 7-го числа 2 изъятых из эксплуатации вагона, ожидавшие на заводе поступления в ремонт, вместо того чтобы обращаться в поездах и быть использованными. Совершенно аналогичные рассуждения относятся и к другим вагонам.

Наиболее существенными в составлении календарного плана подачи и выпуска вагонов из ремонта являются следующие моменты:

1) равномерное поступление в ремонт вагонов по их осности и выход из ремонта; например: задано заводу 50 вагонов на месяц 4-осных и 50 2-осных вагонов.

Ежедневная средняя загрузка завода по осности вагонов, следовательно, должна быть 2 вагона 4-осных и 2 вагона 2-осных. По этой загрузке завод и организует технологический процесс на каждый день, в соответствии с этим и подача вагонов в ремонт.

2) Равномерное поступление в ремонт вагонов по типам и выход из ремонта аналогично указанному примеру с ремонтом мягких вагонов.

Вполне очевидно, что такой порядок составления графика и выпуска из ремонта подачи вагонов в завод дает возможность удовлетворения, а не ограничения интересов депо и заводов; с одной стороны, обеспечивается организация технологического процесса ремонта на заводе, а с другой стороны рациональное использование подвижного состава и уменьшение непроизводительных потерь в парке вагонов вследствие уменьшения излишних простоев вагонов на заводе.

Аналогично указанным примерам производится составление плана графика ремонта по всем вагонам, подлежащим ремонту на следующий месяц.

Как правило, при составлении ступенчатого графика должен получиться на каждый день одинаковый фронт ремонта, соответствующий заданному простоя в ремонте вагонов, что и может быть по вертикали проверено на каждое число; при этом условии получаются равночисленная постановка вагонов в ремонт и равномерный выход из ремонта на каждый день. Однако могут быть всегда нормальные отклонения в пределах 10% в колебании загрузки завода, и особенно если задание по ремонту в количественном отношении не является кратным числу 25 дней в месяц.

Составленный заводом таким порядком план ремонта вагонов обсуждается на заводском съезде с представителями вагонных депо и вагонной службы управления дорог, где и вносятся необходимые коррективы, после чего план ремонта утверждается.

План ремонта вагонов

Задание на месяц (рис. 34) 33 четырехосных пассажирских вагонов.

В число 33 вагонов включено в производственную программу 3 вагона капитального ремонта с простоем по графику 25 рабочих дней:

5 вагонов среднего ремонта с простоем по графику 15 рабочих дней

25 » годового » » » » » 4 » »

Расчетный фронт ремонта:
 для капитального ремонта: $\frac{3 \cdot 25}{25} = 3$ вагона,
 для среднего ремонта: $\frac{5 \cdot 15}{25} = 3$ вагона,
 для годового ремонта: $\frac{25 \cdot 4}{25} = 4$ вагона.

График поступления вагонов в ремонт и выхода из ремонта.

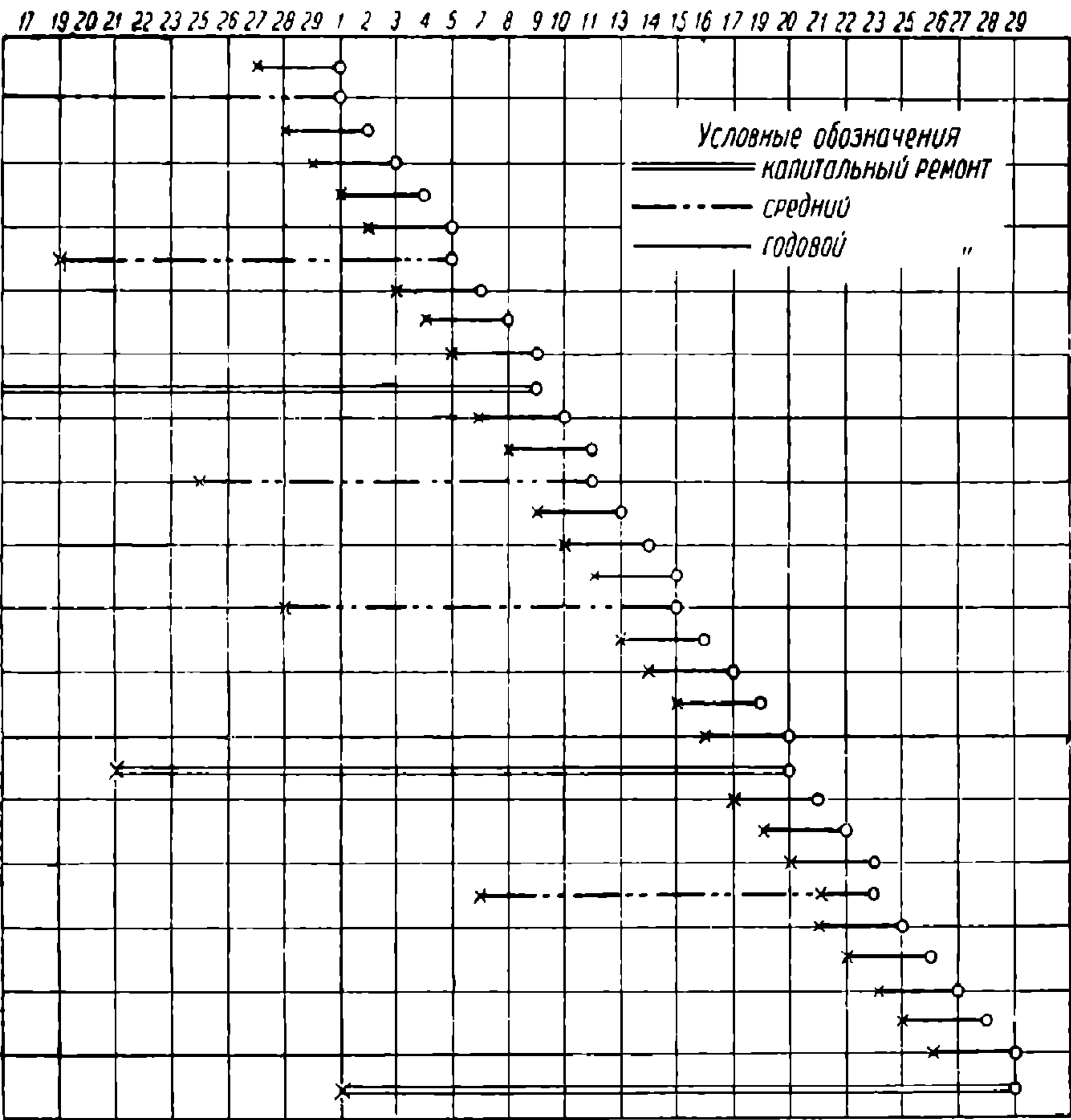


Рис. 34.

Все сказанное относилось к вопросу равномерной загрузки вагоноремонтного завода в течение месяца. В течение года загрузка всегда колеблется по количеству подаваемых физических единиц в ремонт на тот или иной месяц.

Объясняется это «сезонностью» перевозок, когда потребность в наличном парке вагонов на дорогах возрастает или убывает, например, возрастание потребности в пассажирском наличном парке во время летнего

пассажирского движения. В этих случаях вагоноремонтные заводы обязаны это своевременно предусмотреть в распределении годового плана ремонта по месяцам с тем, чтобы при недодаче количества физических единиц выровнять загрузку силе взятием в ремонт более емких работ по расходу человеко-часов и материалов, например: усиление летом капитального ремонта пассажирских вагонов при одновременном уменьшении годового ремонта, исполнение хозяйственных заказов железных дорог, переделка вагонов, модернизация.

При уменьшении в отдельные периоды года производственных заданий в физических единицах желательно, чтобы уменьшенная производственная программа в физических единицах состояла бы из осности вагонов в соответствии с годовым заданием заводу по осности. Например, если заводу задано на год 2 000 пассажирских вагонов всех категорий ремонта,

4-осных—1 000 вагонов .	50%
3- » — 200 »	10%
2- » — 800	40%

то такое соотношение в осности вагонов желательно соблюдать на каждый месяц во избежание могущих быть последствий неравномерной загрузки завода сверх его производственной возможности, приводящей к невыполнению плана ремонта по загрузке оборудования, станков, устройств.

Распределение по месяцам типов вагонов также необходимо предусмотреть в годовом плане ремонта. Это необходимо для того, чтобы оздоровление изношенного от службы парка вагонов производилось бы в соответствии с размерами движения и не пахло бразно, во избежание накопления больных вагонов одновременно какой-либо осности и типа. При этом некоторые, сходные по своему типу и технологическим процессам ремонта, вагоны следует объединять в группы, чтобы в случае невозможности подавать в ремонт какой-либо тип вагонов заменить его другим сходным типом вагоном: мягкие, почтовые, рестораны.

§ 12. Оперативное планирование по ремонту вагонов в сборном цехе и проведение вагонов через ремонт по графикам

Для обеспечения выполнений производственных заданий, простоя вагонов в ремонте, качества ремонта в задачи планирования ремонта вагонов в сборном цехе на каждый день входит:

1) выдерживание равномерной загрузки сборного цеха по объему ремонта в соответствии с наличным контингентом рабочей силы, числа стойл и оборудования;

2) проведение ремонта на вагонах в установленные сроки простоя и надлежащая расстановка рабочей силы на ремонтируемых вагонах;

3) контроль за ремонтом, за своевременным подвозом к рабочим местам и к вагонам материалов, предупреждение дефектов во избежание переделок, задержек сверх положенных измерителей простоя в ремонте.

Первое и третье условие совершенно одинаково выполняется в обоих из описанных с тем ремонта вагонов (прямой поток или ремонт на тупиковых стойлах сборного цеха).

Второе условие осуществляется в зависимости от установленной на заводе системы ремонта.

Задача равномерной загрузки на каждый день сборного цеха, порядок постановки вагонов в ремонт

Сборный цех завода обязан точно знать не только количество и тип вагонов, стоящих в ожидании ремонта в парковых путях, но и действительную потребность в ремонте как по пассажирским, так и по товарным вагонам. Для этого все вагоны, поступившие на завод, берутся на учет ожидания ремонта. Сборный цех, прежде чем поставить вагон в ремонт, должен осмотреть вагоны в ожидании ремонта и выяснить объем ремонтных работ.

После осмотра вагонов и выяснения объема ремонтных работ, а также потребности в материалах и запасных частях сборный цех решает вопрос о назначении срока поступления вагонов в ремонт. Вагоны, назначенные в ремонт, должны быть описаны; рабочие условия, требования на материал, запасные части должны быть в сборном цехе до начала ремонта вагона с тем, чтобы вся документация на ремонт ни в коем случае не задерживала исполнения работ и распределения рабочей силы на вагонах. К началу ремонта все документы должны быть розданы по рабочим местам. Невнимательность, неточность могут создать затруднения в производстве, опоздания в подвозке материала, деталей вагонов. Товарный вагон может быть до начала ремонта целиком описан, и тележки товарных вагонов должны быть при поступлении в ремонт немедленно разобраны для быстрого описания и оформления ремонта скрытых частей. Неорганизованная, запоздалая разборка вагонов влечет за собою и опоздание описи и оттягивает ремонт на более длительный простой. При этом, как правило, вагон, не обеспеченный запасными частями, не должен ставиться в ремонт до тех пор, пока не будет выяснено, что требующиеся детали заказаны для изготовления и будут готовы к сроку постановки вагона согласно графику ремонта. В противном случае или вагон будет ожидать деталь во время стоянки в сборном цехе и проставлять излишние дни простоя, подвергая осложнению и выполнение плана ремонта, или будет выведен с неоконченным ремонтом за пределы сборного цеха. В обоих случаях создается крайне ненормальное положение в производстве. Порядок постановки вагонов в ремонт из парка ожидания ремонта и проведение через ремонт по установленным срокам простоя различны в зависимости от системы ремонта: по потоку или на тупиковых стойлах.

При поточной системе ремонта согласно назначенных простоев вагоны, выведенные из парка прибытия, сортируются по путям — ниткам потока, чтобы объем работ уложился в число ритмов и продолжительность ритма, установленного для той нитки потока, на которую вагон направлен. В соответствии с этим необходим и подбор вагонов в группы: например, при подборе вагонов на поток в группы по два-три вагона возможно в каждую группу поставить вагоны с незначительным различием объема ремонта, укладываемым в заданный простой для нитки потока, но с тем условием, чтобы объем работ в подобранных группах был бы равным. При системе ремонта вагонов на тупиковых стойлах постановку в сборный цех пассажирских вагонов с различными простоями и объемом работ (главным образом, по капитальному и среднему ремонту) необходимо проверить путем ведения ежедневного исполнительного гра-

фика загрузки сборного цеха аналогично рассмотренному плану графику ремонта, составленному на весь месяц, с соблюдением условий равномерной загрузки, и фронта ремонта вагонов, колебание которого не должно быть свыше расчетного факультатива стойл в пределах 10%. Укладывая в график простои вагонов, ожидающих постановку в ремонт, сборный цех проверяет состояние фронта, загрузку бригад по отдельным типам вагонов; если колебания загрузки и фронта ремонта не превышают указанных пределов, то решается вопрос постановки в сборный цех вагонов. В случае, если при этой проверке выясняется ненормальное положение с загрузкой отдельных категорий работ, то решается вопрос о замене назначенного вагона другим. Это положение в равной степени относится к случаю перегруженности и незагрузки сборного цеха. Если нет соблюдения этих условий, то все попытки проведения вагонов по графикам заранее обречены на неисполнение.

Пример. Предположим, что при задании K единиц в месяц, равном 20 вагонам капитального ремонта, P —заданное простое, равном 20 дням, фронт ремонта для выполнения этого простоя должен быть:

$$N = \frac{20 \times 20}{25} = 16 \text{ вагонов.}$$

Для выполнения заданного простоя разработаны графики ремонта, но если фронт работ увеличен до 20 вагонов, то проведение вагонов по разработанным графикам при наличии одного и того же контингента рабочей силы уже невозможно; фронт ремонта в 20 вагонов при задании 20 единиц в месяц дает выполнение простоя:

$$\frac{20 \times 25}{20} = 25 \text{ дней,}$$

и рабочая сила расставлена не на расчетном фронте работ в 16 вагонов, а на 20 вагонах, вследствие чего и сроки ремонта не могут быть по графику выполнены.

После того как решен вопрос о подаче вагонов в сборный цех в ремонт, в задачи оперативного планирования входят: доведение задания до каждого рабочего места о сроках ремонта по графикам, организация выполнения сроков ремонта с принятием мер к устранению могущих быть затруднений и отклонений. Для такого сложного ремонта, как капитальный и средний ремонт пассажирских вагонов, в исполнении которого участвуют свыше 20 категорий работ, необходимо сроки ремонта укладывать в календарь, в котором согласно графикам ремонта по ведущим категориям работ заносятся календарные сроки исполнения ремонта в соответствии с порядковыми сроками работ по графикам ремонта.

Начальник сборного цеха по этому настольному календарю сможет проверить исполнение сроков ремонта на каждый день и согласованность действий отдельных категорий работ в процессе ремонта вагонов, зная положение с ремонтом на вагонах. Отстающие от графика вагоны должны быть взяты под контроль, приняты меры к выправлению, и если потребуется пересмотр сроков, то это должно быть произведено для всех категорий работ в обеспечение своевременной расстановки рабочей силы на вагонах в определенные сроки. При несогласованности сроков или при невнимательном отношении к исполнению графиков согласно кален-

дарю, при отсутствии контроля может быть ненормальное распределение рабочей силы на вагонах,—работы будут производиться несвоевременно, и весь план ремонта нарушен.

ремонта

Вагона №.....

Срок выхода.

Наименование сборочных работ	Срок сборки по графику	Контроль сроков		
Кузов—столярные работы	.			
Кузов—изоляционные работы.	.			
Кузов—кровельные работы .				
Котел отопления .				
Сеть отопления .				
Железная обшивка.				
Уборные.				
Освещение	.			
Вентиляция	.			
Мебель				
Окна .				
Двери.				
Замки .				
Внутренняя окраска	.			
Наружная »	.			
Заказы на запасные части и оборудование .	.			

В ремонте товарных вагонов на тупиковых стойлах планирование не может быть построено как в ремонте пассажирских вагонов; вагоны стоят в ремонте от 2 до 4 дней, срок простоя и сложность ремонта по сравнению с пассажирскими вагонами значительно меньше. Кроме этого, объем ремонта колеблется весьма незначительно, и участников категорий работ также меньше, чем в пассажирском сборном цехе.

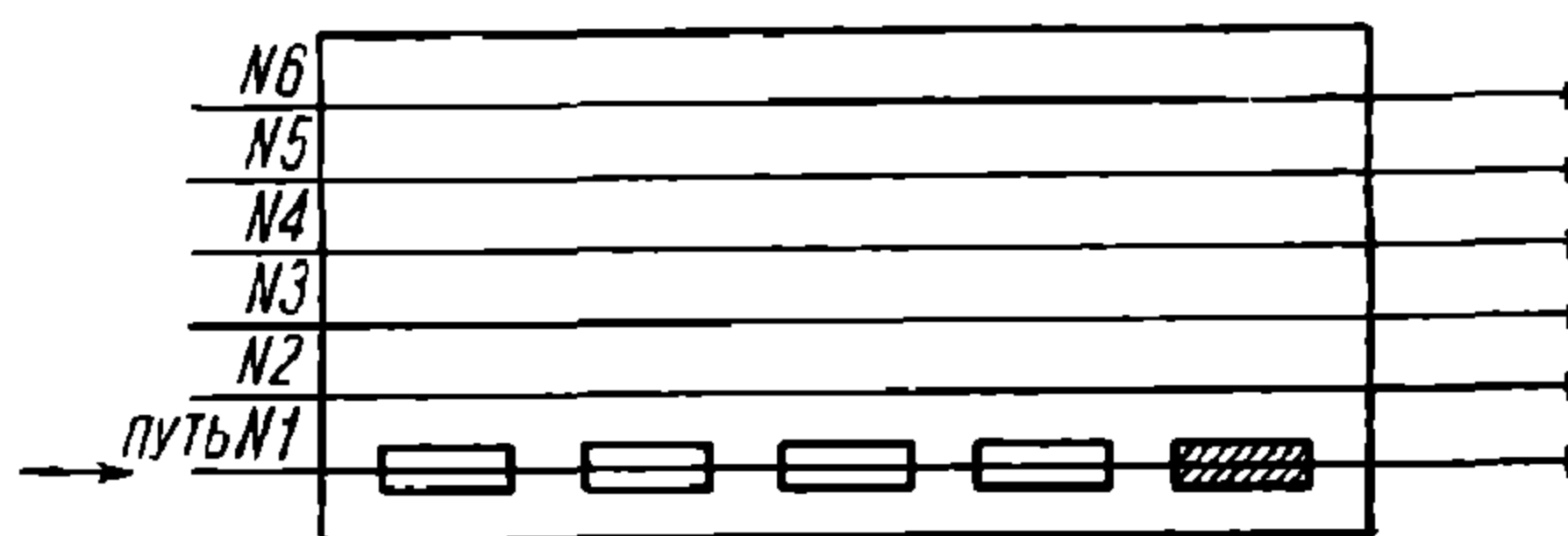


Рис. 35.

Представим себе план товарно - сборного цеха (рис. 35): путь № 1—подъемочный, пути №№ 2, 3 и 4 —для столярных, кровельных и маляр-

ных работ. Общий простой в ремонте (например в среднем ремонте) 21 час, из них 7 часов на подъёмочном пути, после которого вагоны на

14 часов переставляются на путь №№ 2, 3 или 4, на которых заканчивается ремонт.

В случае, если среди партии вагонов, поданных на подъемный путь № 1, заранее согласовано поставить один вагон с объемом ремонта, не могущим быть выполненным в срок простоя на пути №№ 2 или 3, то надо иметь в виду, чтобы после перестановки вагонов на путь 2 или 3 этот вагон не входил бы в расстановку рабочей силы всей партии вагонов, а простоял бы в ремонте по отдельному простоя, например 35 рабочих часов. Если этот момент в планировании будет упущен, то такой вагон, отвлекая рабочую силу от всей партии вагонов, не только не будет отремонтирован в нормальной срок простоя, но и может задержать ремонт остальных вагонов. Такие вагоны лучше поставить крайними в тупик, чтобы они в таком же порядке передвигались на путь № 2, 3 или 4 и ремонтировались независимо от прочих вагонов. Основным моментом в планировании по ремонту товарных вагонов являются необходимо учесть средние ежедневные возможности сборного цеха по контингенту рабочей силы и полная, своевременная заготовка материалов; в задачи цеха входит обязанность знать состояние вагонов в ожидании ремонта, чтобы не ставить вагоны в ремонт без разбора, как это имеет место иногда на заводах. Особое внимание надо уделять ремонту вагонов с повышенным объемом работ, ставя себе задачей на каждый день своевременный пропуск через ремонт и не допускать накопления в ожидании ремонта этих вагонов. При поточной системе ремонта проведение вагонов по графику не требует разрешения таких сложных задач, как при системе ремонта на тупиковых стойлах; сама формула «цикл—ритм—место» в этом вопросе разрешает задачу значительно проще; каждое рабочее место нитки потока определено графиком ремонта и является элементом графика.

Задачей планирования поточной системы являются равномерное по объему работ загрузка рабочей силы на рабочем месте потока в своевременный подвоз материалов и запасных частей для создания условий выполнения цикла работ на рабочем месте за время установленного ритма.

Кроме указанных выше, в задачи оперативного планирования ремонтом вагонов входит неослабное наблюдение за уборкой рабочих мест от разобранных деталей вагонов, негодных к употреблению и подлежащих сдаче в лом и утилизацию. Необходимость непрерывной очистки мест ремонта от отходов производства вызвана не только требованием освободить проходы, проезды между вагонами и недопустимостью загромождения транспортных путей для подвозки новых материалов, а также соблюдением техники безопасности и охраны труда как для удобства работы, так и предохранения от ранений и ушибов, особенно в вагоноремонтных цехах, где в старых досках всегда имеются гвозди, обрезки железа и т. п.

Чрезвычайно важным является проверка качества работы по отдельным деталям вагонов в процессе ремонта; своевременное предупреждение дефекта, брака и переделок, устранение дефектов, когда вагон ремонтируется, а не когда ремонт заканчивается,—обеспечивает доброкачественность продукции, выполнение простоя в ремонте и экономию в ремонте.

ГЛАВА III

СБОРНЫЙ КОМБИНАТ ДЛЯ РЕМОНТА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Под сборным комбинатом подразумевается объединение под одной крышей на плане завода всех средств ремонтного производства как то: стойла для ремонта вагонов, площади мастерских для ремонта деталей вагонов (пригоночные мастерские) с расставленным в них оборудованием и тележечный цех для ремонта тележек 4-осных вагонов. В основном сборный комбинат состоит из двух цехов: сборного цеха с пригоночными мастерскими и тележечного цеха с самостоятельным оборудованием для ремонта тележек.

Все средства для ремонта вагонов, объединенные в сборный комбинат, находятся под одним административным управлением. Отдельные производства сборного комбината должны быть оборудованы и расставлены на площади в соответствии с технологическим процессом ремонта вагонов на путях—стойлах сборного цеха. Отправной точкой, началом и окончанием технологического процесса является вагон.

§ 13. Подготовка пассажирских вагонов к ремонту

Для предварительного испытания вагонов перед ремонтом и выяснения предстоящих разборочных и ремонтных работ, для создания гигиенических условий ремонта в пределах сборного комбината, все вагоны должны быть пропущены через обмывочное депо.

Производственный процесс пропуска вагонов через депо складывается из следующих операций.

1. Поступивший в депо пассажирский вагон должен быть прежде всего обогрет в зимнее время для оттаивания намерзшей грязи, льда и снега. Перед обогреванием вагона в зимнее время необходимо вскрыть (приподнять) железную обшивку наружных стен у вагонов капитального и среднего ремонта для оттаивания брусьев. Это необходимо сделать из тех соображений, что замерзший сырой или подгнивающий брус, будучи твердым, может вызвать сомнение в прочности и необходимость смены; если вагон подать в сборный комбинат на ремонтные пути с замерзшими брусьями, то смогут быть задержки в разборке и ремонте вагона до выяснения состояния бруса и потери времени простоя вагона в ремонте.

2. После обогрева вагон в депо должен быть тщательно обмыт, очищен. Наружные стены вагона очищаются от грязи до окраски.

3. Котел и трубы отопления испытываются в действии и промываются от грязи и накипи. Испытываются тормоза, воздухопровод и сеть освещения.

После осмотра картина предстоящих разборочных и ремонтных работ выясняется настолько, что с момента подачи вагонов на ремонтные пути сборного к мбината без потери времени рабочие бригады могут приступать к работам, имея на руках рабочие условия—опись работы.

В соответствии с назначением здание депо должно быть построено по следующей схеме (рис. 36). В помещении 1 вагон должен обогреваться

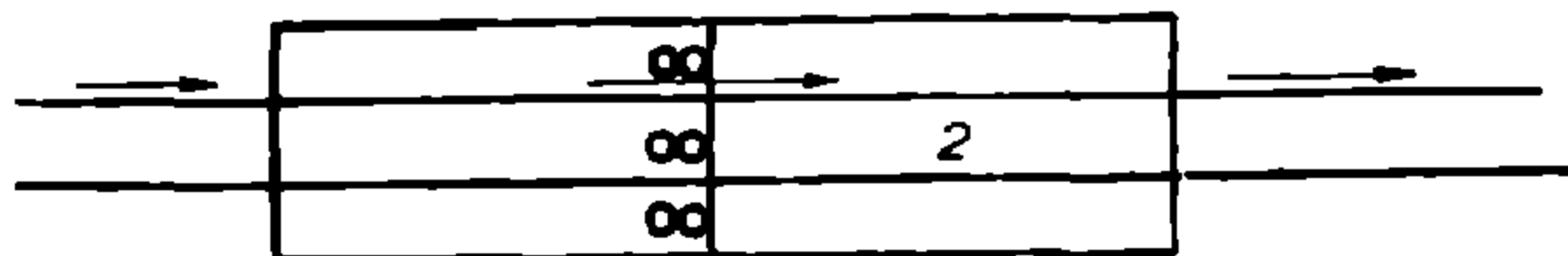


Рис. 36.

при температуре воздуха примерно 30°C. Воздух желательно нагревать в калориферах и вытягивать под зонты.

В этом помещении после обогрева вагона производится обмывка ходовых частей и рам вагона струей горячей воды из брандспойта.

После обмывки вагоны перемещаются в помещение 2, отгороженное стеной и дверями-ставнями, и при проходе снаружи обмываются механическими щетками.

В помещении 2 производятся тщательная очистка наружных стен до окраски, промывка внутри вагона и испытание вагона. Из букс вынимается подбивка и высасывается смазка. Здание должно быть оборудовано канализацией для стока воды, вентиляцией, калориферами, баками для нагрева воды и подводкой воздуха для испытания тормозов. Размеры здания следует рассчитать из условия простоя вагонов в каждом помещении не менее 3,5 часа. Расстояние между осями путей—7 м (рис. 37).

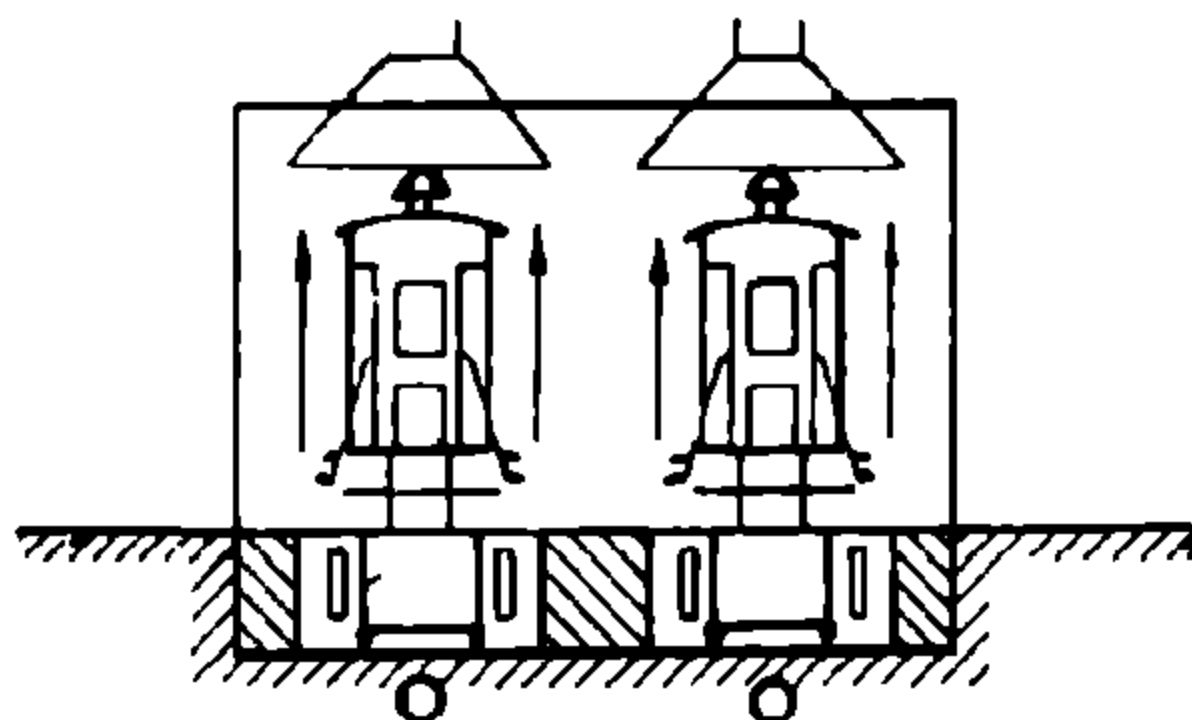


Рис. 37.

Подача в ремонт чистых вагонов имеет большое значение для охраны труда рабочих и повышения производительности.

§ 14. Определение элементов прямого потока

Для изучения технологического процесса ремонта пассажирских вагонов разберем конкретный пример.

Задание в год:	капитального ремонта 4-осных	600 вагонов
	среднего " 4	1 200 "
	годового " 4	2 400 "

Простои в ремонте в сборном цехе при двухсменной работе:

капитального ремонта .	18 дней
среднего	12 "
годового	2 "

Определяем количество стойл для капитального ремонта:

$$N = \frac{600 \times 18}{300} = 36 \text{ стойл;}$$

для среднего ремонта:

$$N = \frac{1200 \times 12}{300} = 48 \text{ стойл};$$

для годового ремонта:

$$N = \frac{2400 \times 2}{300} = 16 \text{ стойл.}$$

При поточной системе ремонта вагонов выбираем ритмы соответственно: 42 часа, 28 и 14 часов. При постановке по два вагона в группу ($n=2$) на одной нитке потока определяется количество стойл:

для капитального ремонта:

$$\frac{18 \text{ дней} \times 14 \text{ часов}}{42} \times n = \frac{18 \times 14 \times 2}{42} = 12 \text{ стойл},$$

$$\text{количество путей: } \frac{36}{12} = 3;$$

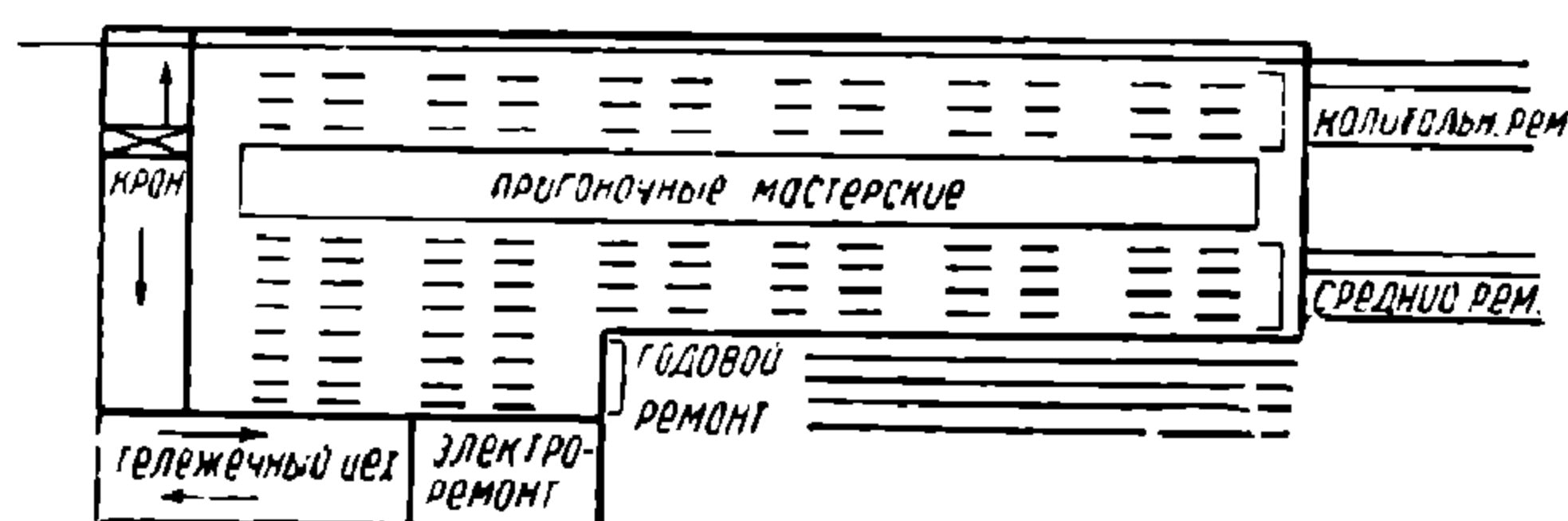


Рис. 38.

для среднего ремонта:

количество стойл на нитке потока:

$$\frac{12 \times 14}{28} \times 2 = 12 \text{ стойл},$$

$$\text{количество путей: } \frac{48}{12} = 4;$$

для годового ремонта количество стойл на нитке потока:

$$\frac{2 \times 14}{14} \times 2 = 4 \text{ стойла},$$

$$\text{количество путей: } \frac{16}{4} = 4.$$

Берем в расчет необходимость отдельного пути для ремонта поврежденных вагонов и для исполнения дополнительных работ, не вошедших в указанную программу.

Определяем схему поточной системы ремонта вагонов по данному заданию и укладываем пути и стойла на плане цеха (рис. 38)

Пригоночные мастерские сборного цеха для ремонта деталей вагонов располагаем по середине здания для удобного обслуживания путей и стойл на обе стороны, что сокращает транспортные перевозки и проходы рабочих по сравнению с расположением пригоночных мастерских по одну сторону цеха.

При четырех ремонтных путях в сборном цехе пригоночные мастерские возможно расположить в одной стороне. При обслуживании 6, 8 и более ремонтных путей рациональным является расположение ремонтных средств сборного цеха посередине.

Тележки 4-осных вагонов после подъёмки вагонов и выкатки подаются для ремонта в тележечный цех мостовым краном подъёмной силы 10 т и после ремонта доставляются на пути сборного цеха к ремонтируемым вагонам.

§ 15. График подачи и выпуска вагонов (движение вагонов на потоке)

Ритм подачи и выпуска вагонов при определившемся количестве путей составляет:

для капитального ремонта $\frac{42}{3} = 14$ часов;

для среднего ремонта $\frac{28}{4} = 7$ часов;

для годового ремонта $\frac{14}{4} = 3,5$ часа.

Во избежание застановки и выпуска вагонов годового ремонта поочередно на путях через 3,5 часа во время рабочего дня, задаемся ритмом подачи и выпуска по годовому ремонту в 7 часов, при этом постанова вагонов годового ремонта будет производиться на 2 пути одновременно по 4 вагона.

При таком движении вагонов на путях потока график подачи и выпуска вагонов принимает следующий вид (рис. 39).

Загрузка путей по видам ремонта при этом получается равномерной. В соответствии с графиком движения вагонов в сборном цехе по выбранным ритмам строится график загрузки тележечного цеха.

Из программы ремонта вагонов и графика движения вагонов в сборном цехе следует, что за каждую рабочую смену (7 часов) тележечный цех должен дать 8 отремонтированных тележек для годового ремонта, для среднего ремонта—4 тележки и для капитального—2 тележки, всего 14 тележек. Следовательно, ритм работы тележечного цеха определяется в размере:

$$\frac{7}{14} = 0,5 \text{ часа}$$

При равномерной подаче и выходе тележек в течение двух смен, т. е. через каждые 30 минут, цех должен получать и выпускать тележку.

В соответствии с этим по такому же ритму должен работать кран по подаче тележек и ремонт и по доставке обратно к вагонам.

§ 16. График работы тележечного цеха

Для определения графика работы тележечного цеха по ритму в 30 минут замечаем, что для вагонов годового ремонта, двигающихся по путям сборного цеха через 14 часов, тележки должны быть отре-

монтированы в такой срок, чтобы возможно было обеспечить опускание вагонов до передвижения на другие позиции ремонта, причем подача тележек после ремонта на пути сборного цеха до передвижения вагонов должна быть произведена минимум как за 1,5—2 часа, имея в виду сборочные работы после опускания вагона на тележки. Время, необходимое для ремонта тележки, складывается в основном из трех элементов.

1. Подъемка вагонов в сборном цехе, выкатка тележек и доставка в тележечный цех. На это потребуется времени не менее 0,5 часа.

Следовательно, первая тележка может быть подана в тележечный цех спустя 30 минут от начала ремонта вагона.

2. После подачи в тележечный цех тележка частично разбирается, выкатываются колесные пары и снимаются буксы, колеса отправляются

в колесный цех для ремонта, и тележка очищается от грязи. На эту операцию потребуется времени не менее 1 часа.

3. Ремонт тележки. На ремонт тележек вагонов годового ремонта с нормальным объемом ремонтных работ, т. е. без аварийных повреждений частей времени требуется минимум 7 часов, при условии, что в распоряжении тележечного цеха имеется всегда резерв запасных частей, которые могут быть поставлены вместо снятых частей с тележки, требующих ремонта, например:

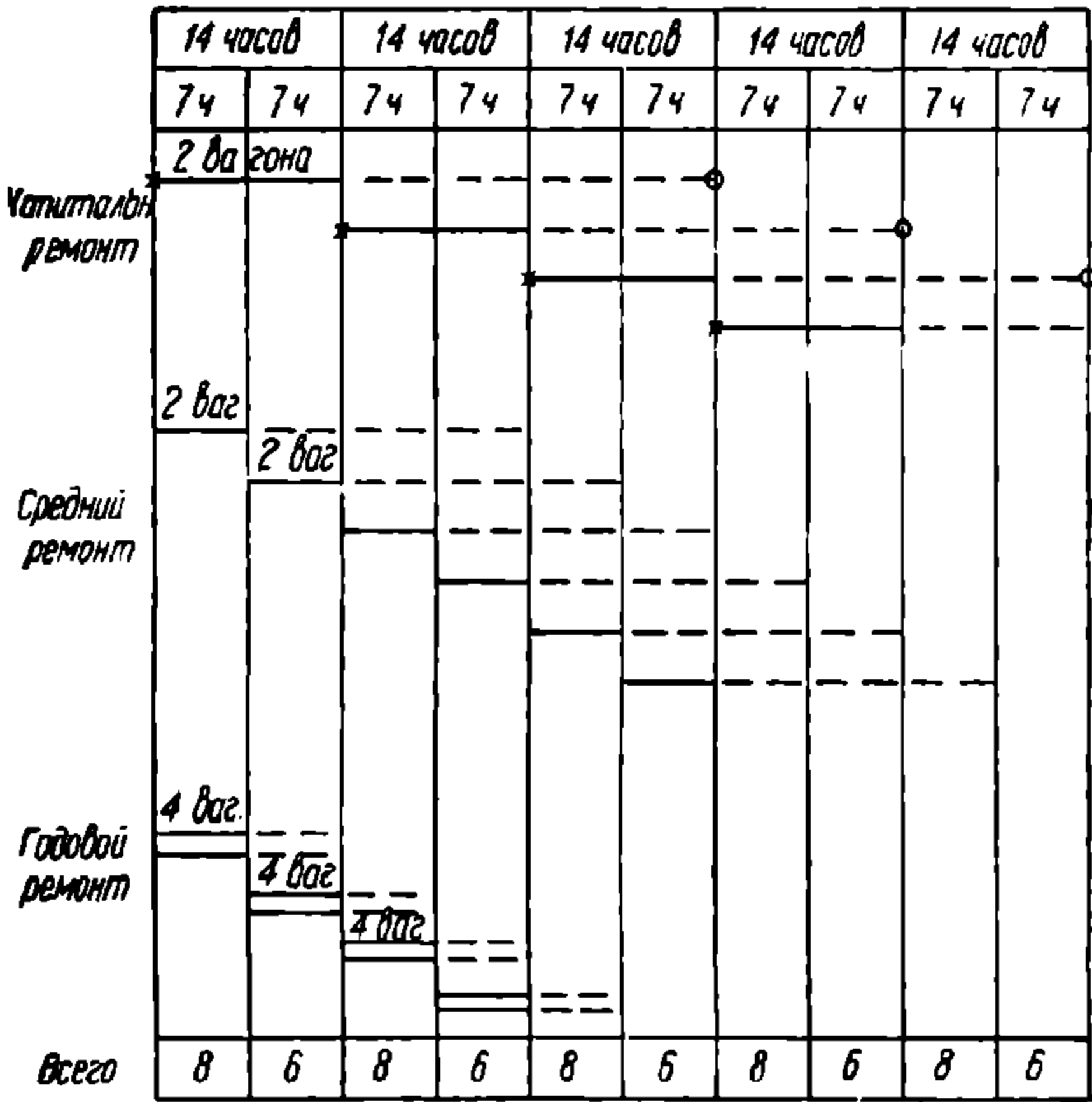


Рис. 39.

для годового ремонта буксы, рессоры, тормозные части, рессорные болты, части люлечного подвешивания. Следовательно, при производительности за 7 часов 8 тележек годового ремонта требуется рабочих мест

$$N = \frac{8 \times 7}{7} = 8 \text{ мест (стойл)}.$$

Укладывая поступление и выход тележек годового ремонта в график с ритмом в 30 минут (рис. 40), видим, что последняя тележка заканчивается ремонтом за 2 часа до передвижения вагона на пути сборного цеха.

Для тележек капитального и среднего ремонта с значительно большим объемом ремонтных работ простои в ремонте находятся в зависимости от типа тележек. При условии наличия резервных запасных частей для тележек типа «Феттео» и «Пульман» с деревянными брусьями, в случае смены которых необходимо производить полную развалку рам, простои и ремонте требуется до 14 часов, т. е. две рабочих смены.

Ремонт тележек цельнометаллических, типа безбалансирных, в силу простоты конструкций при наличии заготовленных запасных частей может быть уложен в 7 часов.

При расклепке или резке цельнометаллических и сварных конструкций тележек ремонт потребует большего времени—от 1,5 до двух рабочих смен.

В соответствии с графиком движения вагонов на потоке и ритмом работы тележечного цеха в 30 минут строим график работы тележечного цеха по установленным нормам простоя. Для наглядности часы работы приведены с перерывами в работе на отдых.

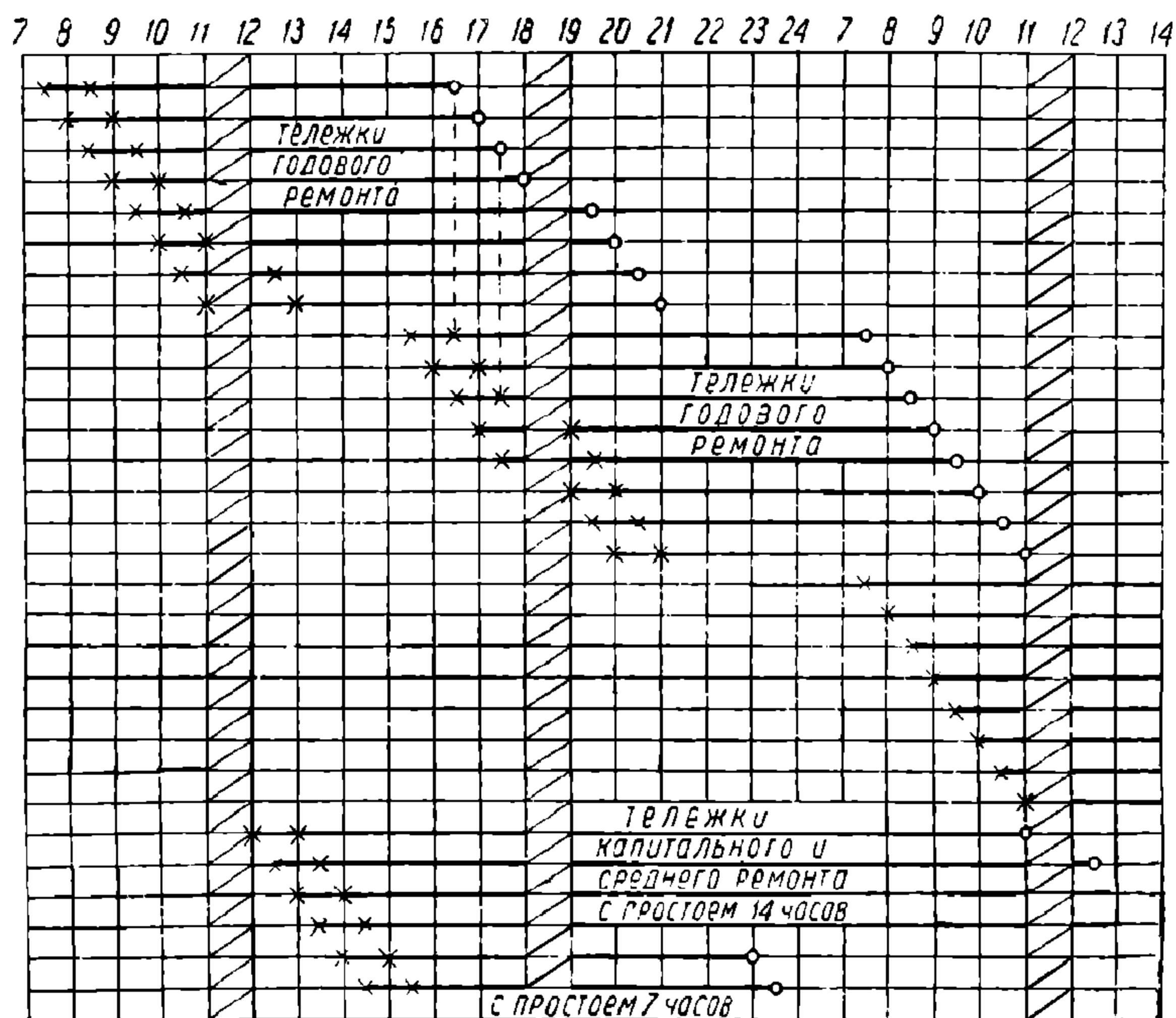


Рис. 40. График подачи и выпуска тележек.

Построив схему движения вагонов на путях сборного цеха и график подачи и выпуска из ремонта тележек (рис. 40), определяем необходимое оборудование и рабочую силу отдельных цехов и мастерских, входящих в состав сборного комбината.

§ 17. Тележечный цех

Технологический процесс

1. Поступившая в цех тележка, прежде чем быть поставленной на ремонтное стойло, частично разбирается. При помощи подъемного крана в 10 т тележка с освобожденными буксовыми струнами поднимается, колесные пары с буксами выкатываются (см. рис. 48).

2. Очистка тележек от грязи. Эта задача является наиболее трудно разрешимой в отношении механизации очистки.

Цельнометаллические тележки в полном комплекте (без колесных пар) возможно очищать от грязи путем выварки в щелочном растворе (Na OH). Для этого необходимо устройство специальных выварочных баков.

Тележки с деревянными рамными брусками вываривать нельзя, поэтому для ручной очистки тележку требуется разобрать, снять рес-

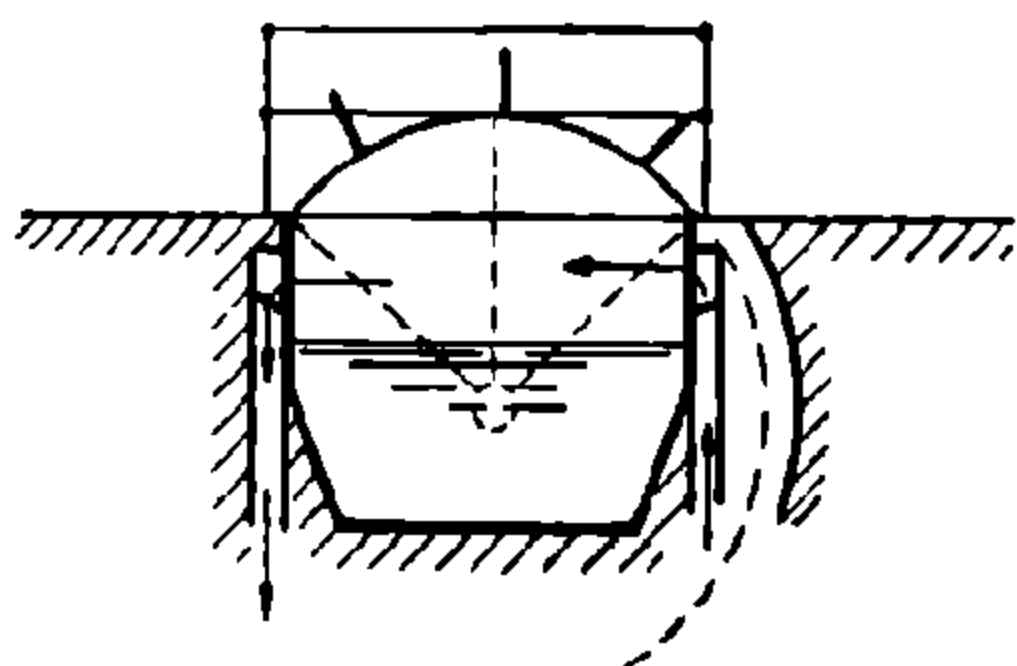


Рис. 41.

сорное подвешивание и после очистки раму подать для ремонта на стойла, а рессоры отправить в рессорный цех для ремонта. Для выварки цельнометаллических тележек устройство баков должно обеспечить полное отсутствие испарений в цех.

Надлежаще обставленных опытов по выварке тележек на наших вагоноремонтных заводах не было. При организации этого нового дела необходимо учесть следующее:

а) бак со всех сторон должен быть надлежаще огражден для соблюдения безопасности работ и таким образом, чтобы за пределы ограждения не мог зайти работающий у бака персонал;

б) крышка должна легко, свободно открываться без усилия рабочего и вращаться в шариковых или роликовых опорах для достижения наименьшего сопротивления трения, которое и требуется преодолеть при поворачивании крышки (рис. 41);

в) прежде чем крышку открывать после выварки тележек, бак должен быть разряжен от испарений вентиляционной установкой из ряда сопел: с одной стороны сопла подают под давлением воздух и сбивают пар к противоположным соплам, вытягивающим пар разряжением;

г) необходимое бурление горячего раствора, нагретого змеевиками до $75-80^{\circ}\text{C}$, для обезжиривания грязи и ускорения процесса выварки лучше всего производить нагнетанием воздуха в раствор, а не пара; при нагнетании пара требуется большое давление (до 2 ат), при малом давлении пар конденсируется и не дает такого эффекта бурления, как воздух.

Процесс выварки дает обезжиривание грязи.

Грязь, земля и песок, оставшиеся на тележке после выварки, обмываются в специальной яме струей холодной воды под напором водопровода.

На выварку требуется времени минимум 30—35 минут и на обмывку—до 10 минут.

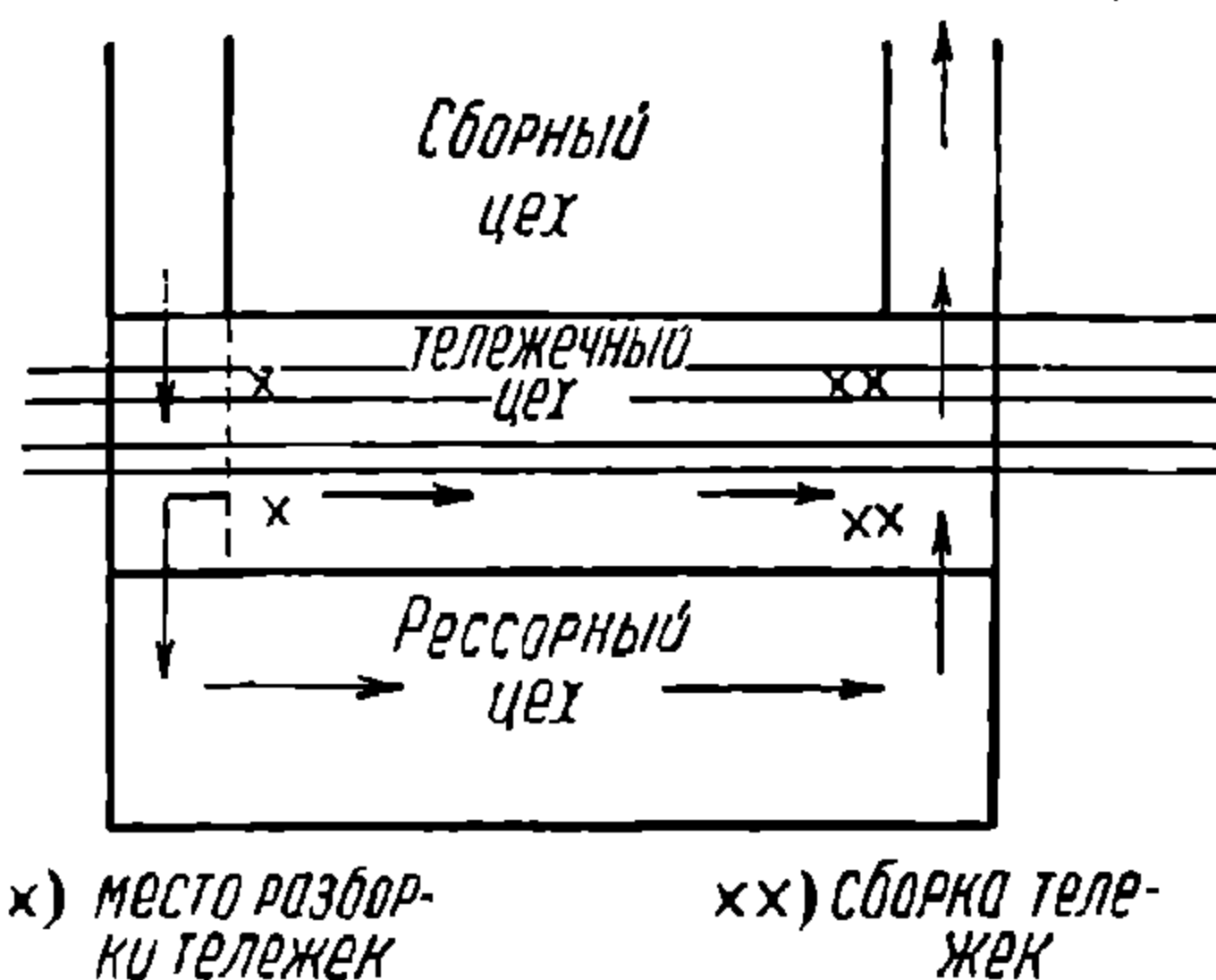


Рис. 42.

3. Чистая тележка подается на ремонтное стойло. Технологический процесс ремонта тележек может быть построен или по поточной системе ремонта (см. рис. 48), или на постоянных местах—стойлах

В первом случае тележки в процессе ремонта передвигаются по рабочим местам, поставленные на специальные тележки,двигающиеся по рельсам. Переноска тележек в разобранном виде с одного места потока

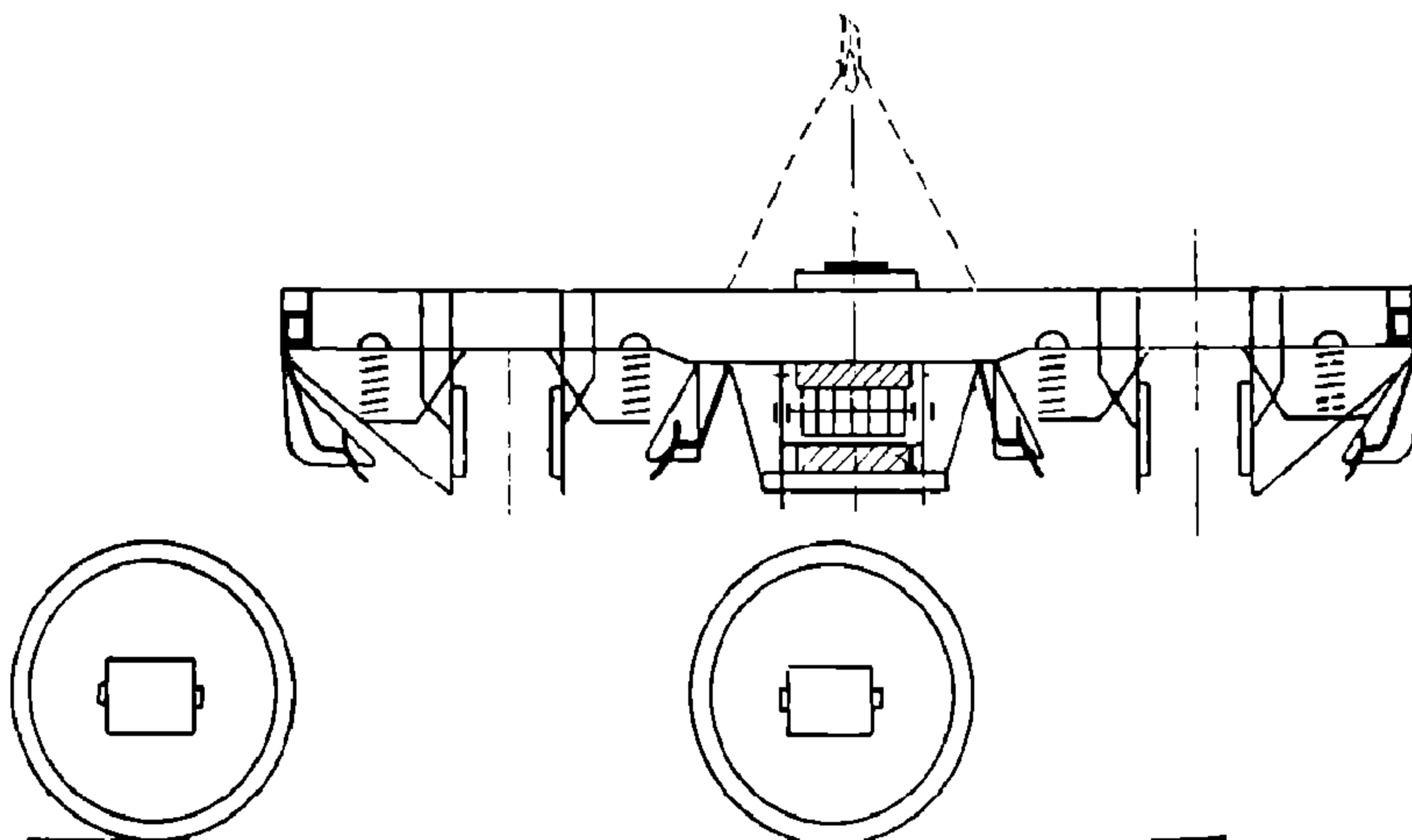


Рис. 43. После подачи тележки из сборного цеха буксовые струнки отнимаются, распускается тормоз. Тележка поднимается мостовым краном, колесные пары с буксами выкатываются. Буксы снимаются. Колеса отправляются в колесный цех. Вынимается верхний люлечный брус, эллиптические рессоры. Рама тележки очищается и подается краном на 1-й цикл.

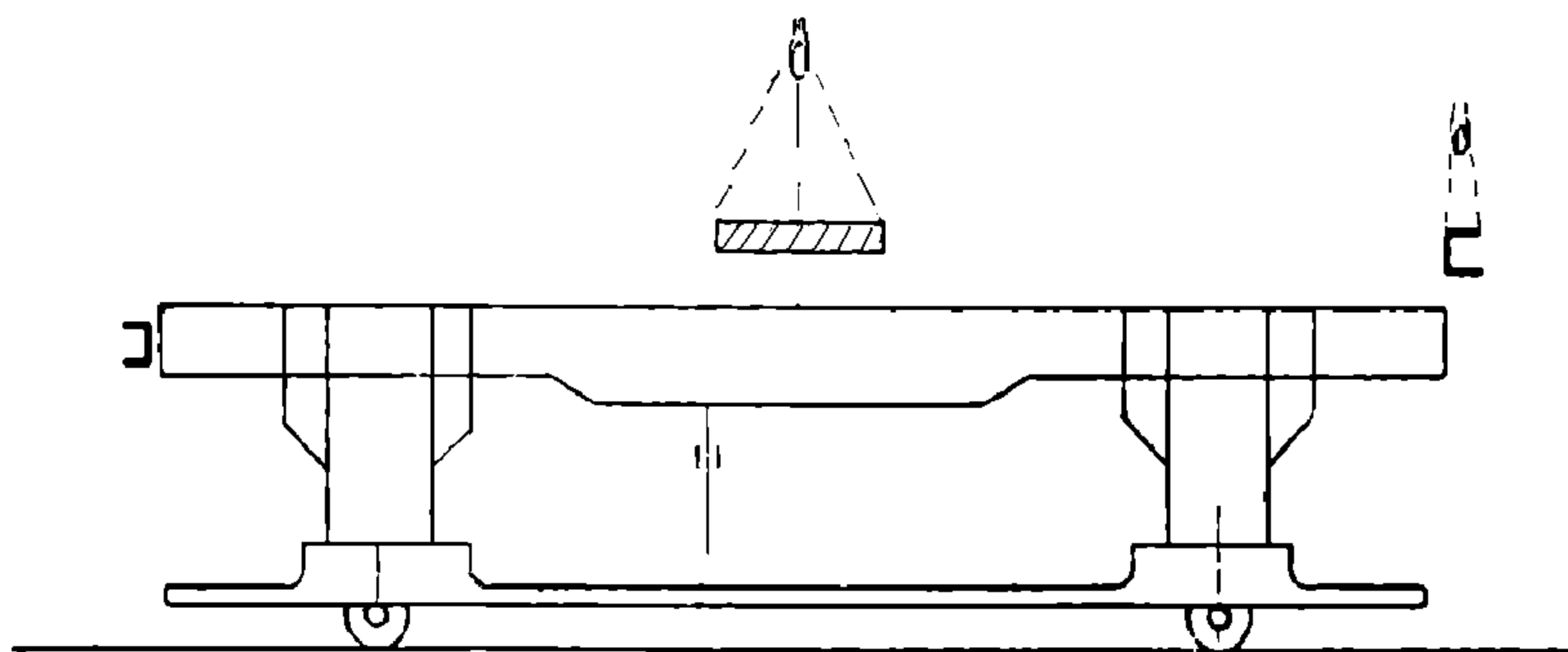


Рис. 44. 1-й цикл—3,5 часа (разборочный). 1) Разборка тормоза. 2) Отъемка откосных струн, буксовых челюстей и лап, балансиров, 3) Выемка краном нижнего люлечного бруса. 4) Разборка люлечного подвешивания. 5) Разборка скоб, кронштейнов, угольников. 6) Отъемка неисправных брусьев рамы и заготовка по разметке новых брусьев.

на другое краном не представляется возможным. Ремонт тележек по потоку целиком подчиняется тем условиям поточной системы ремонта вагонов, о которых выше было указано, и может быть осуществлен только при условии больших производственных заданий по ремонту вагонов,

обеспечивающих подбор тележек на нитках потока с равным объемом ремонтных работ. Меньше 4 ниток потока для ремонта тележек создавать нежелательно, имея в виду, что имеем в настоящее время различные типы тележек: «Пульмана», «Фетте», тройного и двойного подвешивания различных систем, причем тип «Пульмана» и «Фетте» возможно поставить на одну нитку потока, а тележки тройного подвешивания различных систем и прочих типов тележки—на другую нитку потока.

Так как ремонт тележек производится в основном по двум характеристикам—капитального и годового ремонта (средний ремонт тележек производится по правилам капитального ремонта), то для поточной системы ремонта тележек и определяются 4 пути: два для годового ремонта и два пути для капитального и среднего ремонта.

Размеры ритма для ремонта тележек по потоку определяются сообразно объему работ и степени развалки тележек при ремонте. Малые (меньше 1 часа) ритмы совершенно непригодны.

Для капитального и среднего ремонта наиболее приемлемым ритмом является время в 3,5 часа, т. е. за время простоя в 14 часов тележка передвинется в процессе ремонта три раза.

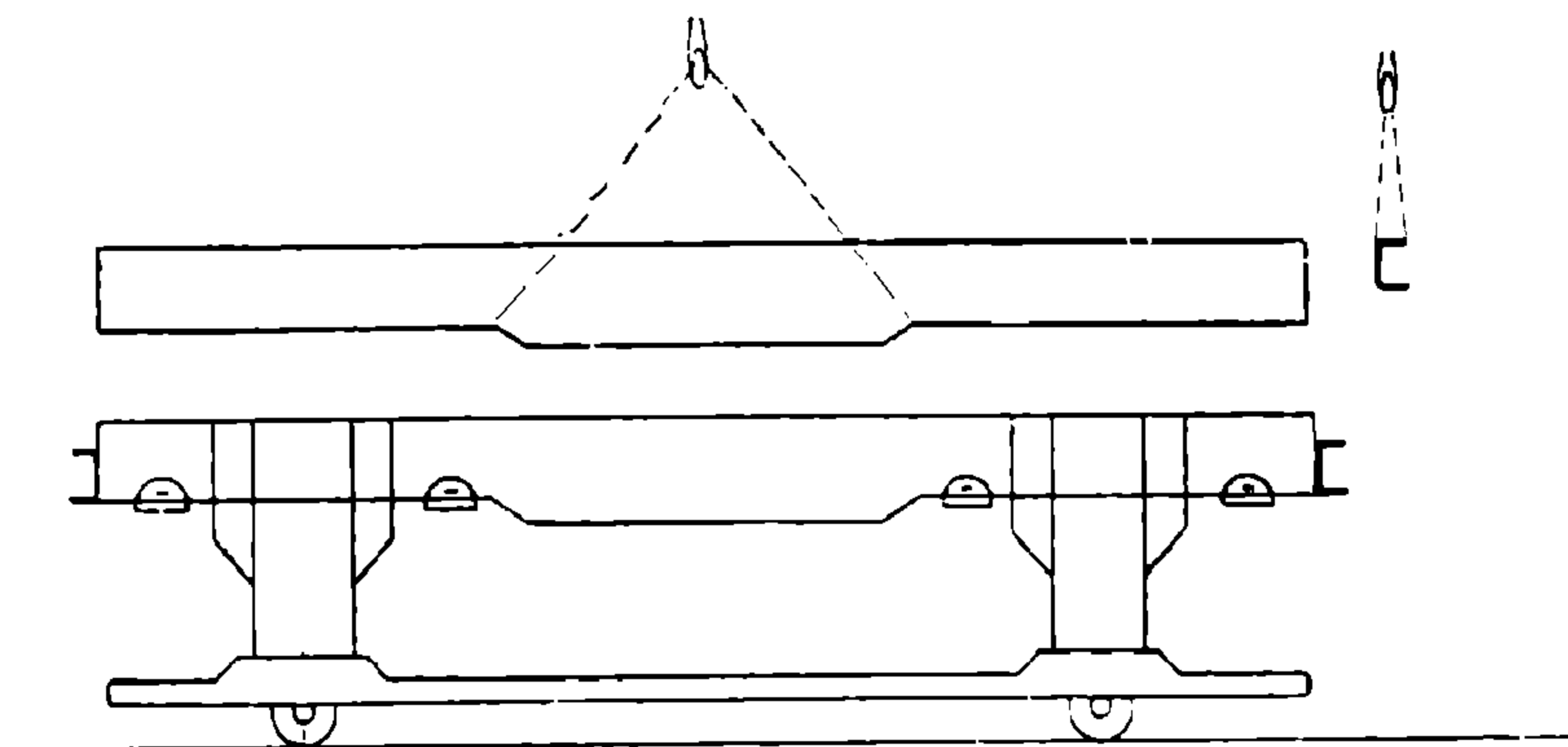


Рис. 45. 2-й цикл—3,5 часа (ремонт рамы). 1) Электросварочные работы по раме. 2) Смена дубовых брусьев. 3) Сборка рамы, проверка рамы и крепление болтов. 4) Сборка буксовых лап и упорных чаш спиральных рессор и проверка.

Для годового ремонта тележек с простоем в 7 часов при передвижении тележки (по 4 позициям ремонта) возможен ритм 1 часа 45 минут. Малые ритмы, кроме частого передвижения разобранных тележек, вызывают также узкую специализацию каждого рабочего места, что в ряде случаев может привести к крайней неравномерности загрузки рабочих узко-специализированных бригад на позициях ремонта при различном объеме ремонтных работ на разнотипных тележках. В каждом цикле—ритме желательно вести ремонт не менее 2 тележек при комплексных сформированных бригадах.

Поточная система ремонта тележек пассажирских вагонов в условиях больших производственных заданий дает большое преимущество при размещении мест работ и материалов на площади тележечного цеха.

В сочетании с рессорным цехом (рис. 42) это особенно имеет большое значение на распределение потоков ремонтируемых деталей в обоих цехах.

В нашем примере поток при капитальном ремонте тележек «Фетте» возможно построить по следующей схеме (рис. 43, 44, 45, 46 и 47).

После ремонта тележка должна быть испытана. Учитывая, что при ремонте на тележки ставятся новые детали, запасные части и производятся сварочные работы и в ряде случаев конструктивные изменения, испытание тележек на прочность необходимо производить на заводе, а не в пробных поездах при обкатке отремонтированных вагонов на магистральных линиях железных дорог.

На рис. 47а представлено оборудование (гидравлический пресс) для статического испытания тележек после ремонта.

При стационарном методе ремонта тележек технологический процесс производится в таком же порядке, как и при потоке, но на одном и том же рабочем месте.

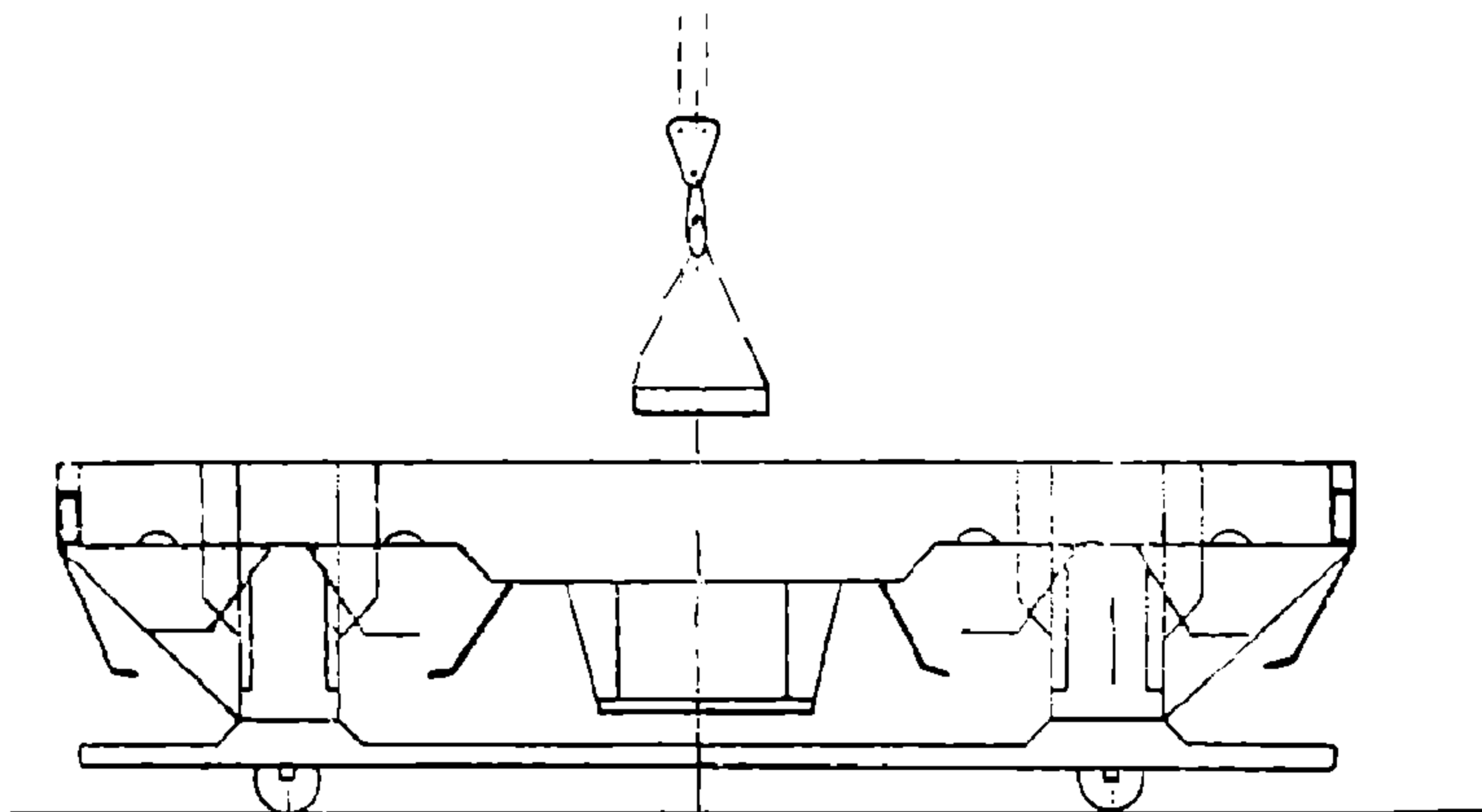


Рис. 46. 3-й цикл—3,4 часа (сборка). 1) Постановка буксовых челюстей и проверка, балансиров, откосных струн. 2) Сборка люлечного подвешивания, предохранительных скоб, тормозных подвесок. 3) Постановка краном нижнего люлечного бруса.

Оборудование тележечного цеха

Для ремонта деталей тележек оборудование располагается на площади тележечного цеха и разделяется на:

1) кузнечное, 2) электросварочное, 3) механическое.

Кузнечное оборудование необходимо для правильных и подсадочных работ и состоит из нагревательных горн, наковальней и плит. Для исправления железных погнутых брусьев после нагрева в круглых горнах необходим гидравлический пресс для спокойной обжимки бруса. При больших производственных заданиях рациональным является и постановка кузнечного молота с весом падающих масс 100 кг.

Электросварочная оборудуется для наплавки изношенных мест деталей тележек, снятых для ремонта, а также и для ремонта рамы тележки после разборки.

Кабинки для электросварщиков и тележки, ремонтируемые электро-сваркой на стойлах, должны быть тщательно ограждены для того, чтобы свет от дуги не мог проникнуть и повреждать зрение рабочих. Кабинки обязательно должны быть оборудованы вентиляцией. Наилучшим ре-

шением было бы постановка рам тележек перед сборкой на специальные стойла для автогенных работ, изолированных от других работ цеха, а также работа по сварке рам на стойлах во время перерыва в работе цеха, поскольку это возможно для тележек, попадающих по времени сварочных работ в рабочий перерыв. Имея в виду, что за последнее время цельносварные тележки появляются под пассажирскими вагонами, вопрос об изоляции автогенных работ на рамах имеет очень большое значение при расположении ремонтных производств на площади тележечного цеха.

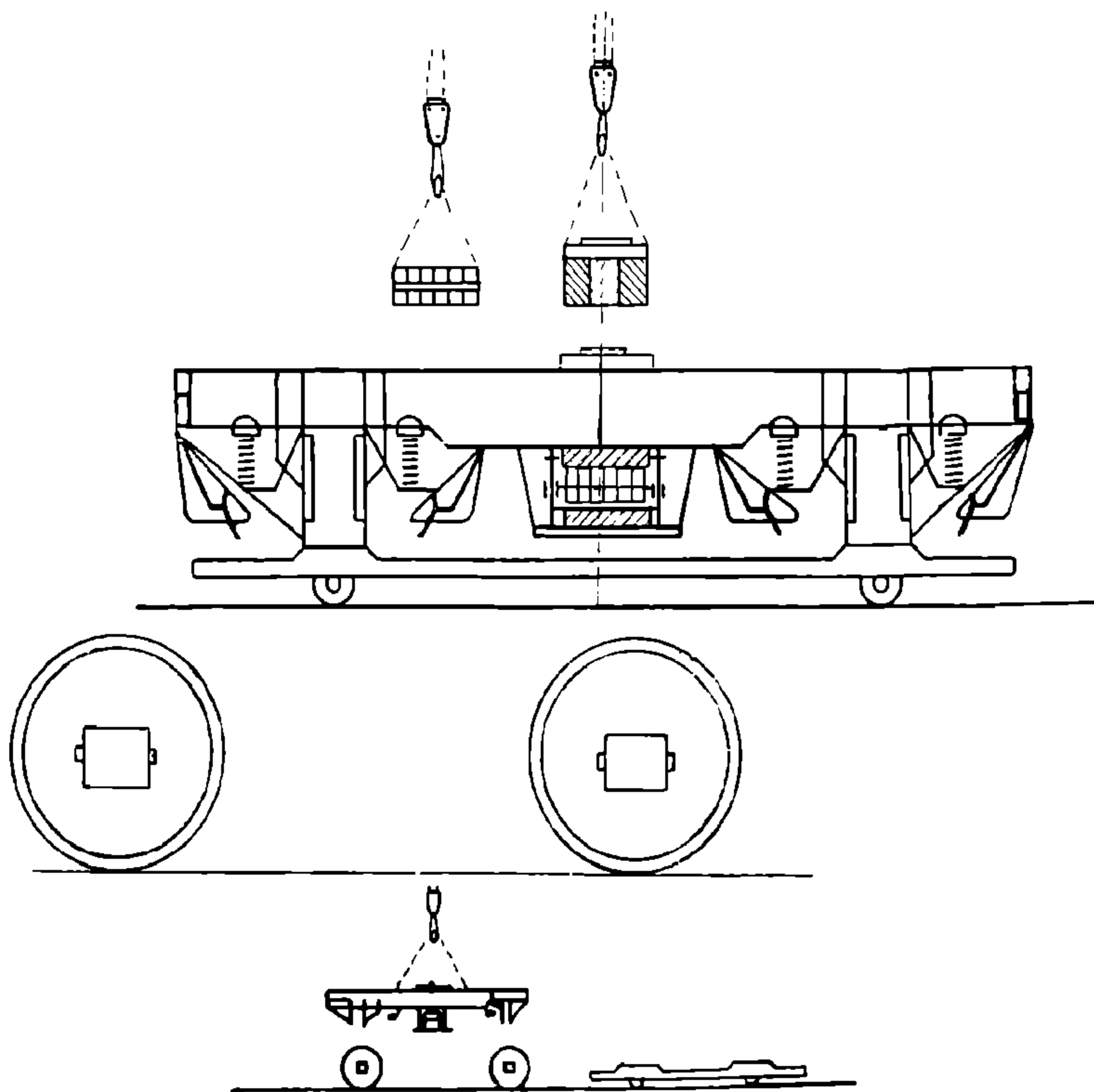


Рис. 47. 4-й цикл—окончание сборки—1-я операция. 1) Постановка краном эллиптических рессор, верхнего люлечного бруса. 2) Сборка тормозов, скользунов, подпятника.

4-й цикл—2-я операция. 1) Подъемка краном собранной тележки, выкатка вспомогательной тележки, подкатка колесных пар и опускание тележки. 2) Окончание сборки тормоза, укрепление струн, осмотр.

Все детали, ремонтируемые электросваркой, должны быть предварительно тщательно очищены от грязи и смазки; очистку лучше всего производить вываркой. Количество электросварочных агрегатов может быть определено исходя из расхода электродов на 1 тележку; по съемным деталям 2,5 кг. и по несъемным 1,20 кг. Производительность одного агрегата в среднем 0,9 кг электродов в час. При кабинках необходимо иметь наждачные точила для обдирки наплавки и набор слесарного и пневматического инструмента (молотки рубильные, зубила

напильник и пр.) для разделки мест под сварку и для зачистки наплавленного слоя.

Механическая для обработки отремонтированных деталей в кузнечном и электросварочной оборудуется подбором следующих станков:

- а) сверлильных для дыр до 50 мм;
- б) токарных и токарно-винторезных;
- г) продольно-строгальных станков с размером стола на 6—8 букс и поперечно-строгальных (шепинг);
- г) болторезных.

Назначение станков	
Станки	Н а з н а ч е н и е
Сверлильные	Сверловка заваренных электросваркой изношенных дыр, высверливание лопнувших болтов в задних стенках букс (буксовых затворов). Сверловка дыр в башмаках тормозных колодок для постановки втулки. Сверловка буксовых челюстей, поступивших из механического цеха в строганом виде, но размеченных по дырам по месту пригонки к раме тележки. Сверловка по месту пригонки скоб, кронштейнов и т. п.
Токарные	Переточка изношенных валиков на малые размеры. Проверка шкворневых гнезд. Обточка наплавленных мест. Проходка резьбы натяжных болтов, концов люлечной балки.
Продольно-строгальные	Строжка изношенных пазов букс и рабочей поверхности старых челюстей.
Шепинги	Строжка пазов букс и челюстей разнообразных типов тележек, поступивших в ремонт в малом количестве для загрузки продольно-строгального станка. Строжка при пригонке буксовых вкладышей —клиньев, шкворневых гнезд, скользунов, скоб, направляющих и прочих мелких деталей.
Болторезные	Для проходки резьбы старых болтов, годных для употребления.

Заливочная для подшипников

Подшипники заливаются кальциевым баббитом в изолированном помещении, оборудованном нагревательной печью и формами для заливки подшипников. Количество форм-сердечников определяется из условия заливки кальциевым баббитом, не требующего пригонки подшипников по шейкам осей. Следовательно, подбор форм для заливки должен быть различного радиуса, соответствующего размеру шейки.

Расход станко-часов в среднем на 1 тележку составляет примерно

Токарные . .	. 0,75
Сверлильные . . .	. 2,0
Продольно-строгальные .	. 0,75
Шепинг. . . . .	. 0,60
Болторезные .	. 0,50

Расход рабочей силы производителей в человеко-часах: Слесарей по разборке, ремонту и сборке тележек (в человеко-часах) на 1 тележку: капитального и среднего ремонта от 35 до 40 человеко-часов, годового ремонта—30 чел.-час.

В целом по цеху с учетом расхода производственной рабсилы кузнецов, сварщиков, станочников и заливальщиков подшипников расход человеко-часов на 1 тележку:

Капитального и среднего ремонта	от 50 до 60 человеко-часов
годового	» 40 » 50 »

Компановка площадей тележечного цеха

Размеры здания определяются из условия:

1. Расстояния между осями путей не менее 6 м.
2. Перекрытия стандартными пролетами с размерами кратными 3, т. е. 12, 15, 18 м.

При постановке подъемных кранов над путями и перекрытием одним краном двух путей пролет определяется не больше 15 м.

3. По длине цеха расстановка строительных колонн с шагом 6 м, что при длине тележки типа «Фетте» - 4 м определяет размещение по длине цеха и транспортных проходов.

4. При построении ремонта тележек по поточному способу выход тележек на пути сборного цеха должен соответствовать длине 1-го цикла ремонта вагонов.

Для этого в сборном цехе желателен

второй кран для транспортировки тележек (см. рис. 48 в сравнении с рис. 38).

Транспортные пути для колесных пар должны быть построены из условий:

1. Колесные пары, поступившие в ремонт с тележкой, не должны быть на путях—стойлах для ремонта тележек; при поступлении тележки в тележечный цех колесные пары немедленно должны быть убраны с площади тележечного цеха.

2. Исправные колесные пары, подобранные в колесном парке по диаметрам шеек и бандажей на 2 тележки (на вагон), должны подаваться в цех в определенное место, с которого подъемные краны могут доставить

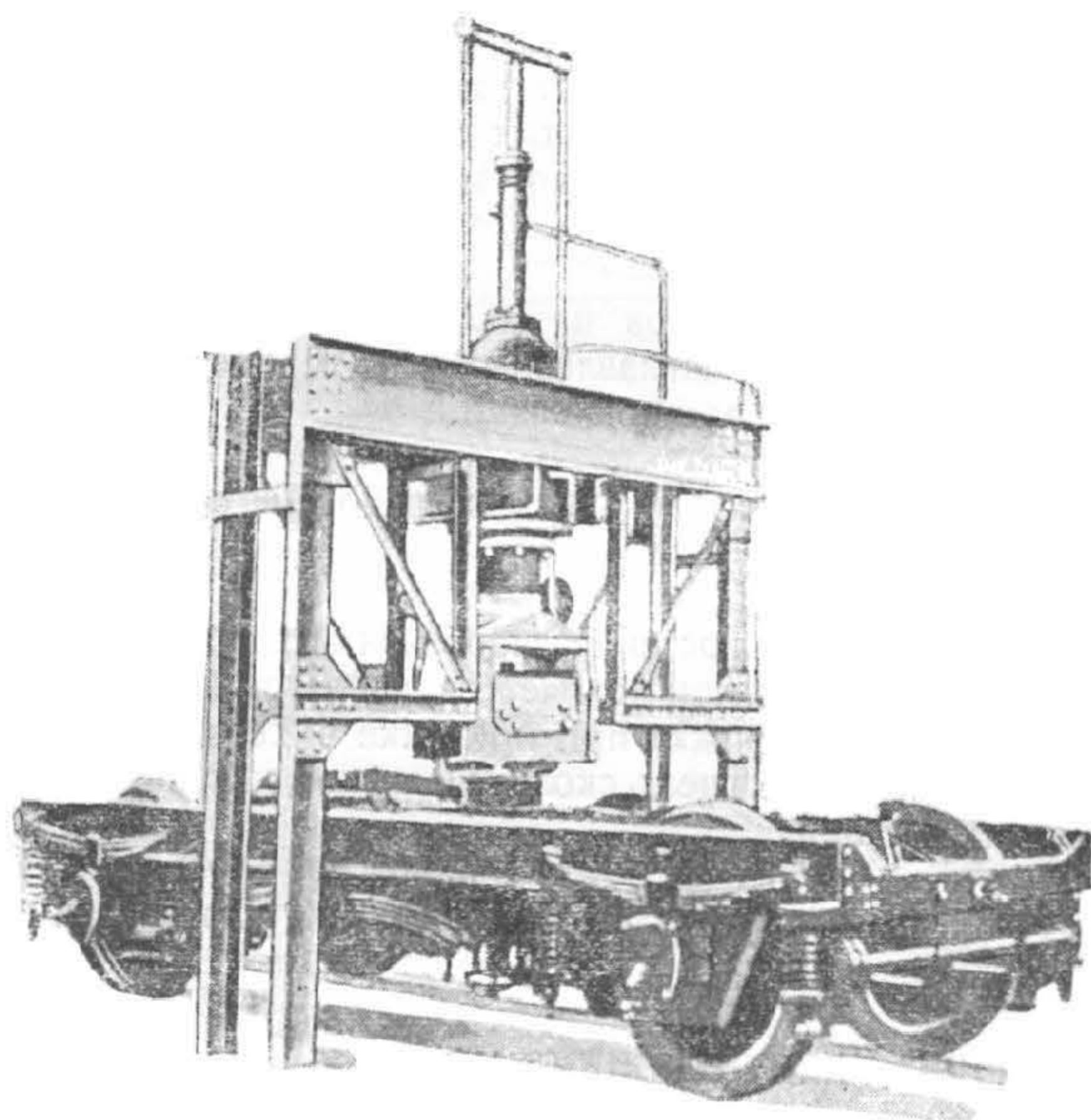


Рис. 47-а.

таковые к ремонтируемым тележкам; перекатка колесных пар по цеху — недопустимое явление при наличии крана. Для примера приведен план тележечного цеха с поточной системой ремонта тележек (рис. 48).

§ 18. Ремонт вагонов на потоке и ремонт деталей в пригоночных мастерских сборного комбината

В нашем примере для капитального ремонта вагонов отведено.	3 пути
среднего »	4 »
годового	4

Колич. циклов	Ритм в ра- бочих часах	Общий простой в сборном цехе в рабочих часах
Капитальный ремонт 6 .	42	252
Средний » 6 .	28	168
Годовой » 2 .	14	28

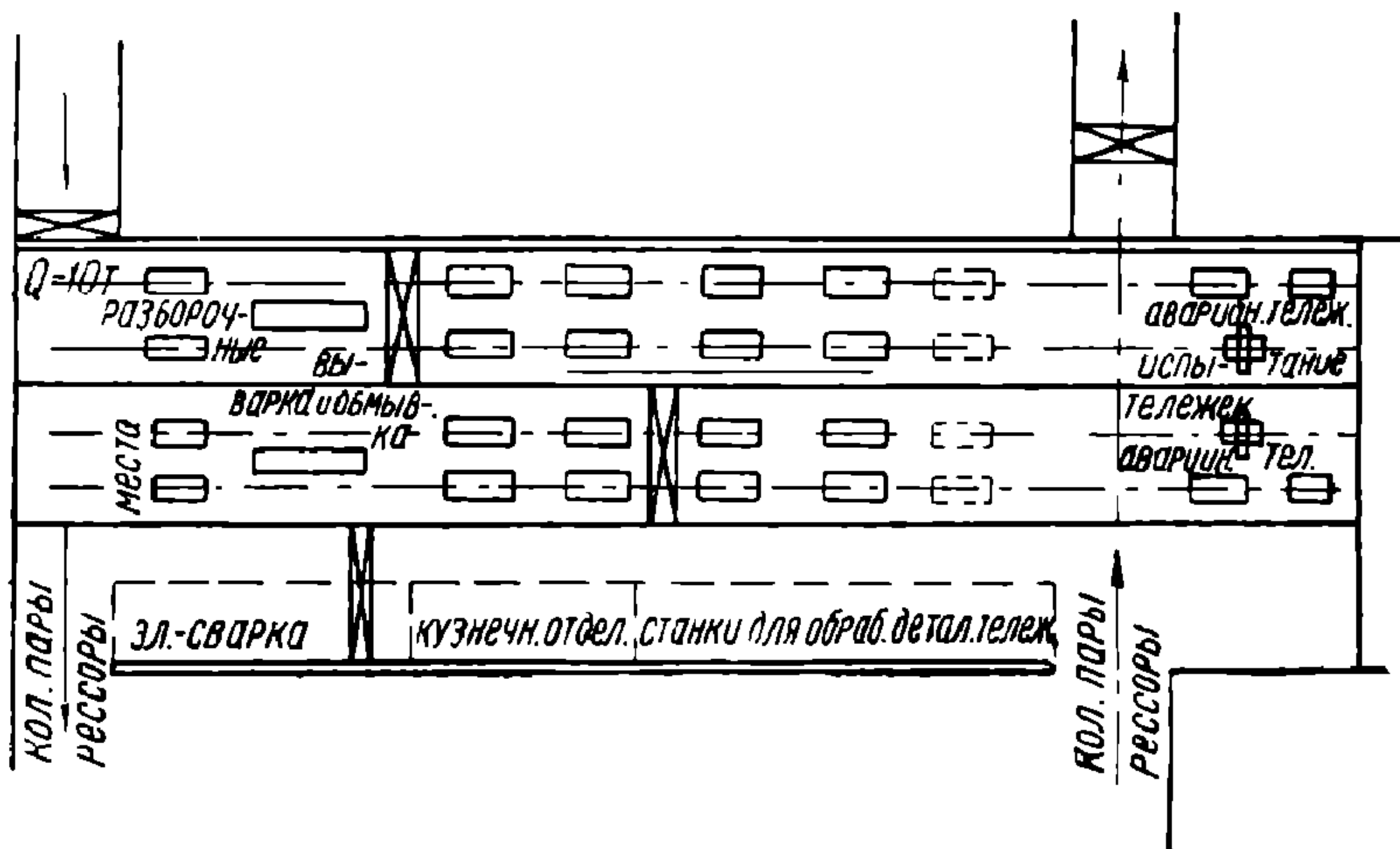


Рис. 48.

Узловые моменты графика распределения операций ремонта

1. Из графика работы тележечного цеха установлено, что после ремонта тележки подаются обратно на поток: для вагонов капитального ремонта через 26,0—29,5 часа от начала ремонта вагона; для вагонов среднего ремонта готовые тележки подаются через 19,0—20,5 часа от начала ремонта вагона.

Для вагонов годового ремонта последние тележки подаются за 2—2,5 часа до окончания 1-го цикла. Сроки подачи тележек на пути есть первый узловой момент графика ремонта вагонов, когда поднятые вагоны могут быть опущены на отремонтированные тележки.

2. Вторым узловым моментом является срок окончания ремонта кузовов вагонов капитального и среднего ремонта: от этого узла графика работы организуются одновременно как внутри вагона по сборке оборудования, так и снаружи вагона по обшивке железом, кровлей.

3. Третьим узловым моментом у вагонов капитального и среднего ремонта является срок окончания внутреннего оборудования, после чего вагон чисто отделяется и лакируется.

Укладываем эти узлы в схему и определяем, что для вагонов капитального и среднего ремонта:

а) От момента подачи вагона до первого узла графика работа идет на потоке по разборке вагонов до момента подачи тележек.

Этот отрезок времени используется для параллельного производства всех операций по разборке вагонов.

б) Отрезок времени между узлами 1-м и 2-м используется для ремонта кузовов, когда на потоке идут работы только одной категории ремонта, а в пригоночных мастерских ремонтируются детали оборудования вагонов.

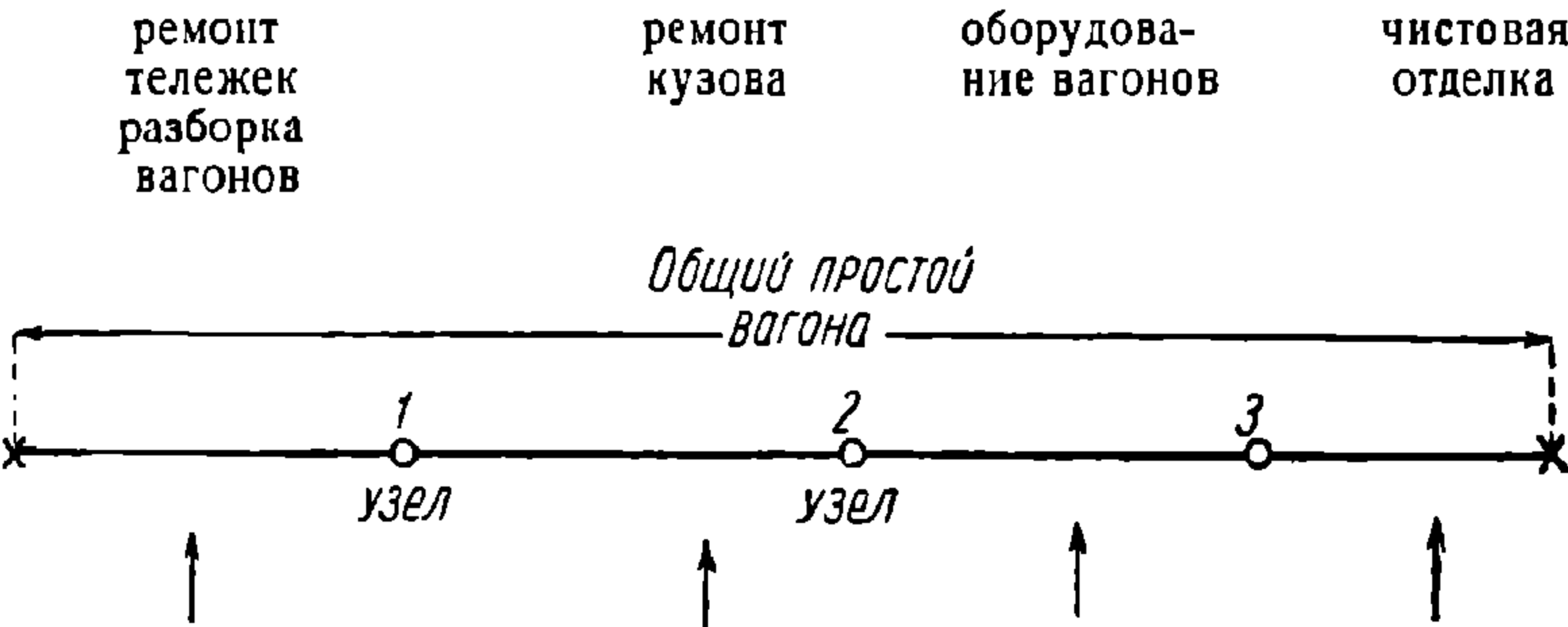


Рис. 48-а.

в) Отрезок времени от 2-го до 3-го узла используется для параллельного производства операций сборки различных деталей оборудования вагонов.

г) Последний отрезок времени от 3-го узла до окончания ремонта вагонов используется для чистовых отделочных работ, когда на вагонах работает одна категория рабочих—маляры.

Выяснив узловые моменты капитального и среднего ремонта пассажирских вагонов, приступаем к распределению работ по циклам ремонта. Для вагонов годового ремонта все операции заканчиваются между 1-м и 2-м узлами.

§ 19. 1-й цикл

Капитальный ремонт	Средний ремонт	Годовой ремонт
Разборка вагонов. Отъемка деталей рамы, тормозов. Выемка отопления дверей, окон, мебели и внутреннего оборудования, кровли и железной обшивки. Вагон раздет до дерева кузова во всех частях.	Разборка вагона, отъемка деталей рамы, тормозов. Выемка части отопления и котла при смене брусьев рамы и при полном освидетельствовании. Выемка окон, дверей и в внутреннего оборудования. Вагон по кузову обнажен поднятием железной обшивки по всему контуру вагона до уровня окон.	Разборка окон. Выемка части внутреннего оборудования. Отъемка деталей рамы, тормозов. Вскрытие в подозрительных местах синзу обшивки вагона.

Частичные починки кузова при годовом ремонте производятся одновременно с ремонтом внутреннего оборудования в вагоне, а оборудование, снятое с вагонов при разборке, ставится в вагонах на место после ремонта в пригоночных мастерских.

Все отнятые части развозятся для ремонта в пригоночные мастерские.

Детали рамы и металлические части: буферные приборы, упряжь, тормоза, барьеры, площадки, транспортируются в ремонтную кузницу, электросварочную, расположенные в зоне 1-го цикла¹.

Котел, баки, расширитель котла транспортируются в котельное отделение, расположенное также в зоне 1-го цикла (см. рис. 60).

После разборки деталей рамы и внутреннего оборудования в 1-м цикле производится и разборка кузовов: тележки находятся в ремонте.

Капитальный ремонт	Средний ремонт	Годовой ремонт
<p>Разборка деревянной обшивки, отъемка изоляции и пола.</p> <p>Всего от начала разборки вагона время равно 21 часу. От кузова вагона на раме остались брусья, стойки, годная обшивка стен и потолка.</p>	<p>Разборка деревянной обшивки внизу вагона. Отъемка изоляции, ремонт нижнего пола.</p> <p>Всего от начала разборки вагона время равно 17,5 часа. Нижние части стоек и нижние брусья освобождены от обшивки для ремонта и смены.</p>	<p>Частичный ремонт кузова, возможность смены подгнивших обшивок под отделением уборной и отопления.</p> <p>Внутри вагона починки, подмазка испорченных мест. Окраска крыш. Время от начала ремонта от 7 до 10,5 часа.</p>

На этом работы в отрезке времени до 1-го узла графика заканчиваются; подходят из ремонта тележки.

После подкатки тележек дальнейшие работы 1-го цикла идут в следующем порядке.

Капитальный ремонт. Кузов с рамой вагона опускается на тележки. Намечаются по разметке заготовки новых брусьев и стоек, и до передвижки вагона на 2-й цикл деревянные детали должны быть заготовлены для сборки. Разборка кузова продолжается: съемка негодных досок верхнего пола, брусьев и стоек. Освобождение креплений кузова с рамой: угольников и струн.

После разборки кузова следует ремонт рамы.

В случае, если рама вагона требует для исправления горячих котельных работ, что опасно производить под кузовом вагона в пожарном отношении, то после подкатки тележек кузов в том положении, в каком он был поднят с рамой, ставится на подпорки—домкраты, а рама вагона опускается на тележки (рис. 49). Для горячих котельных работ раму следует вывести в котельный цех, расположенный в зоне 1-го цикла. На существующих вагоноремонтных заводах за неимением достаточных помещений для котельных такие работы, к сожалению, производятся на открытых путях. Случаи горячих котельных работ особенно часто

¹ Прежде чем поступить в ремонт, детали подлежат выварке и совершенной очистке от смазки и грязи, что дает возможность тщательного осмотра и чистую работу.

встречаются у старых типов вагонов со слабой конструкцией—свешивающейся части рамы от шкворневого до буферного бруса и самого шкворневого бруса. Такие вагоны следует поставить в сборный цех первыми от ворот. После ремонта, на что потребуется не более 14 часов, рама подкатывается под вагон.

Средний ремонт. После подкатки тележек продолжаются до окончания 1-го цикла в течение 7 часов разборочные работы по кузову, как-то: освобождение креплений кузова с рамой, вырезка негодных частей брусьев, разметка и заготовка частей кузова. В случае, если при среднем ремонте рама вагона требует горячих котельных работ, то при меньших на потоке ритмах чем при капитальном ремонте возможно придется раму на временных тележках подать в котельный цех, откуда после ремонта направить обратно на пути потока.

Годовой ремонт. После опускания вагона на тележки производятся укрепление обшивки штабиками, подмазка штабиков, пригонка дверей и сборка деталей внутреннего оборудования, сборка тормозов,

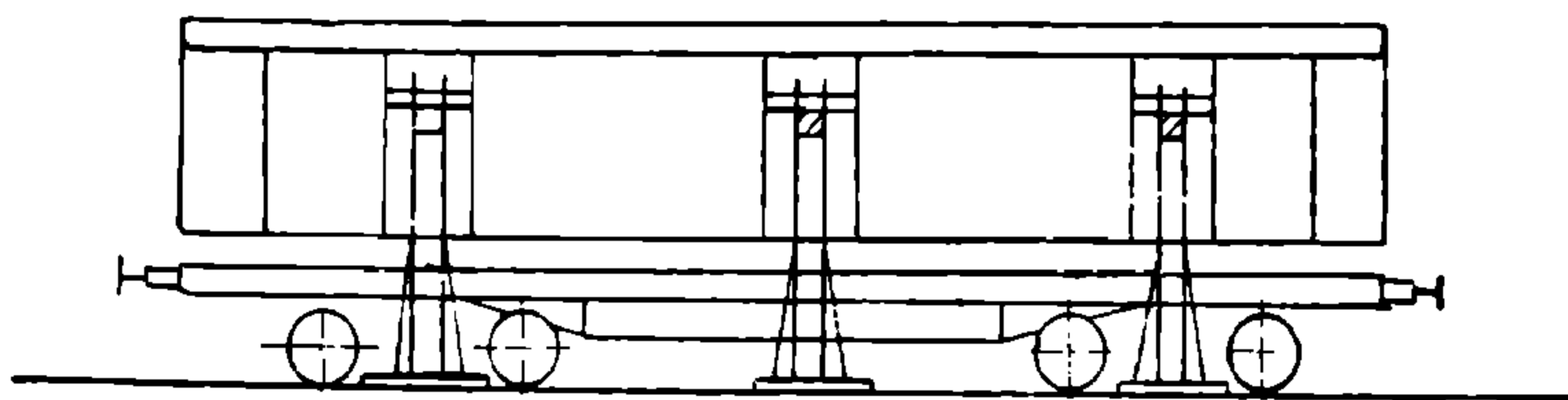


Рис. 49.

ударных приборов упряжи, барьеров и площадок. Таким образом по трудоемким работам на капитальном и среднем ремонте вагонов 1-й цикл состоит в основном из операций:

- 1) ремонт ходовых частей, рамы вагона;
- 2) разборка вагона, кузова, разметка для заготовки деревянных деталей кузовов и заготовка таковых для сборки на 2-м цикле ремонта.

Оборудование путей 1-го цикла потока

Подъемные механизмы. Для подъема вагонов удобнее и быстрее всего работают электрические или пневматические домкраты. Последние расходуют большое количество сжатого воздуха и по расходу энергии менее экономичны и в этом уступают электрическим домкратам.

Подъемку вагонов следует производить одновременно с 4 сторон во избежание перегиба рам и кузовов. Практикуемая подъемка с одной стороны вагона поочередно в этом отношении крайне нежелательна и, кроме того, связана с большой потерей времени. Время подъема электрическим домкратами составляет около 3—4 минут, а с настройкой—10—12 минут. Не требуется каждое стойло оборудовать 4 постоянными домкратами. Домкраты указанного типа переносные, передвигаются на роликах и действуют автоматически, поднимая вагон на ту высоту, на которую рассчитан подъем.

Подъемка вагонов производится и крановым оборудованием, но загрузка кранов подъемной силы до 50 т слишком незначительна.

Подъемно-транспортные механизмы. Для уборки тележек в тележечный цех и обратной доставки на пути в поперечном направлении необходимы мостовые краны не менее как 10 т и пролетом не менее 10 м, имея в виду длину 3-осных тележек и запроектированных типа «Герлиц» до 5—6 м.

В случае больших программ ремонта вагонов и тележек может быть необходимой установка кранов в двух пролетах, в таком случае лучше может оформиться и поточная система ремонта тележек (рис. 50).

Оборудование пригоночных мастерских 1-го цикла

1. Кузнечно-ремонтное отделение, в котором производится ремонт упряжи, тормозных передач, ударных приборов, барьеров, площадок, косоуров и прочей гарнитуры кузова и рамы вагона. По характеру обработки ремонтируемые части разделяются:

а) на тяжелую ремонтную поковку и кузнечную сварку, под кузнечным молотом;

б) на исправление мелких погнутых деталей, подсадку, загибку и нагрев для молотовой обработки;

для последних работ требуются печь и кузнечные горны. Постановка молотов в кузнечно-ремонтном отделении сборного комбината оправдывается при больших производственных заданиях по ремонту вагонов, когда используется производительность молотов; расчет оборудования производится по тоннажу ремонтируемой поковки (без ремонта тележек).

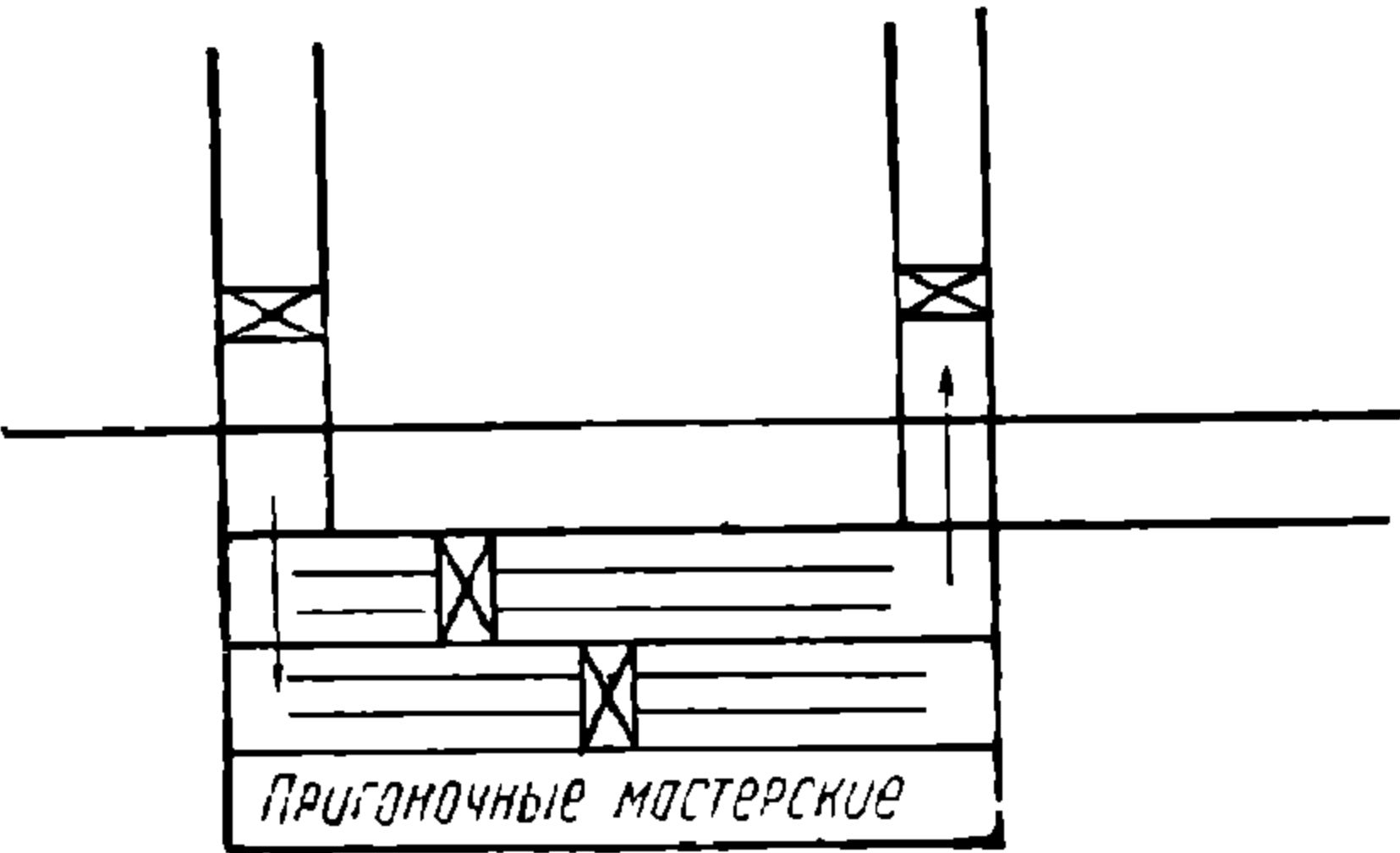


Рис. 50.

Ремонт	4-осных	2-осных
Капитальный .	350	275
Средний .	250	150
Годовой ремонт.	125	90
Аварийные вагоны .	400	250

В таблице указан вес в килограммах на единицу ремонта. Подсчитанный физический вес А деталей для расчета оборудования иногда переводят в условный вес, учетный Б по коэффициенту:

$$Б = \frac{1}{6} А,$$

так как фактически ремонтируется деталь только в некоторой своей части по весу, а не в полном весе кузнечной новой поковки, когда детали изготавливались как новые в кузнечном цехе завода. Такой учет производится, если производительность оборудования выражена в весе новой поковки.

В среднем ремонтная поковка по весу распределяется: 0,55 *Б* под молотами и 0,45 *Б* на горнах. Молота выбираются мощностью в 350 кг и 230 кг весом падающих масс, пневматические—с самостоятельным компрессором.

Производительность таких молотов в «новой поковке» определяется в год при двухсменной работе и 300 рабочих днях:

молота 350 кг 100 *т*,
» 230 » 75 *т*.

Горны рассчитываются по съему в год с 1 огня 150 *т* веса ремонтной поковки или 25—30 *т*; в учете новой поковки (при двух сменах и 300 рабочих днях). При кузнечном отделении необходим пресс гидравлический для испытания упряжи. В зависимости от размеров производства и компоновки площадей испытание и сборка упряжи могут быть организованы в отдельном помещении.

2. Э л е к т р о с в а р о ч н а я. Отделение для электросварки располагается рядом с кузнечным. Это необходимо из тех соображений, что целый ряд деталей ремонтируется и в кузнице и электросваркой, например: погнутый буферный стакан после исправления на горне поступает в электросварку для приварки новых лапок; погнутый буферный стержень исправляется в кузнице под молотом, затем поступает в электросварку для наплавки изношенных мест.

Электросварочная работает по ремонту не только снятых с вагонов деталей. В задачи входят работы по исправлению деталей рам на потоке и в котельном отделении, т. е. ремонт так называемых несъемных деталей, что и разделяет оборудование на два типа: стационарное, расположенное в кабинках, и подвижные аппараты. Для съемных деталей (кроме тележек) в электросварочной 1-го цикла потока в среднем на 1 вагон расходуется 5—7 кг электродов, что при производительности в 1 час одного аппарата 0,9 кг наплавки определяет число аппаратов. Для зачистки мест под сварку и после сварки необходимо иметь наждачные двухсторонние станки и набор слесарного и пневматического инструмента.

По несъемным деталям (без тележек) в среднем расходуется 1,5 кг электродов на вагон. За последнее время начинает в вагоноремонтных заводах распространяться способ сварки деталей на стыковых машинах, вытесняющий кузнечную сварку под молотами. Например, требуется приварить новый конец буферного стержня; заготовка конца и стержней с тарелкой ставятся на полюсы электросварочной стыковой машины и свариваются; на стыковых машинах возможно сваривать целый ряд всевозможных концов, хвостовиков в тормозных деталях, поручнях, струнки и т. п.

В случае применения стыковых машин размеры молотового оборудования кузнечно-ремонтной сокращаются, и сама машина ставится в помещении «ремонтной кузницы».

Мощность стыковых машин требуется не менее 50—75 *kw*. Для производства газовой сварки и резки подбирается ацетилено-кислородный агрегат с набором горелок, резаков.

3. К о т е л ь н о е о т д е л е н и е. Оборудование котельной требуется для ремонта котлов, баков, расширителей, рам вагонов и состоит из следующих объектов:

- а) ножниц для резки котельного железа;
- б) радиального сверлильного станка для сверловки дыр;
- в) круглых горн для правки брусьев и к ним плит и пресса для обжимки брусьев;
- г) вальцев для гибки железа при ремонте котлов и смены листов;
- д) гидравлический пресс.

В котельном отделении следует иметь кран-балку на 1,5—2,0 т для подъёмки котлов при ремонте и для погрузки и разгрузки котлов на электрокарры, транспортирующие котлы с путей потока и обратно к вагону.

§ 20. 2-й цикл

По капитальному и среднему ремонту 2-й цикл служит только для ремонта кузовов. По годовому ремонту на 2-м цикле заканчиваются работы по сборке внутреннего оборудования и подкраске испорченных мест.

Производится испытание тормозов. Вагоны заправляются водой для испытания отопления.

Объем работ 2-го цикла капитального и среднего ремонта

Капитальный ремонт	Средний ремонт
Подъемка кузова от рамы. Смена и ремонт нижних брусьев. Смена негодных стоек и брусков кузова. Опускание кузова на раму. Крепление кузова. Ремонт пола. Постановка перегородок. Постановка подоконных оцинкованных поддонов—коробок. Постановка деревянной обшивки и изоляции. Время 42 часа.	Подъемка кузова от рамы. Смена и ремонт нижних брусьев. Смена и ремонт стоек. Опускание кузова на раму. Крепление кузова. Ремонт пола, перегородок. Постановка деревянной обшивки. Время 28 часов.

Оборудование путей 2-го цикла потока

1. Домкраты для подъёмки кузовов требуются для того, чтобы освободить шипы стоек из нижнего обвязочного бруса и сменить негодные бруски на раме вагона (рис. 51).

2. Столярные инструменты. В целях ускорения технологического процесса ремонта и экономии в рабочей силе необходимы переносные инструменты для пригонки деталей кузова после разметки на месте, не перетаскивая от вагона к станкам, расположенным в пригоночных отделениях 2-го цикла. Набор переносного инструмента: ручные переносные электрические сверлилки (рис. 52); переносная электрическая завертка шурупов (рис. 53); универсальный электрический рубанок как маленький фуговочный станок (рис. 54); легкая переносная лен-

точная пила, необходимая для выпилки шипов и вырезов в брусьях, неудобных для переноски в пригоночные мастерские на стационарную ленточную пилу; круглая переносная пила для долевой и поперечной резки брусьев, досок, необходимая при сборке кузовов на потоке (рис. 55). Вес пилы около 10 кг.

Оборудование пригоночных мастерских 2-го цикла

1. Кузовное отделение. В кузовное отделение поступает из деревообделочного цеха завода лесоматериал в виде заготовок: строган-

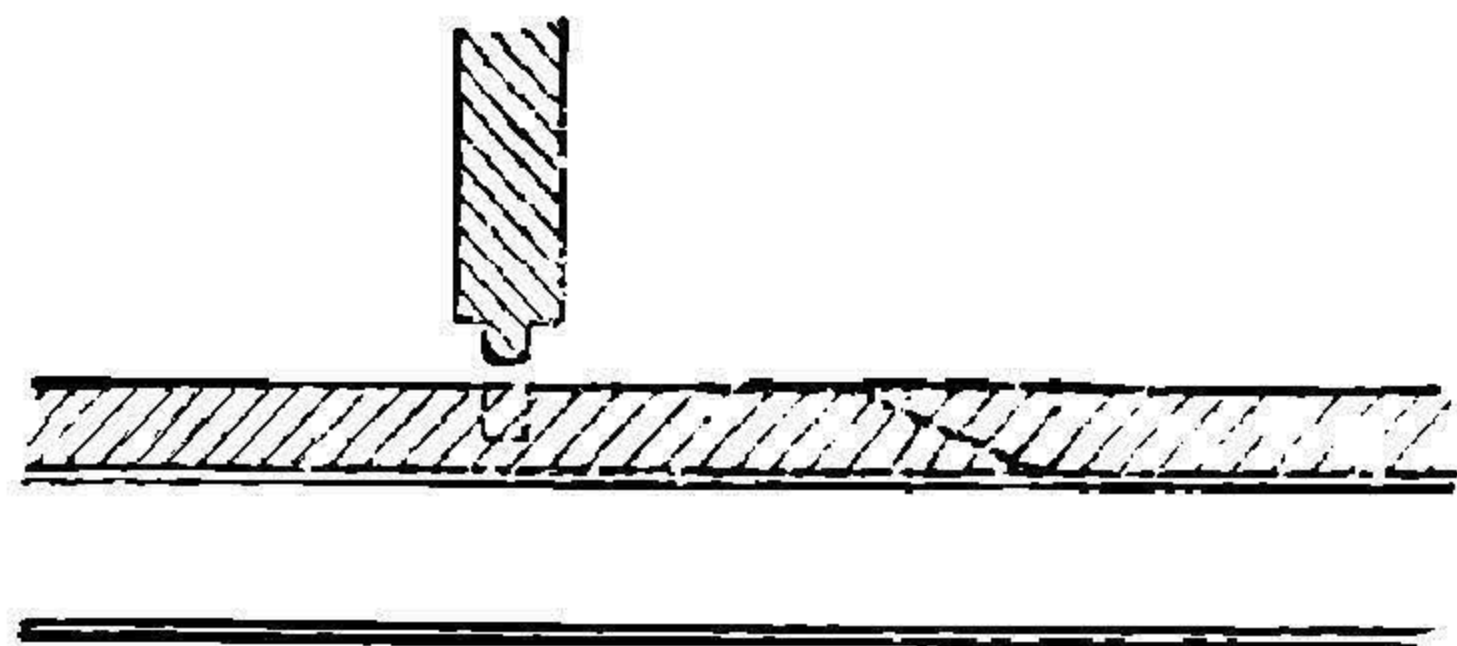


Рис. 51.

ные брусья, обшивка, доски. Транспортный путь на плане завода для лесного материала должен подходить непосредственно к кузовному отделению сборного комбината (см. рис 4) во избежание перевозки леса по территории сборного комбината между

вагонами; последнее в ряде случаев является невозможным.

Кузовное отделение предназначается для дальнейшей обработки пиломатериалов и брусьев согласно разметке деталей, сменяемых при ремонте кузова, а также и для перерезки старых стоек на мелкие брусья, если стойка в основном здоровая, но имеет подгнивший низ.

В соответствии с этим необходимы станки: долбежный — цепной для гнезд шипов в брусьях, торцевая пила для поперечной резки досок, обшивок и брусьев; круглая продольная пила для долевой резки; ленточная пила для вырезки шипов, замков соединения брусьев и фигурных деталей, строгальный фуговочный станок.

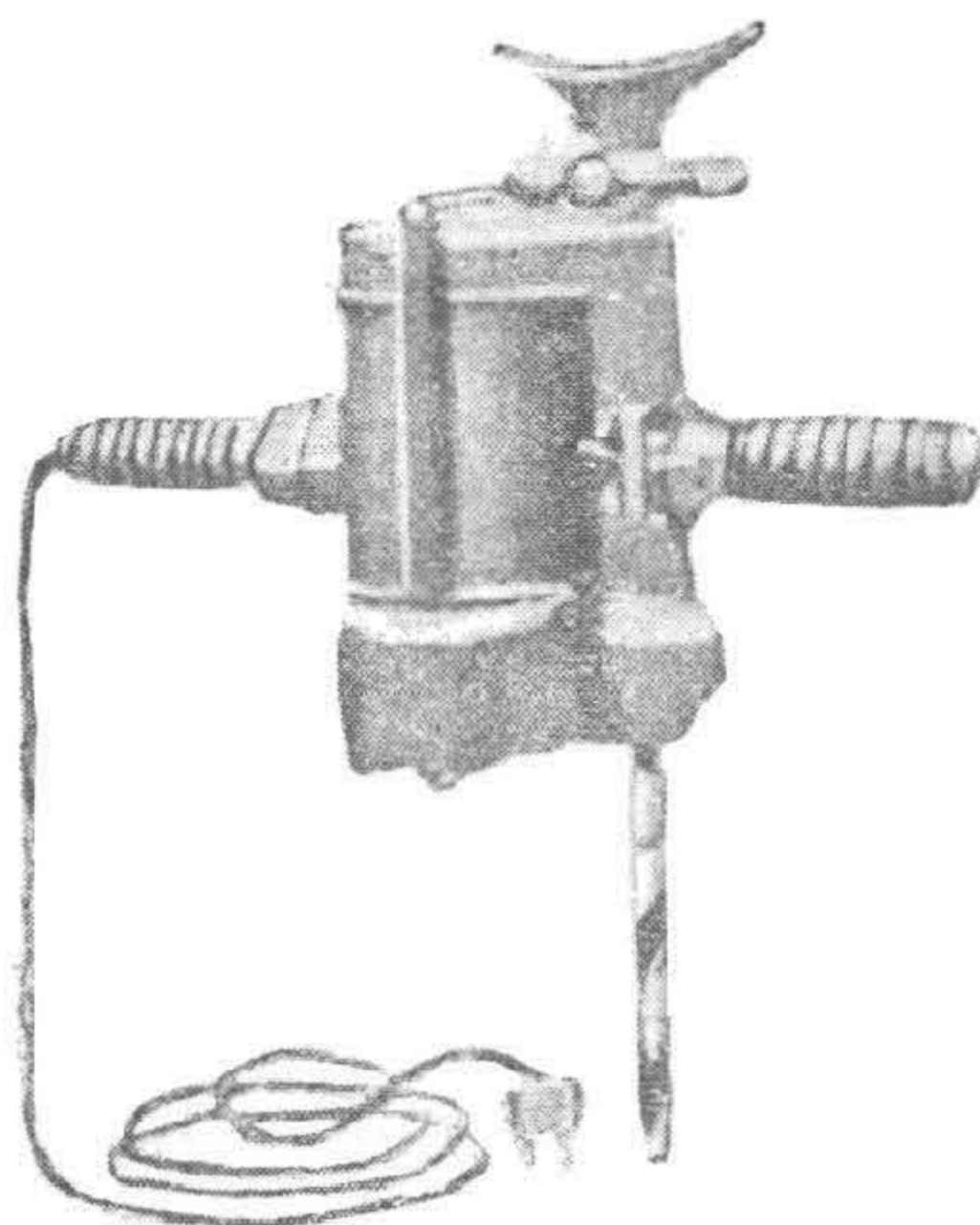
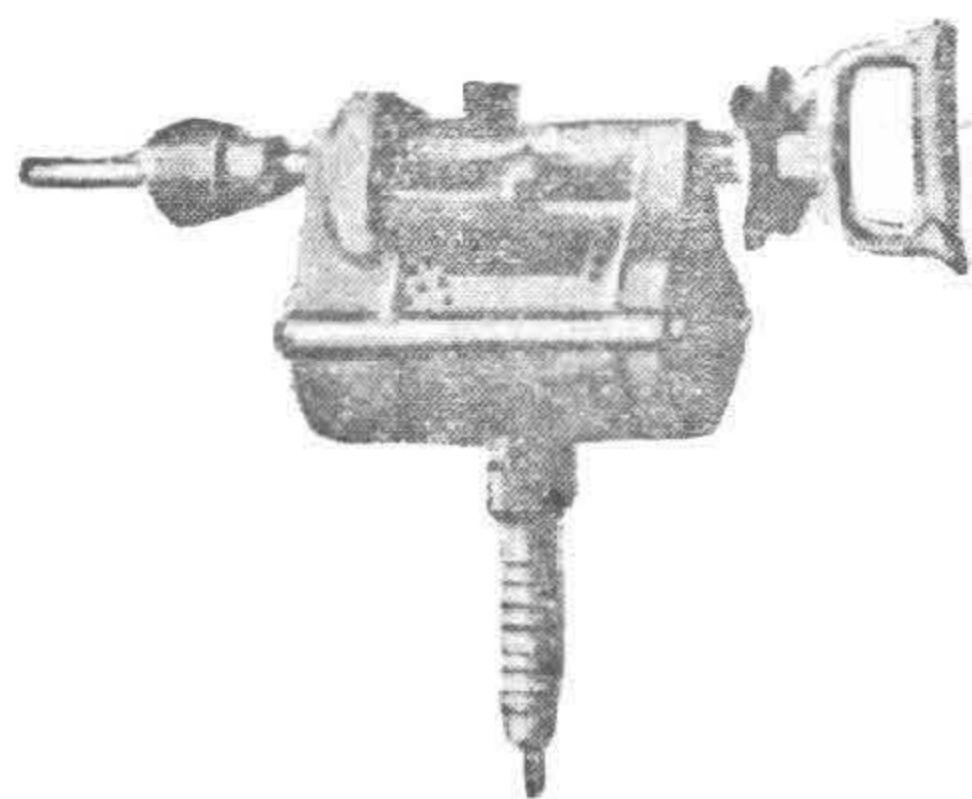


Рис. 52.

Постановка указанного подбора станков во 2-м цикле может быть и необязательной в условиях небольших программ капитального и среднего ремонта пассажирских вагонов. Следует иметь в виду, что на последующих циклах потока ремонта вагонов такие же станки потребуются в столярной мастерской и дублирование оборудования при малых

программах ремонта вагонов может вызвать простой станков. При наличии на потоке 2-го цикла переносных станков по дереву, в таком случае возможно ограничиться в кузовном пригоночном отделении торцевой пилой и круглой пилой.

При кузовной мастерской необходимо иметь столярные верстаки из расчета, что на 2-м цикле ремонта столяры-кузовники на 95% работают на потоке на вагонах и 5% — в пригоночных.

2. Механическое отделение для обработки деталей, поступивших после ремонта из электросварочной и кузнечно-ремонтной. После обработки детали из механического отделения следуют на сборку к вагонам, а детали

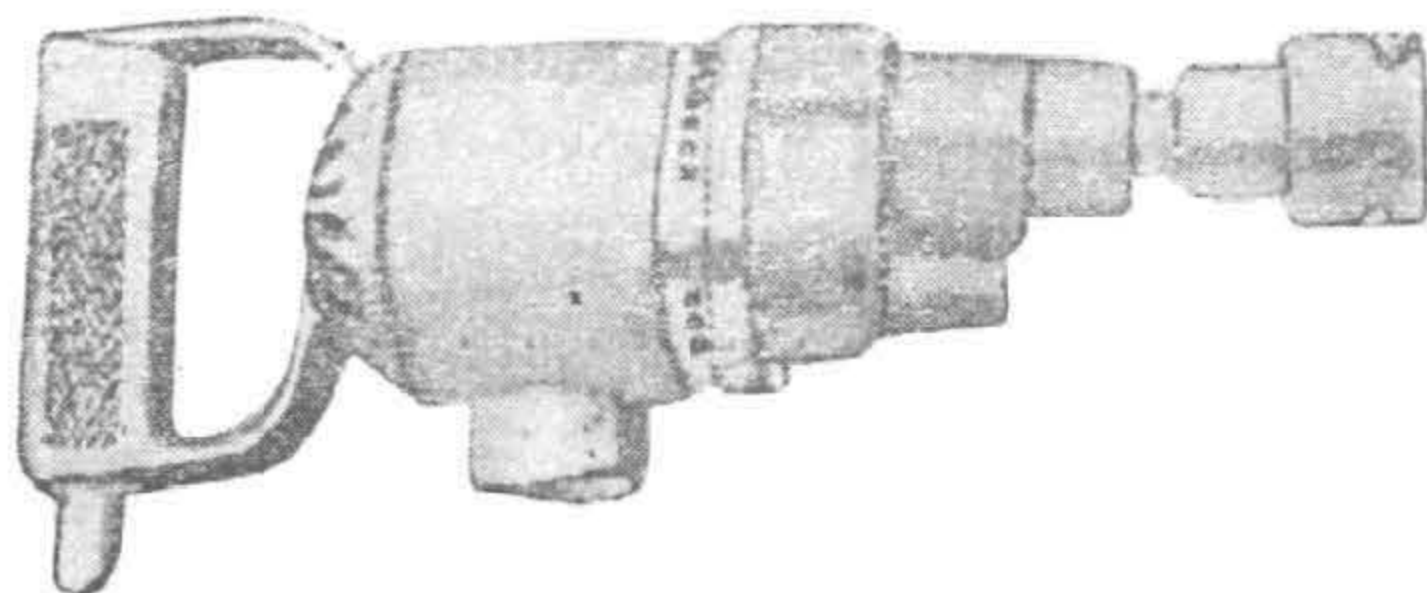


Рис. 53.

упряжи (стежки) после комплектовки поступают для испытания с крюками на пресс и затем ставятся во 2-м цикле на вагоны.

Для подсчета количества станков в среднем на один вагон расходуются примерно станко-часов по ремонту деталей (без тележек):

токарных	6,0
сверлильных	4,0
поперечно-строгальных	1,20
болторезных	0,6

Процент загрузки этих станков в ряде случаев не доходит до 50—60; наличие этих станков в сильной степени сокращает расходы по оплате транспорта, если бы все части на обработку перевозились в механический

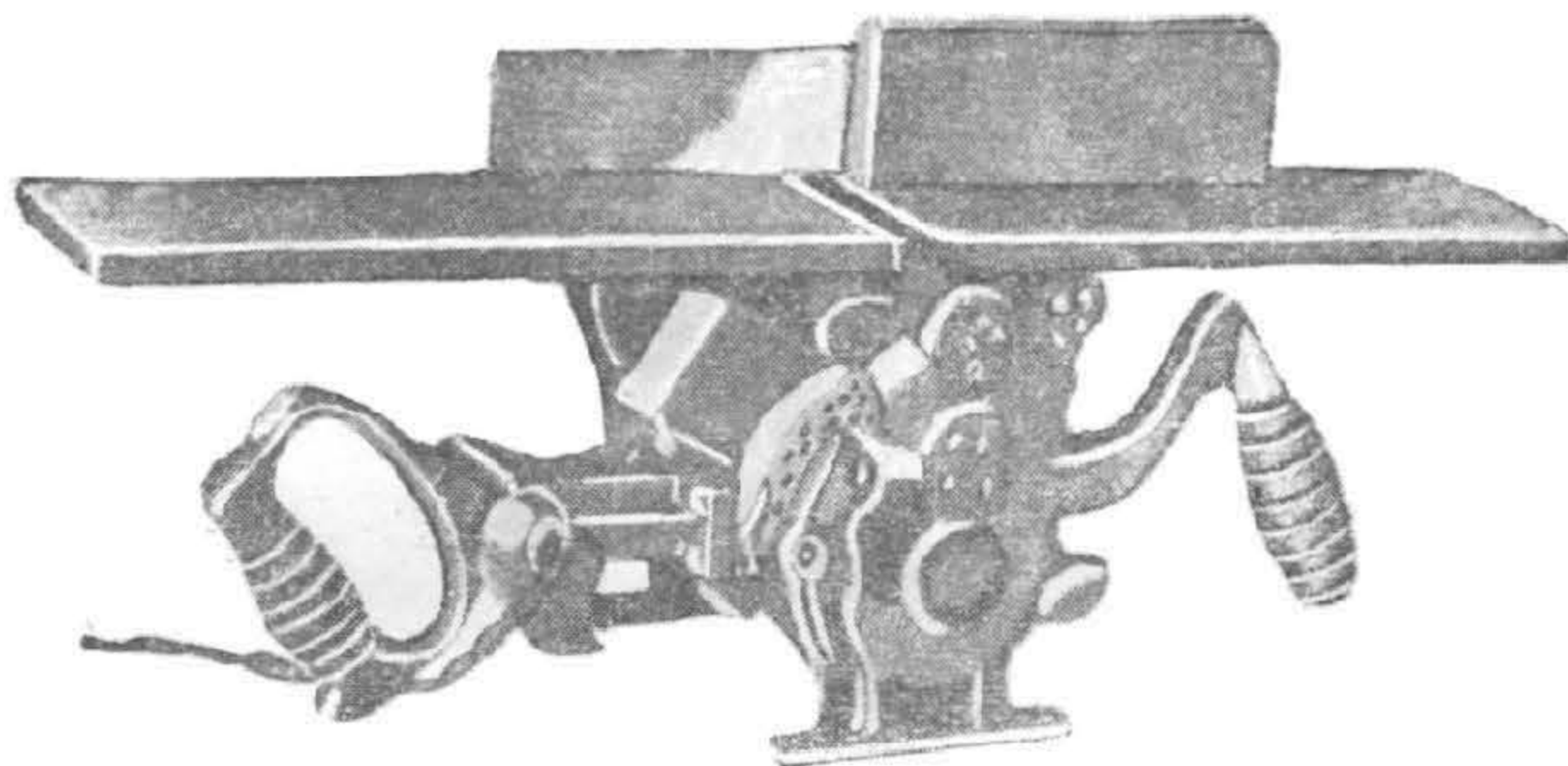


Рис. 54.

цех завода и ускоряют технологический процесс ремонта вагонов. Тем самым не только оправдывается незначительная загрузка станков, но и получается большая экономия расходов по транспорту и времени.

3. Тормозное отделение. Назначением тормозного отделения является ремонт деталей автоматического тормоза: цилиндры, воздухораспределители, резервуары, воздухопровод, концевые и кондукторские краны, детали ручного тормоза, тормозная передача. Снятые с вагонов детали обязательно должны быть очищены, разобраны и после ремонта испытаны на месте до постановки на вагон.

В соответствии с назначением оборудование тормозного отделения должно состоять из следующих объектов:

1. Прибор для испытания тройных клапанов воздухораспределителей .	1
2. Передвижной прибор для испытания на путях у вагонов тормозов при сборке и регулировке .	2—3
3. Трубо-нарезной станок .	1
4. Трубо-обрезной станок	1
5. Станок для притирки кранов	1—2
6. » гибки трубо	1
7. Горно.	1
8. Сверлильный станок .	1
9. Промывной бак для очистки деталей .	1
10. Масловарка для пропитки поршневых манжет	1
11. Испытательная установка для кранов рукавов	1

Необходимо иметь в виду, что испытания деталей тормозов до постановки на вагон не только способствуют повышению качества ремонта,

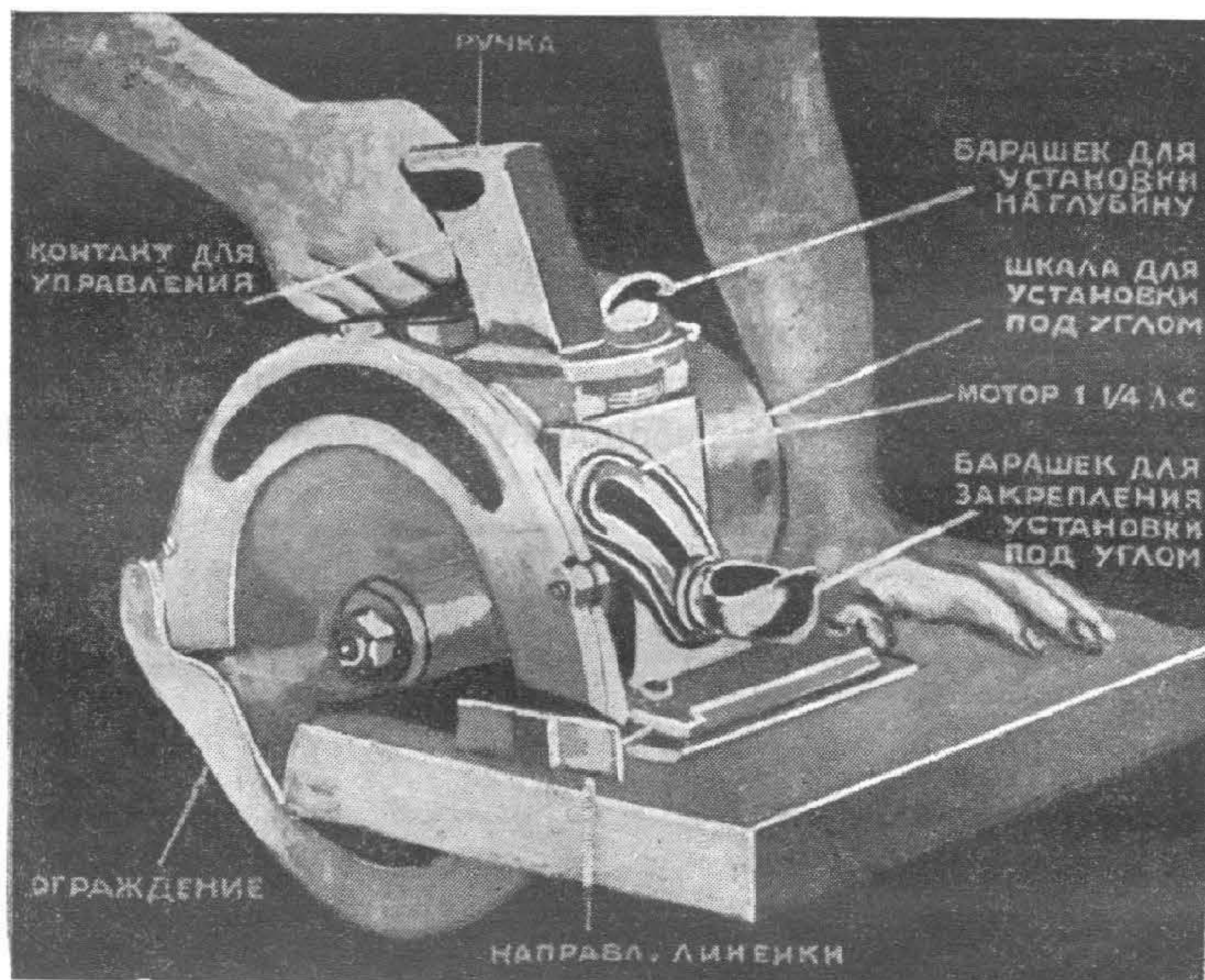


Рис. 55.

но и сбережению рабочей силы. Неисправности, обнаруженные при постановке на вагон у непроверенных деталей, вызывают повторные переделки работы, хождения рабочих от вагона к верстакам и обратно. Установки для испытания кранов и рукавов (см. рис. 56 и 57). Количество верстаков определяется из условия, что примерно 60% тормозников работает в пригоночных мастерских (без ремонта тормозов тележек) и 40% — на потоке на вагонах.

§ 21. 3-й цикл

Вагоны капитального и среднего ремонта с законченными кузовными работами перемещены на 3-й цикл. Распределение объема работ в параллельном и последовательном порядке на 3-м цикле между 2 и 3 узлами графика ремонта следующее:

Капитальный ремонт	Средний ремонт
<p>В помещении котла стены обиваются изоляцией и железом и устанавливается поддон для котла. Кровельные работы внутри вагона.</p> <p>Наружные стены кузова обиваются железной обшивкой, ставятся штабики, одновременно с этим в вагоне устанавливается котел отопления и расширитель и проводится сеть труб.</p> <p>Крыша обивается новым кровельным железом, ставятся колпаки, флюгарки и разделки.</p> <p>Сборка принадлежностей уборных и водопровода и электропроводки.</p> <p>Одновременно со сборкой внутреннего оборудования после постиновки железной обшивки кузова начинаются первые подготовительные работы по окраске наружных стен, грунтовка железа.</p> <p>Одновременно с другими работами ведется сборка тормоз в подполом вагона, а после постиновки наружной железной обшивки ставятся ручной тормоз на лобовой стенке вагона и гарнитура:</p> <p>Лестница, поручни, барьеры. Всего времени 42 часа, или 6 рабочих смен.</p>	<p>Исправление обивки котельного помещения.</p> <p>Устанавливается поддон котла, если таковой снят для ремонта кузова. Кровельные работы внутри вагона.</p> <p>Обшивка, поднятая до уровня окон, опускается, ставятся штабики.</p> <p>Устанавливается котел отопления и расширитель и собирается сеть труб отопления.</p> <p>Сменяются негодные листы крыши, колпаки, флюгарки и разделка.</p> <p>Сборка принадлежностей уборных и водопровода и электропроводки.</p> <p>Сборка тормозов после укрепления наружной обшивки лобовых стен и под полом вагона, установка гарнитуры, лестниц, поручней, барьеров.</p> <p>После укрепления штабиков наружной обшивки происходит первая подготовительная работа по окраске вагона — расчистка испорченных мест окраски.</p> <p>Всего времени 28 часов, или 4 рабочих смены.</p>

Из перечня работ заключаем, что 3-й цикл ремонта занят главным образом, кровельными работами и слесарными по оборудованию вагона; при этом параллельно работе внутри вагона производятся первые работы по подготовке наружной железной обшивки к окраске.

В 3-м цикле на вагоне собирается то, что было отремонтировано и изготовлено в пригоночных мастерских за время первых двух циклов, т. е. цикл чисто сборочного характера, поэтому специального оборудования путей потока для пригоночных работ этот цикл не требует, кроме подставок для маляров снаружи вагона.

Оборудование пригоночных мастерских 3-го цикла

1. Л и с т о п р а в н о - к р о в е л ь н о е о т д е л е н и е. Железная обшивка, снятая на 1-м цикле ремонта после выварки или очистки пескоструйным аппаратом, подается в листопрочно-кровельное отделение. Изношенные места листов обрезаются; листы прокатываются в вальцах, выправляются на плитах. При необходимости заготовки новых листов таковые берутся со склада завода и после прокатки также выправляются на плитах. Вме-

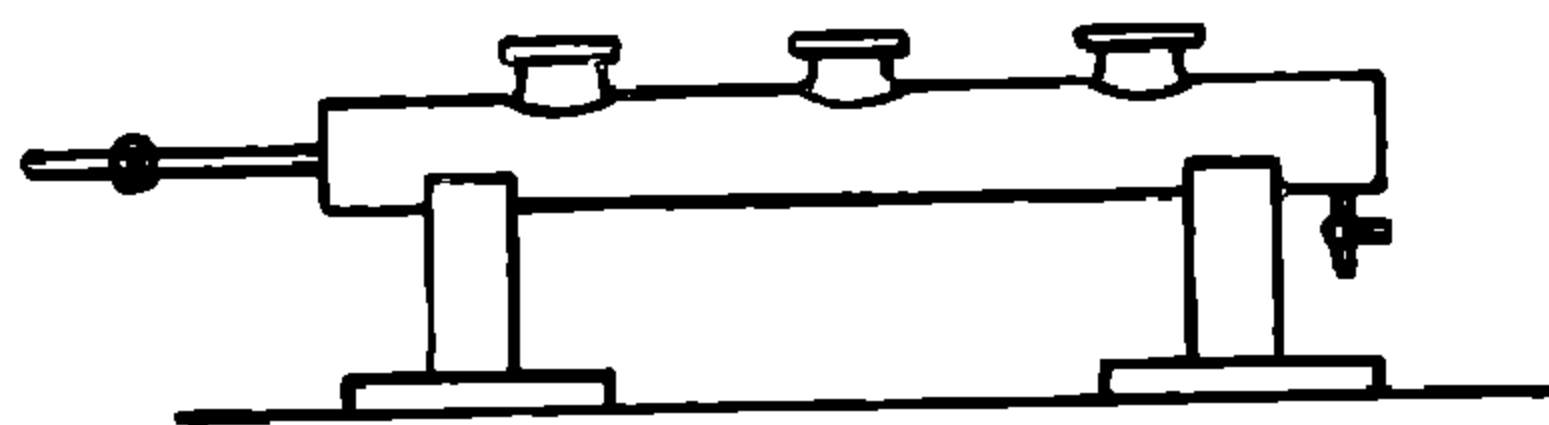


Рис. 56.

сто обрезанных мест происходит нарост листов с пропайкой гладкого шва. При необходимости ремонта и заготовки вогнутых листов таковые загибаются на листозагибочных стан-

ках, а при фасонной детали из филоночного железа загибаются на станках для фасонной прокатки (валики, парованы оконные, загибка кромок и т. п.).

В этом же отделении ремонтируются и заготавливаются штабики наружной обшивки вагона, планки, пороги и кровельное железо для покрытия крыш. В соответствии с назначением в отделении ставится оборудование:

1. Сверлильные станки для сверловки дыр в штабиках .	1—2
2. Вальцы листоправные для прокатки листов	1—2
и плиты правильные при вальцах по три плиты на одни вальцы	
3. Листозагибочный станок	1—2
4. Листозагибочный по кругу и конусу	1
5. Станок для фасонной прокатки	1
6. Ножницы для резки листов .	3—4
7. Дыропробивной пресс	1

При отделении должны быть верстаки для кровельных работ размером 2×3 метра. Количество верстаков возможно определить из условия что примерно 25 — 30% кровельщиков работает на верстаках от всего количества кровельщиков по сборочному комбинату.

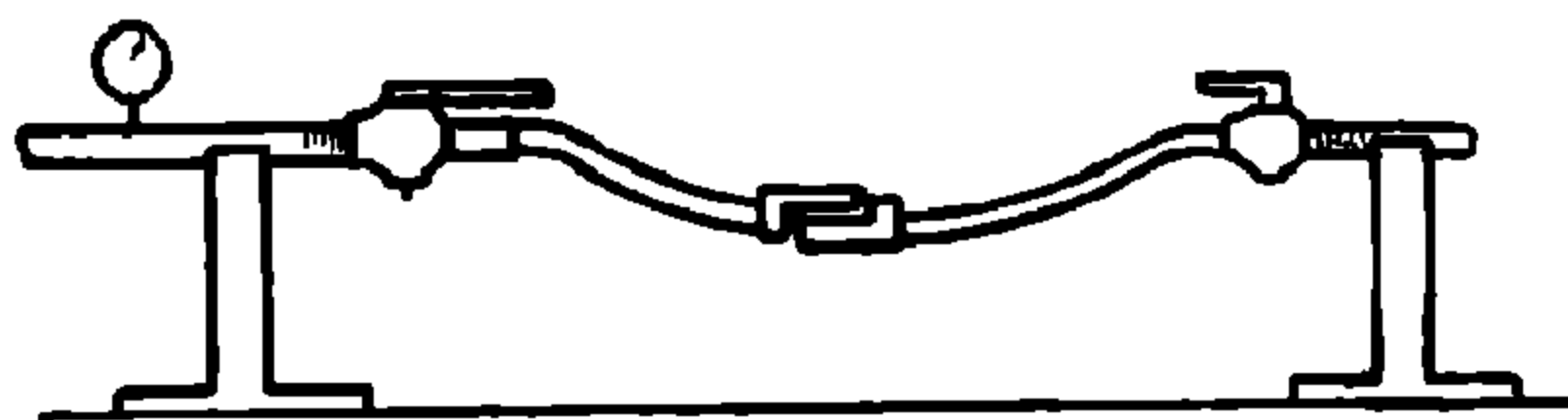


Рис. 57

2. Ж е с т ы а н н и ц к о е о т д е л е н и е. Для ремонта и изготовления вентиляторных колпаков, флюгарок, фонарей, пепельниц, ящиков и т. п.

В основном рабочая сила отделения распределяется на три группы:

- а) по вентиляторам,
- б) фонари и мелкие изделия, внутреннее убранство,
- в) ящики, кофуха, крышки, коробки и т. п.

Обычно на существующих вагоноремонтных заводах за небольшим исключением характер производства мелкосерийный и часто индивидуальный.

При больших заказах на изготовление новых деталей производственный процесс возможно организовать по принципу конвейера по следующей схеме;

- а) заготовка листов и разметка;
- б) резка листов,
- в) загибка листов или прессовка,
- г) сборка изделия в комплект.

При фасонных изделиях и раскройке листов получаются большие отходы материала, поэтому в задачи отделения входят: всемерная экономия материала, использование больших обрезков и отходов на мелкие изделия и умелая, опытная раскройка.

Оборудование

1. Давильно-раскатные станки	1—2
2. Листозагибочные »	1—2
3. «Зиг-машина»	1—2
4. Пресс дыропробивной	1
5. Ножницы для резки материала	2—3
6. Вальцы для правки листов и при вальцах плита правильная	1—2
7. Горн для нагрева под пайку	1
8. Электропаяльники	2—3
9. Электросварочная «точечная» машина для сварки в точках собранных заготовок вместо постановки заклепок	1

3. Отделение для ремонта деталей отопления, уборных и водопровода. Ремонтируются трубы, арматура отопления и уборных, насосы, водопровод и детали уборных.

Количество слесарных верстаков возможно определить из условия, что по данной категории работ 55% рабочей силы работает на потоке в вагонах и 45% на верстаках в пригоночном отделении.

Оборудование

1. Станок для загибки труб в холодном и плита для гибких труб в горячем состоянии.	1—2
2. Станок-пила для обрезки труб	1
3. Электросварочный аппарат для сварки наконечников труб, фланцев, заварки трещин в деталях отопления	1—2
4. Станок для нарезки резьбы труб . .	1
5. Пресс гидравлический для испытания труб . .	1
6. Токарные станки для обработки арматуры отопления, уборных (краники, пробки, клапаны)	2—3
7. Сверлильный станок 1". .	1
8. Установка для испытания клапанов, кранов под гидравлическим давлением . .	1—2

Необходимо иметь в виду, что детали, выходящие из ремонта, должны быть обязательно испытаны на месте во избежание постановки не доброкачественной продукции на вагоне и непроизводительной тратой рабочей силы на вторичный ремонт с отъемкой детали от вагона. Как и по тормозным деталям, так и по деталям отопления и уборных обязательная проверка ремонта испытанием перед сборкой на вагоне имеет чрез-

вычайно большое значение на качество ремонта вагонов и экономит рабочую силу. Имея в виду, что для указанного отделения по ремонту водопровода и труб требуется такое же оборудование, как и для тормозного отделения, возможно ремонт всех труб организовать в отдельной мастерской с подбором указанного оборудования.

§ 22. 4-й цикл

На 4-м цикле производится продолжение внутреннего оборудования вагонов капитального и среднего ремонта по столярным работам: пригонка рам, дверей, мебели, врезка замков и сборка внутреннего убранства вагонов—наличники, карнизы, пепельницы, вентиляторы. Параллельно сборке идут малярные работы по наружной окраске вагона—шпаклевка и подмазка. Начинаются подготовительные работы по внутренней окраске: подмазка стен и потолка и шпаклевка. 4-м циклом заканчиваются все сборочные работы, и ремонт вагона подходит к 3-му узлу графика ремонта, после которого вагоны поступают на чистовую отделку в малярный цех, расположенный в данном примере на путях потока сборного комбината.

В соответствии с назначением оборудование сборочного 4-го цикла состоит из следующих мастерских:

1. Столярной мастерской—по ремонту оконных рам, дверей, мебели и предметов внутреннего убранства. Программа работ характеризуется крайним разнообразием объема ремонта по одной и той же детали, что вызывает необходимость применения индивидуального метода производства. Эта особенность столярно-ремонтного производства в сильной степени отличается от сборочных столярных работ по изготовлению новых изделий из заготовленного стандартного материала.

Количество столярных верстаков определяется при индивидуальном характере производства из условия: 1 верстак на 1 производственного рабочего в смену, причем по ремонту окон на верстаках работает 70% столяров от столяров-оконников по сборному комбинату и 30%—на потоке; по ремонту дверей—80% на верстаках и 20%—на потоке; мебельщиков—50% на верстаках и по предметам внутреннего убранства—до 85% на верстаках.

Оборудование

Для пригоночных мелких работ на верстаках желательно в целях сокращения непроизводительных затрат рабочих на проходы от верстаков до станков иметь переносные электрические инструменты, аналогичные тем, которые были указаны для ремонта кузовов: переносные верстачные пилы, фуганки. Для более крупных работ по брускам, доскам при мастерской необходимы стационарные станки.

1. Круглая пила для долевой резки брусков и досок
2. Ленточная пила для фасонной резки
3. Фугочный станок
4. Сверлильный

Кроме этого, необходимы станки:

5. Токарные по дереву	1—2
6. Рейсмусовочный для широких плоскостей	1
7. Фрезерный по дереву	1
8. Шлифовальный	2—3

Наиболее употребительными и достаточно загруженными являются токарные станки и пилы. В целях экономии рабочей силы и ускорения производственного процесса остальные типы станков крайне желательны, так как в столярной ремонтной мастерской ручная обработка вызывает большие перерасходы по настоящему человеко-часов на ремонт вагонов, главным образом это относится к строжке-фугованию, выборке канавок и кривых и к шлифованию поверхностей для подготовки под окраску и лакировку.

2. Замочная и по внутреннему убранству мастерская.

Характер производства крайне разнообразный по объему ремонтных работ и исключительно индивидуальный, преимущественно с применением ручных способов слесарной обработки мелких деталей. Поэтому для каждого слесаря в одну смену в мастерской отведены тиски. Количество тисков определяется из условия, что на верстаках работает до 75% слесарей данной категории работ и 25%—на потоке в вагонах.

О б о р у д о в а н и е

1) токарные станки	1
2) сверлильные »	1
3) электропаяльники »	1—2

Желательно иметь для резки железа и пробивки дыр комбинированные пресс-ножницы и для строгальных работ 1 шепинг. Последние станки оправдывают свое назначение при больших производственных программах и заменяют ряд слесарных работ по обрубке, проколке и зачистке.

При замочном отделении необходимо устройство никелировочной.

§ 23. 5-й и 6-й циклы

Пятый и шестой циклы капитального и среднего ремонта пассажирских вагонов предназначены для чистовой отделки окраски и лакировки и производятся в помещении малярного цеха, отгороженного стеной от пассажирского сборного цеха. Отделение малярных путей от сборных преследует следующие цели:

- 1) противопожарные;
- 2) чистота воздуха, отсутствие пыли, которая может при оседании на свежую окраску и лак испортить гладкую поверхность и глянец и вызвать недоброкачественность ремонта вагонов;
- 3) необходимость в малярном цехе иметь сухой и более теплый воздух для просушки, окраски, нежели в сборном цехе.

В малярном цехе могут допускаться на вагонах только такие сборочные работы, которые неизбежно и, как правило, заканчиваются перед выпуском вагонов из ремонта и не испортят лакировку и поли-

ровку стен и деталей; к этим работам относятся: постановка мягких диванов, которые могут быть запачканы; постановка зеркал, электрических ламп, плафонов, занавесок, табличек и съемного инвентаря, постановка полированных и лакированных внутренних дверей и оконных рам.

Малярные работы при ремонте пассажирских вагонов производятся по линиям потока и в пригоночных отделениях, начиная с 3-го цикла, и именно:

1. Деревянная обшивка наружных стен и опалубки крыши перед постановкой железа грунтуется.

2. Обшивочное и кровельное железо перед постановкой на вагон с внутренней стороны грунтуется, что производится в листоправно-кровельной пригоночной мастерской. Загрутованное железо до постановки на вагон хранится при мастерской и должно быть уложено на стеллажах.

3. Изделия внутреннего убранства вагонов: фонари, пепельницы, ящики, коробки, а также и заготовленные вентиляторные колпаки должны быть покрашены, высушены и сданы в кладовую цеха в законченном виде для постановки на вагон. Для ускорения процесса сушки деталей необходимо устройство в соответствующих пригоночных мастерских сушильных камер, что сокращает складочные площади.

4. Ходовые части вагонов, рама и кровля окрашиваются на 5-м и 6-м циклах малярных путей. При сборке тележек производятся в тележечном цехе небольшие малярные окраски ответственных мест припасовки деталей к раме тележки: места рамы под буксовой челюстью и прочие детали должны быть покрашены во избежание ржавления и порчи рамы тележки.

Оборудование сборного комбината для малярных работ

Оборудование малярных путей для окраски вагонов зависит от способов окраски; ручной способ окраски кистями наиболее употребительный на вагоноремонтных заводах.

Механический способ окраски стен вагонов — шприц-аппаратами под давлением воздуха требует специальных обустройств малярного цеха включительно до выделения в отдельное здание.

Проверенных опытов и качества механической окраски пассажирских вагонов на наших вагоноремонтных заводах не было.

Механическая окраска шприц-аппаратами вызывает заражение воздуха малярного цеха мельчайшими частичками пыли краски, отражающейся от стен вагонов под напором воздуха шприц-аппарата. При отсутствии специальных вытяжных устройств весь тех как бы окутывается туманом цвета разбрызгиваемой окраски, и создаются совершенно недопустимые условия для работы, и для ремонта вагона, раскрашиваемого в различные цвета — оттенки. Работа рабочего возможна только в масках.

В сочетании с сушильными камерами применение механической окраски преследует цели сокращения простоев вагонов в ремонте, но не улучшение качества малярных работ. Наиболее рентабельными для сокращения простоя вагонов в ремонте являются устройства для искусственного обогрева вагона и сушки окраски при одновременной усиленной вентиляции, что может быть осуществлено и без устройства специальных закрытых камер для нагрева вагона.

Оборудование пригоночных мастерских сборного комбината 5-го и 6-го циклов ремонта

Краскотерка для приготовления растворов красок и подмазочных материалов с оборудованием:

- 1) бегуны—1—2,
- 2) сеялка—1,
- 3) краскотерки-вальцы—2—4,
- 4) месилка—1,
- 5) столы для растирания красок 1—2.

При краскотерке необходима кладовая для раздачи приготовленных красок и подмазок малярам, работающим на вагонах.

Краскотерка, как огнеопасное помещение, должна быть изолирована каменной стеной от прочих производственных и непроизводственных помещений сборного комбината.

Вход в помещение краскотерки должен быть разрешен только для обслуживающего персонала; раздача красок—через раздаточное окно, закрывающееся огнеупорными ставнями.

Обойное отделение

Под обойными работами при ремонте пассажирских вагонов подразумеваются: ремонт мягкой мебели; обивка стен вагонов войлоком, сукном, серпянкой, клеенкой и линкрустом; обивка полов и панелей вагонов линолеумом; заготовка шайб буксовых, штрипок, прокладок, оконных ремней; ремонт и пошивка вагонного белья, занавесок и т. п.

Обойное производство на вагоноремонтных заводах является наиболее вредным в отношении здоровья рабочих и должно быть поставлено в совершенные гигиенические условия.

В соответствии с этим наиболее тяжелое производство по перебивке и ремонту диванов должно быть организовано в следующем порядке: снятые с вагонов диваны складываются в помещении дезинфекционной камеры, и только после дезинфекции снимается обивка и вынимается волос на столах, оборудованных сильной искусственной вытяжкой пыли. В дезинфекцию также поступает все белье (чехлы и занавески). Обивка и белье поступают в прачечную, а волос—в специальную волосотрепалку для очистки от пыли и для расчеса.

Прачечная оборудуется следующими механизмами: стиральными, барабанами, центрофугой для отжимки воды из белья, катком-вальцами для приглаживания материала с подогревом валков паром и сушильной камерой.

После очистки весь материал поступает на столы для сборки диванов, добавляется новый волос, также продезинфицированный. При негодности обивка заменяется новой, а для вагонов капитального ремонта обивка возобновляется.

Стол для сборки диванов оборудуется сильной искусственной вытяжкой для натяжки материала и перевертывания диванов. Вытяжка должна быть устроена так, чтобы возможно было откинуть зонт в сторону (рис. 58 и 59).

6-й цикл капитального и среднего ремонта пассажирских вагонов в рассмотренном примере является последним. Вагон, готовый по ремонту, требуется заправить водой (баки уборных, отопление) и после этого вывести из здания сборного комбината. После вывода затапливается ко-

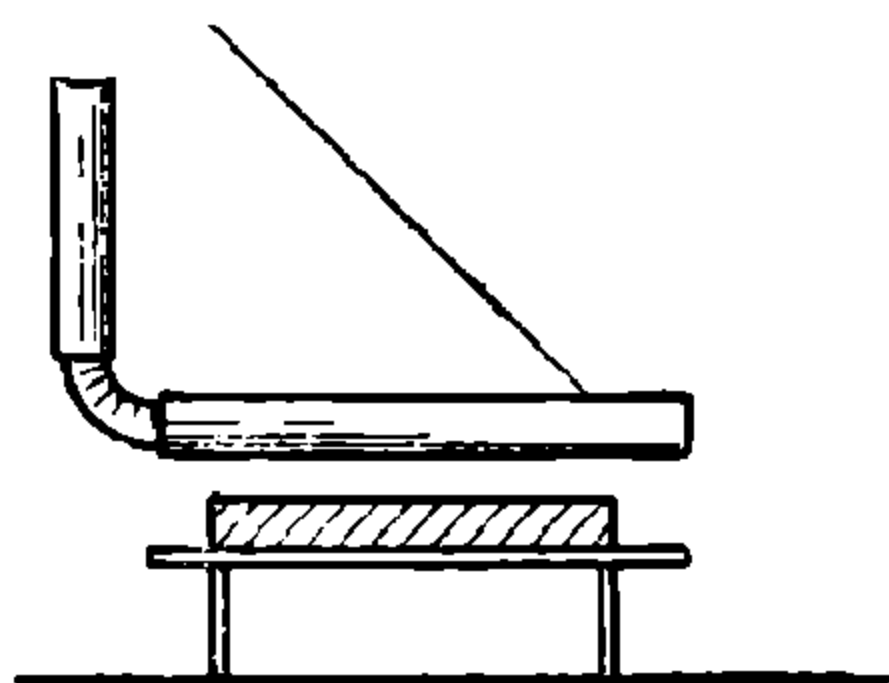


Рис. 58.

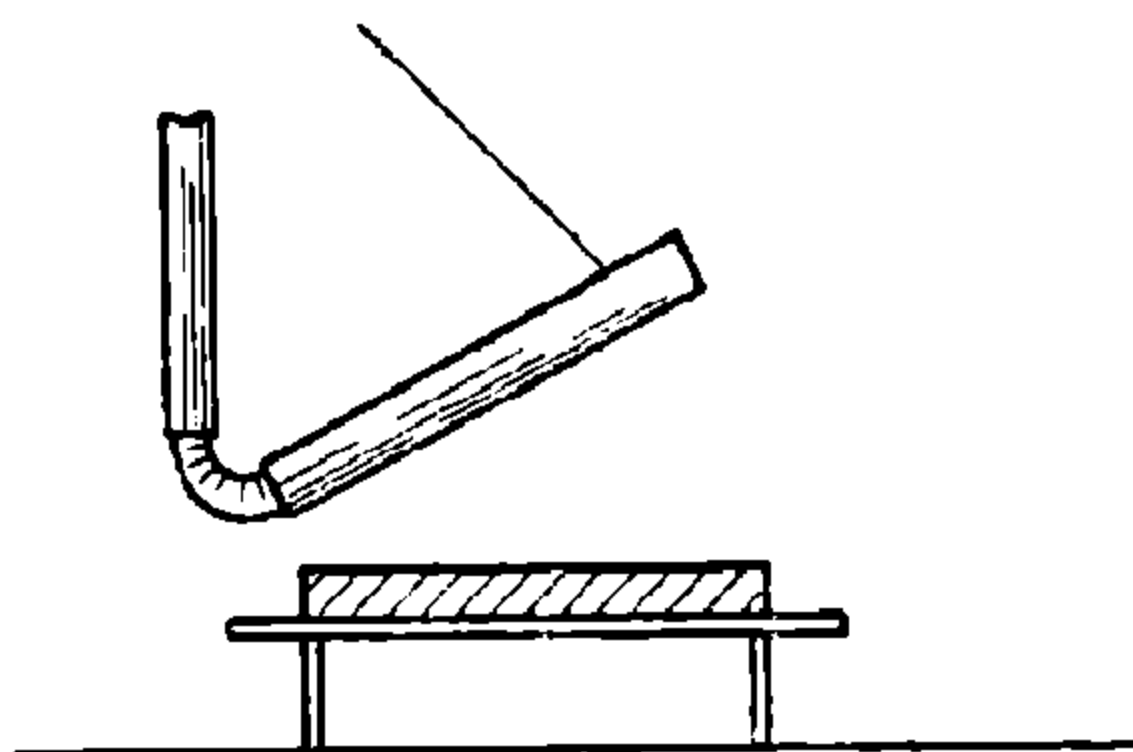


Рис. 59.

тел, и вагон готовится в обкатку в сформированном по правилам технической эксплуатации состава поезда. Для заправки вагона в пределах 6-го цикла необходимо устройство баков с подогревом воды.

Перед обкаткой вагон взвешивается на весах, установленных в парке

§ 24. Компановка площадей сборного комбината на плане

По выяснении количества стоек, технологического процесса и площадей пригоночных мастерских возможно приступить к компановке комбината на плане.

1. Прежде всего размечаются строительные колонны здания из условия расположения колонн с шагом равным 6 м (стандарт).

2. Строительные пролеты перекрытий по размерам также должны отвечать стандартам (кратные числу 3) 12, 15, 18, 21 и т. д., при этом расстояние между осями путей желательно иметь 8 м.

На существующих заводах между осями путей имеются расстояния 5 м, но не более 6 м, что на уплотненных позициях ремонта создает неблагоприятные условия тесноты между путями и затруднения в транспорте цеха при перевозке деталей вагонов на электрокарах.

3. При разметке перекрытий путей и пригоночных мастерских необходимо свести строительные пролеты к одному размеру, что будет наилучшим решением вопроса строительства. Если по условиям технологического процесса это сделать совершенно не представляется возможным, то желательно свести пролеты к двум стандартным размерам.

4. Площадь всех пригоночных мастерских комбината (без тележечного цеха) составляет примерно 30—35% от всей площади здания, включая проходы и проезды. В рассмотренном примере при пролетах 18 м, перекрывающих по два пути, пригоночные мастерские при общей ширине здания 108 м занимают два пролета в 36 м, что определяет:

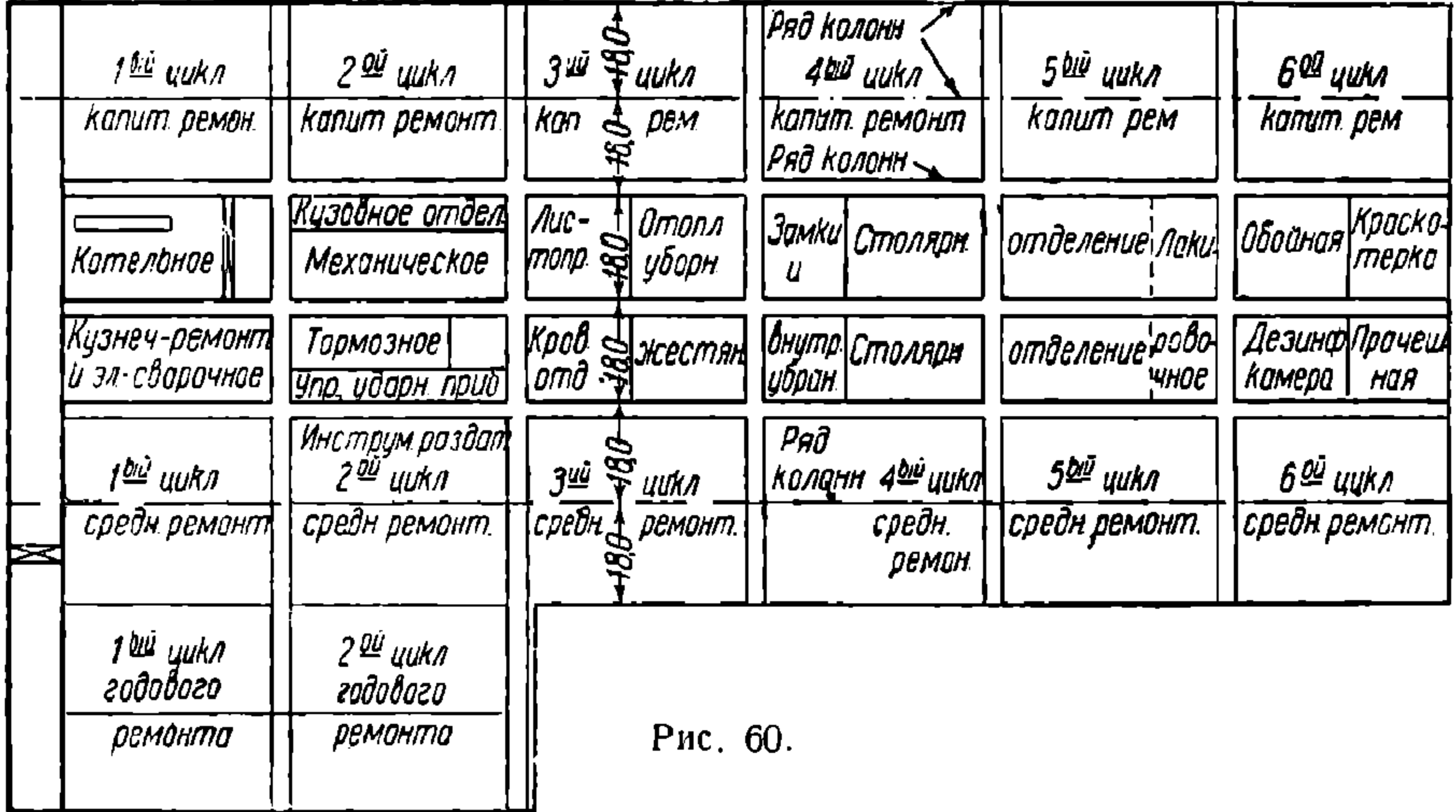
$$\frac{36}{108} \times 100 = 33\% \text{ от всей площади (рис. 60).}$$

5. При разметке площадей пригоночных мастерских примерное процентное соотношение (без тележечного цеха) площадей ко всей площади пригоночных составляет:

Пригоночные мастерские	% площади	Пригоночные мастерские	% площади
Кузнечное	5	Отопление и уборные	6
Сборка упряжи, гарнитура вагона . .	3	Жестяницкое	6
Электросварочное	8	Котельная	8
Тормозное . .	4	Столярная с лакировочной . . .	25
Механическое, инструм.	8	Краскотерка	3
Листоправно-кровельное	9	Обойное с дез. камерой и прачечной	10
Кузовное	5		
Замки и внутреннее убранство .	5	Итого	100

В зависимости от типа ремонтируемых вагонов и определенного оборудования соотношение площадей пригоночных мастерских сборного пассажирского комбината на вагоноремонтных заводах различно.

Заводы, ремонтирующие в большем проценте 4-осные вагоны—отвсей программы 70—80%—при наличии в задании ремонта спальных, мягких,



служебных вагонов, имеют сильно развитые столярные и обойные мастерские.

Заводы, ремонтирующие преимущественно 2-осные вагоны,—60—70% от программы,—наоборот, имеют большие по процентному соотношению площади слесарных мастерских.

6. Транспортные пути внутри комбината определяются в соответствии с разбивкой колонн здания и пригоночных: необходимо иметь в виду, чтобы каждое пригоночное отделение имело не менее двух самостоятельных проходов на территорию комбината и недопускать проходов и транспортных перевозок в как е-либо отделение через другое.

7. Габарит высоты здания сборного комбината над опущенными на тележки вагонами 7,0 м.

При наличии подъемных сооружений габарит определяется в зависимости от типа выбранного подъемника.

Г Л А В А IV

СБОРНЫЙ КОМБИНАТ ДЛЯ РЕМОНТА ТОВАРНЫХ ВАГОНОВ

§ 25. Определение количества стойл для ремонта вагонов

З а д а ч а. Определить выпуск 4-осных и 2-осных товарных вагонов из капитального и среднего ремонта из условий:

- а) капитального ремонта 50%; процент 4-осных=60;
- б) здание имеет 10 сквозных путей, каждый путь вмещает 12 стойл для 2-осных вагонов;
- в) режим работы 2 смены и 300 рабочих дней в году.

Р е ш е н и е 1. По длине трех 2-осных вагонов, из коих одна платформа, возможно разместить два 4-осных вагона

Следовательно, на длине путей возможно разместить 8 стойл для 4-осных вагонов.

2. Простой в ремонте вагонов в рабочих часах (максимум)

Капитальный ремонт 4-осных	56 часов
» » 2-	56
Средний ремонт 4-осных	28
» 2- »	28

что при двухсменной работе дает простой в капитальном ремонте 4 дня, в среднем ремонте 2 дня.

3. Размер ритма R для капитального ремонта—14 часов, для среднего ремонта—7 часов. Определяется число циклов-позиций ремонта:

$$\text{по капитальному ремонту: } \frac{56}{14} = 4 \text{ цикла,}$$

$$\text{по среднему ремонту: } \frac{28}{7} = 4 \text{ цикла.}$$

Количество вагонов в группах в каждом цикле по капитальному и среднему ремонту:

$$n = \frac{8}{4} = 2 \text{ вагона 4-осных,}$$

$$n = \frac{12}{4} = 3 \text{ вагона 2-осных.}$$

4. Из условия специализации путей по объему ремонтных работ и типам вагонов и из расчета задачи следует, что при условии 50% капи-

тального ремонта и простоя в два раза больше, чем по среднему ремонту, на каждые два пути капитального ремонта приходится один путь для среднего ремонта Отводим четыре пути для капитального ремонта 4-осных, два пути для среднего ремонта 4-осных, два пути для капитального ремонта 2-осных, один путь для среднего ремонта 2-осных.

5. Выпуск в год составит 4-осных вагонов:

капитального ремонта

$$\frac{32 \cdot 300 \cdot 14}{56} = 2\,400 \text{ вагонов,}$$

среднего ремонта

$$\frac{16 \cdot 300 \cdot 14}{28} = 2\,400 \text{ »}$$

всего

4 800 вагонов.

2-осных вагонов:

капитального ремонта

$$\frac{24 \cdot 300 \cdot 14}{56} = 1\,800 \text{ вагонов,}$$

среднего ремонта

$$\frac{12 \cdot 300 \cdot 14}{28} = 1\,800 \text{ ».}$$

Всего

3 600 вагонов.

Итого, выпуск капитального и среднего ремонта в год определился в 8 400 вагонов (рис. 61). Процент 4-осных вагонов определился 57.

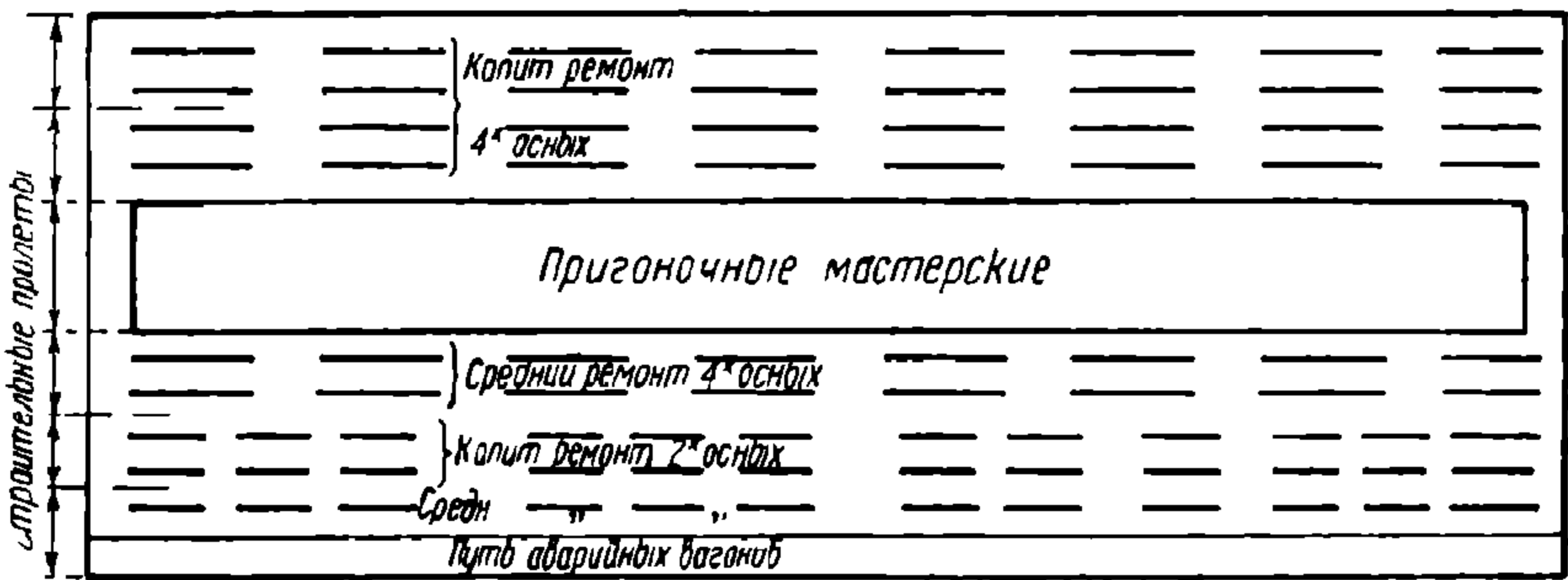


Рис. 61.

§ 26. График работы тележечного цеха

Отношение R к количеству путей по капитальному ремонту равно $\frac{14}{4} = 3,5$ часа. При загрузке одновременно двух путей это отношение равно 7, т. е. в каждую смену ставится по 4 вагона капитального ремонта 4-осных, что указывает на равномерную загрузку обеих смен работы.

Задание по ремонту тележек составляет 8 тележек за 7 часов по капитальному ремонту и 8 тележек по среднему ремонту, всего 16 тележек за 8 часов, что определяет ритм работы тележечного цеха: $R = \frac{420}{16} = 26,25$ минуты при последовательной подаче и выпуске по одной тележке. Про-

верим обеспеченность срока ремонта необезличенных тележек за время 1-го цикла, равное 7 часам, по среднему ремонту вагонов. Простой в ремонте тележек типа «Даймонд» при условии наличия оборотного запаса деталей может быть обеспечен в течение 3,5 часа. На выварку и обмывку требуется 0,7 часа и на выкатку колесных пар перед ремонтом и опусканием в выварочный бак—0,3 часа, всего простой составляет 4,5 часа. Первая тележка после подъема вагона доставляется примерно через $\frac{1}{2}$ часа. Следовательно, при ритме R , равном 26,25 минуты, последняя 8-я тележка для вагонов среднего ремонта может быть готова через $30 + (7 \times 26,25) + (4,5 \times 60) = 48$ минуты, что при ритме на путях ремонта вагонов в 420 минут неприемлемо. Поэтому в условиях необезличивания тележек тронуть график работы тележечного цеха с равномерным ритмом подачи и выпуска тележек в данном примере нельзя. При обезличенных тележках время в 484 минуты значения не имеет, ремонт тележек идет вне зависимости от работы сборочных путей; необходимо только условие, чтобы производительность тележечного цеха соответствовала произво-

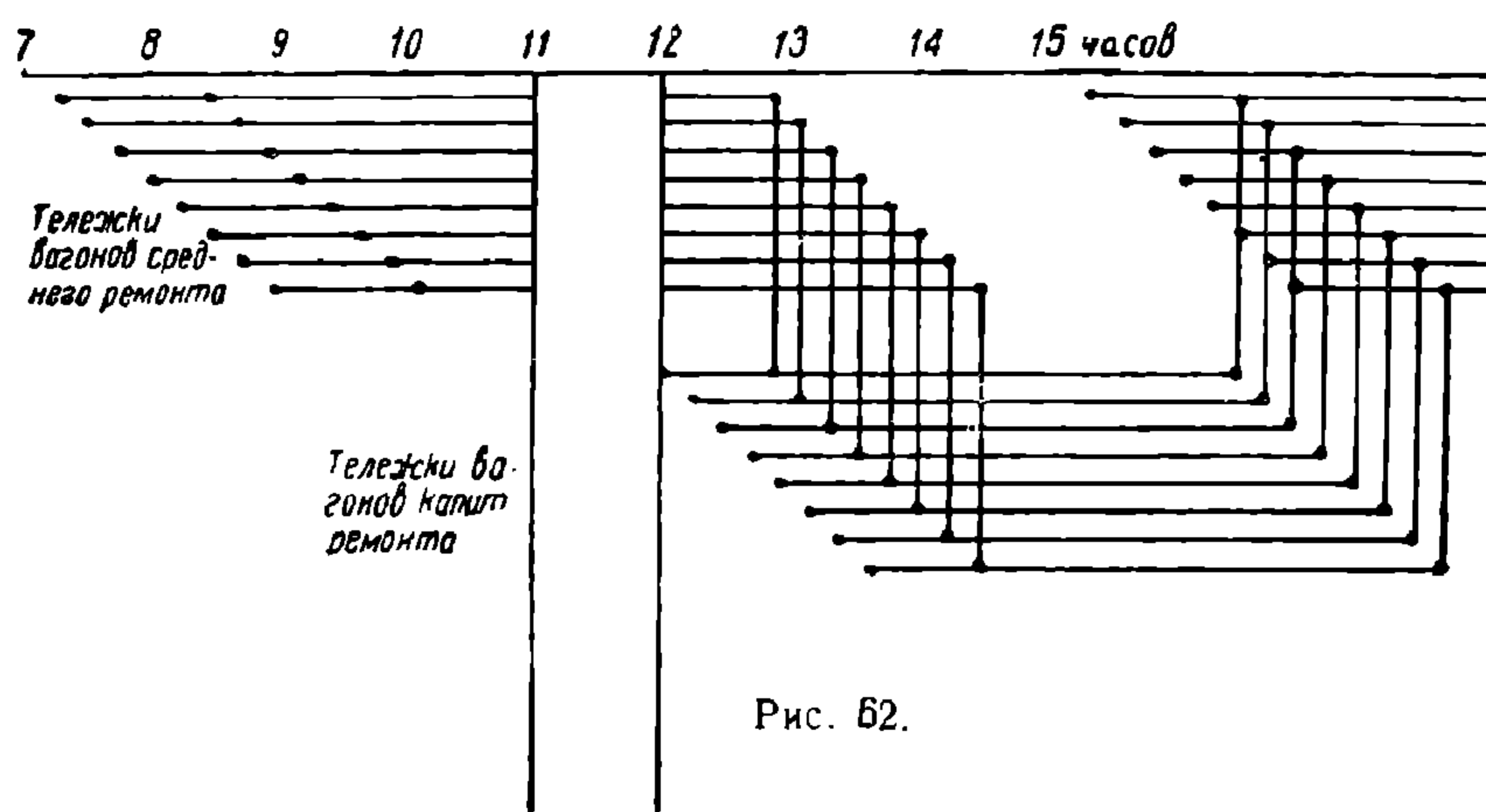


Рис. 62.

дительности сборочных путей. Чтобы уложить в сроки ремонт необезличенных тележек, выпустить последнюю тележку для среднего ремонта минимум за $\frac{1}{2}$ часа до окончания цикла, в распоряжении тележечного цеха имеется время для подачи 8 тележек краном 7 часов— $(0,5 + 0,5 \text{ час.} + 4,5 \text{ часа}) = 1,5 \text{ часа}$ с интервалом времени $\frac{90}{8} = 11,25$ минуты, на каждую тележку.

Работа крана и подача тележек в тележечный цех для ремонта выясняется по схеме (рис. 62) с явно выраженной неравномерной загрузкой. Время перерыва подачи и взятия тележек поперечным мостовым краном не будет полностью использовано для транспортировки колесных пар 2-осных вагонов, по уборке в колесный цех и неисправных подаче к вагонам исправных колесных пар.

Из примера расчета ритма тележечного цеха и крана следует, что при условии ремонта тележек, приписанных к вагонам, при больших производственных заданиях по ремонту 4-осных вагонов имеется предел времени на неравномерно распределенные за рабочий день операции по транспор-

тировке краном тележек. Если учесть также и неравномерность в работе тележного цеха, транспорта колесных пар, деталей тележек, то выясняется необходимость применения запасных, обезличенных тележек для ремонта 4-осных товарных вагонов и наличия парка таких тележек. Парк запасных тележек в этом случае необходим, чтобы работу путей не связывать с наличием в тележечном цехе определенных типов тележек, выходящих из ремонта, и не осложнять подачу вагонов в ремонт, в зависимости от наличия требуемого типа тележек в тележечном цехе.

При очень больших производственных заданиях по ремонту 4-осных тележечных вагонов (порядка 20—25 вагонов за 7-часовую смену) потоки колесных пар и тележек получают настолько уплотненные и ритмы чрезвычайно малые, что приводит к мысли раздвоения транспортных потоков на две стороны сборного цеха, к созданию сдвоенных производств по ремонту ходовых частей.

Распределение операций ремонта вагонов по циклам потока

Подготовка вагонов к ремонту. Товарные вагоны, прежде чем быть поставленными на ремонтные пути сборного комбината, должны быть обязательно обмыты, очищены от грязи, мусора. Обмывка вагонов должна производиться в обмывочном депо. После обмывки вагоны осматриваются, намечается объем ремонтных работ и деревянные детали кузова разбираются в разборочном депо (см. рис. 4.) до поступления вагонов в сборный комбинат. Отнимаются негодные доски пола, обшивка стен и совершенно негодная кровля, не могущая быть исправленной. Предварительная разборка кузовов товарных вагонов необходима для того, чтобы не засорять ремонтные пути сборного комбината древесным ломом. Время нахождения вагонов в депо и размеры здания определяются из условия простоя вагонов не свыше 3,5 час.

Для изотермических вагонов перед ремонтом после разборки рационально устроить сушильные камеры для того, чтобы подать на поток просушенный вагон и тем самым сократить простои в ремонте и создать более благоприятные условия для работы.

Особая подготовка к ремонту производится у цистерн для тщательной промывки, очистки и пропарки. Надо иметь в виду, что несчастные случаи взрывов газов и гибель рабочих были, когда котельные работы производились в недостаточно промытой и пропаренной цистерне. Типов пропарочных и обмывочных устройств имеется несколько, и устройства надлежащей обмывки цистерн и очистки, к сожалению, недостаточно ясны в разработке наиболее совершенных конструкций и способов, этим вопросом занят ряд научных организаций: химиков, технологов, охраны труда и НКПС.

Ремонт вагонов на потоке (капитальный ремонт)

Весь производственный процесс распределяется в данном примере на 4 цикла с ритмом в 14 часов, что даст общий простой на путях потока 56 рабочих часов или при работе в две смены 4 рабочих дня.

§ 27. 1-й цикл

4-осные крытые	4-осные хoppers и полу- вагоны	2-осные крытые
<p>Подъемка вагона: Выкатка тележек, разборка упряжи, ударных приборов и тормоза. Съемка дверей, люков. Ремонт рамы, сварка и клепка каркаса кузова, опускание вагона на тележки</p> <p>$\frac{1}{2}$ цикла—7 часов</p>	<p>Подъемка вагона, Выкатка тележек. Разборка упряжи, ударных приборов и тормоза. Съемка люков, лобовых стен и деталей разгружающегося механизма. Ремонт рамы и каркаса кузова. Опускание вагона на тележки</p> <p>$\frac{1}{2}$ цикла—7 часов</p>	<p>Подъемка вагона. Выкатка колесных пар. Разборка ходовых частей тормозов, упряж и угарных приборов. Ремонт рамы — котельные и сварочные работы и постановка брусьев. Сборка ходовых частей и опускание вагона</p> <p>$\frac{1}{2}$ цикла—7 часов</p>

Вторая часть из 1-го цикла—7 часов

4-осные крытые	4-осные хoppers и полу- вагоны	2-осные крытые
<p>Ремонт каркаса кузова. Постановка пола, буферных упряжных приборов</p>	<p>Ремонт каркаса кузова. Слесарный ремонт а вагоне разгружающихся механизмов. Сборка упряжи буферов</p>	<p>Ремонт остова кузова, по тановка строек и крепление. сборка упряжи и буферов</p>

Оборудование 1-го цикла

Оборудование путей 1-го цикла определяется из условия необходимости механизации разборочных работ, и особенно для отъемки таких тяжелых деталей, как вери, люки и л бовые стенки хoppers и полувагонов. Для подъемки вагонов лучшим и наиболее удобным оборудованием является электрический домкрат. Для транспортировки тележек в тележечный цех—мостовой кран 5 т. Для разборки деталей кузовов и разгружающихся механизмов у обнее всего устройство крановых балок. В случае же ремонта цистерн при подъемке котлов от рамы требуется более мощный кран (до 10 т.)

Оборудование пригоночных мастерских 1-го цикла

Все части рамы и ходовых частей, исключая колеса и рессоры, предварительно должны быть очищены от грязи и смазки, вываркой и только совершенно чистые направлены в ремонт. Ремонт производится кузнечным и автогенным способом аналогично, как мы ознакомились в главе пассажирского сборного комбината. В зависимости от размеров задания

оборудование определяется исходя из веса ремонтируемых частей и расхода электродов. Примерно на 1 вагон капитального и среднего ремонта идет ремонтной поковки в кузницу (включая и кузнечную сварку упряжи на 4-осные вагоны 200 кг, на 2-осные 160—180 кг).

Поковка требующая молотовой обработки (составляет примерно 45—50% от веса ремонтной поковки). Вес крюков, буферных стержней и стяжек составляет около 40%. Молота подбираются пневматические, типа «Беше» с весом подающих масс 350 и 230 кг. При молотах должны быть печи для нагрева поковок.

При больших производственных программах рациональным является постановка в ремонтной кузнице ножниц для обрезных и заготовочных работ при ремонте упряжи, буферных приборов, тормозных передач и т. п.

При наличии стыковой электросварочной машины расчет потребности в молотах ведется на уменьшенный тоннаж тех сварок, которые производит стыковая машина.

Оборудование электросварочной определяется из условия расхода электродов на ремонт съемных деталей на 1 вагон: 4-осный—5,0 кг (без тележек), 2-осный 4,0 кг. при расплавлении 0,9 кг электродов в час одним агрегатом

На ремонт несъемных деталей передвижными аппаратами на потоке: на 4-осный вагон 1,8 кг, 2-осный—1,2 кг.

Оборудование 1-го цикла ремонта товарных вагонов может быть расположенным по середине цеха, как и все пригоночные мастерские, когда число путей в цехе более 6, или в боковой пристройке рядом с тележечным цехом. В последнем случае возможно обслужить кузницей и электросваркой ремонт тележек: расход ремонтной поковки на одну тележку не превышает в среднем 20 кг и расход электродов 1,5 кг на 1 тележку по съемным деталям и 0,75 кг по несъемным деталям. Все детали перед ремонтом обязательно должны быть выварены.

§ 28. Тележечный цех

Поступившая в ремонт тележка в первую очередь освобождается от колесных пар, направляемых в колесный цех для ремонта.

Тележка должна быть выварена и обмыта от грязи и масла и подана на ремонтное стойло с вершенно чистой. На подготовку тележки к ремонту с очисткой требуется около 1 час.

Ремонт тележек товарных вагонов в силу простоты конструкции и малого простоя в ремонте производится на стационарных местах—стойлах. Поточный ремонт в этом случае не только не применим, но и не вызывается какими-либо соображениями.

Все же при стационарном ремонте тележек товарных вагонов всегда необходимо организовать некоторую специализацию рабочих мест. Ремонт тележки типа «Даймонд» можно расчленить на следующий ряд основных операций:

1. Выемка буксовых болтов, надрессорного бруса, пружин, тормозных колодок и выкатка колесных пар.
2. Выварка тележки без разборки всего подвешивания и надрессорного бруса.

3. Разборка, ремонт и сборка на постоянном месте-стойле.
4. Подкатка колесных пар с навешенными буксами, сборка буксовых болтов, постановка тормозных колодок и стяжка тормоза.
5. Испытание аналогично тому, что мы рассматривали при ремонте тележек пассажирских вагонов, особенно имея в виду производство автогенных работ при ремонте тележек и тем более сварных конструкций.

В соответствии с указанными операциями следует организовать рабочее место, а также распределение на площади транспортных потоков материалов и колесных пар. Тележка в процессе ремонта перемещается с одного рабочего места на другое, может иметь сквозное движение через цех, но это движение нельзя назвать поточным производством; ритмы (продолжительность) указанных операций различны.

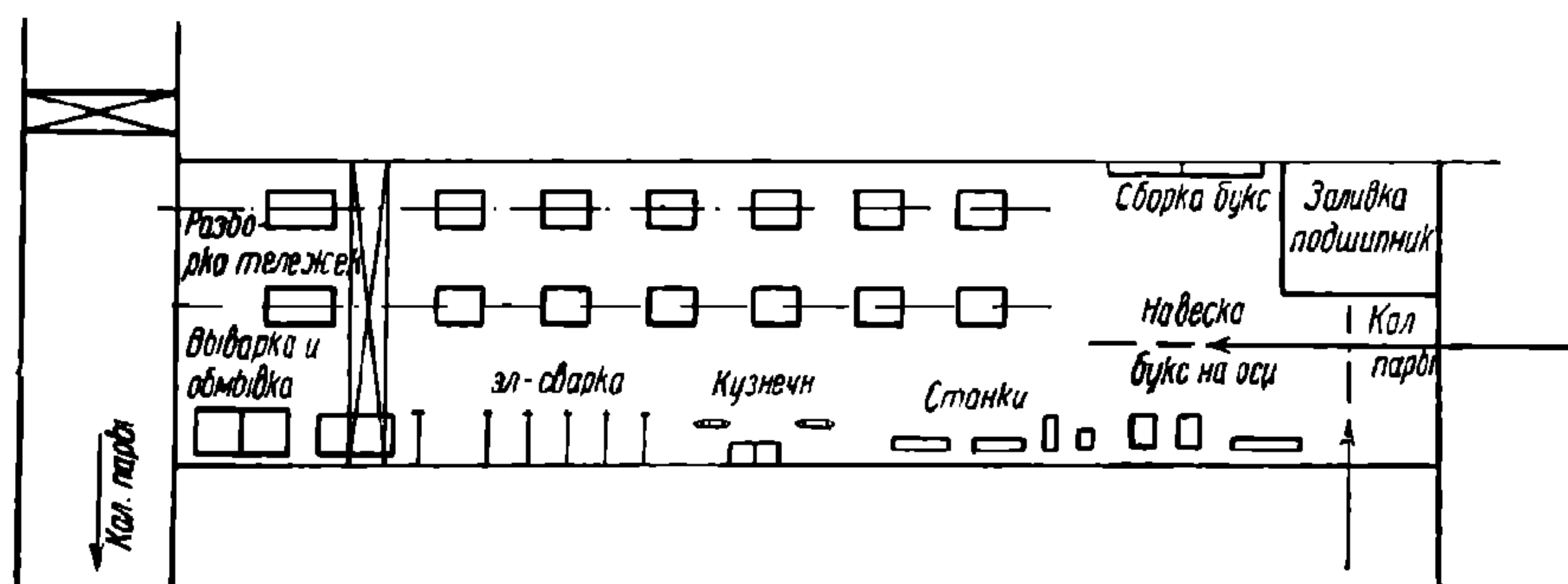


Рис. 63.

Оборудование цеха. Кузнечное оборудование сводится к устройству горн для простых правильных и подсадочных работ и сварок из расчета на 1 тележку 20 кг ремонтной поковки. В нашем примере при ремонте в год 4800 4-осных вагонов вес ремонтной поковки определяется $4800 \times 2 \times 20 = 192 \text{ т}$. При съеме с 1 горна в год около 100—120 т ремонтной поковки оборудование будет составлять 2 горна.

Электросварочное оборудование по расходу на 1 тележку 1,5 кг. электродов должно быть выделено в кабинки для предохранения работающих от света дуги.

Подъемное транспортное оборудование крановое для подъема тележек, выварки, разборки и сборки, подачи колесных пар и постановки собранных тележек на выходной путь их цеха. Краны подъемной силой 5 т располагаются над стойлами для ремонта тележек по строительным пролетам здания. В нашем примере для ремонта 16 тележек в одну смену и при простое 3,5 часа на ремонтном стойле требуется 8 стойл. Прибавляя на ремонт тележек аварийных вагонов и для тележек с случайными большими объемами работ 15%, определяется количество стойл 10, которые могут быть уложены в два пути (рис. 63).

Станки. Примерный расход станко-часов на ремонт 1-й тележки типа «Даймонд» составляет:

токарных — 0,5 ст.-час., болторезных — 0,4 ст.-час, сверлильных — 0,6 ст.-час., строгальных (Щепинг) — 0,25 ст.-час.

§ 29. 2-й цикл

Ремонт вагонов идет в следующем порядке:

4-осные крытые	4-осные хоппера и полу- вагоны	2-осные крытые
Зашивка стен. Сборка тормозных будок. Ремонт опалубки крыши. Постановка дверных порогов, поручней, косоуров, дверных рельсов. Постановка кровли. Подмазка кузова под окраску.	Обшивка стен, постановка деталей разгружающего механизма. Подмазка кузова под окраску.	Постановка пола и порогов, обшивка стен и крыши, тормозных будок. Постановка кровли, подмазка кузова под окраску.

Оборудование 2-го цикла

Пригоночные 2-го цикла потока в соответствии с производимыми работами на вагонах оборудуются:

1. Станочное отделение для обработки отремонтированных в кузнице и электросваркой деталей рамы вагона, тормозных деталей и разгружающих механизмов хопперов и полувагонов.

Оборудование определяется исходя из расхода станкочасов на единицу ремонта примерно в следующих размерах (без ремонта тележек).

	на 4-осный вагон крытый	на 2-осный вагон крытый
Токарных	0,8	1,2
Сверлильных	1,0	1,6
Болторезных .	0,25	0,2
Поперечно-строгальных	0,25	0,20

При станочном отделении или рядом с ним целесообразно оборудовать сборку стяжек как слесарную работу, выделив из помещения ремонтной кузницы и слесарное отделение по ремонту деталей разгрузочного механизма.

2. Тормозное отделение—оборудование, аналогичное пассажирскому сборному комбинату.

3. Кровельное отделение оборудуется для заготовки новых листов и исправления старого, годного к употреблению железа.

Оборудование состоит из верстаков-плит для кровельщиков, валцов для прокатки железа и ножниц для резки железа.

При отделении необходимо предусматривать складочное помещение для кровельного материала.

На путях потока при зашивке стен и сборке пола необходимо переносное столярное распиловочное оборудование, аналогичное указанному в пассажирском сборном комбинате.

§ 30. 3-й цикл

На всех вагонах производится сборка оборудования (отремонтированного и вновь изготовленного): постановка дверей, люков, воинских брусков и тормозов. Во второй половине цикла вагоны окрашиваются 1-й раз. Производится окраска крыш.

Оборудование 3-го цикла

Пути потока, как и в 1-ом цикле для навески тяжелых деталей желательно оборудовать краном-балкой, при помощи которой двери, лобовые стены полувагонов, люка откидных полувагонов и хопперов возможно было поднять с автокар, доставивших детали из пригоночных, и способствовать установке на вагонах.

Пригоночные 3-го цикла оборудуются для столярных и слесарных работ, исходя из условия, что по горячим котельным работам детали ремонтируются в ремонтной кузнице.

Оборудование подбирается из:

1. Верстаков—столов для ремонта дверей. На столах производятся столярные работы по ремонту обвязки и обшивки дверей и слесарные по дверной клепке. Над столами целесообразно установить «тельфер» для подъема дверей с автокар для подачи на стол и уборки. Наличие тельфера окажет большую услугу рабочим, избавляя их от подъема тяжестей.

2. Станков деревообделочных: ленточная пила—1, фугочный—1; круглая—1, торцевая—1 и универсальный—1.

Станки значительно ускорят ремонт, освобождая работающих от ручной распиловки дерева, брусков и обшивок при ремонте дверей и деталей изотермических вагонов.

3. Верстаков для ремонта люков 4-осных крытых и 2-осных вагонов, запоров, державок и прочих мелких деталей. Для указанных слесарных работ необходимы: сверлильный станок, чугунные плиты (1—2 шт.), эксцентриковый пресс для обрезных и проколочных работ.

§ 31. 4-й цикл

Цикл исключительно малярных работ. Производятся окраска вагонов второй раз, постановка трафаретов и сдача в эксплуатацию.

Оборудование требуется в пригоночных только для краскотерки. По условиям планировки пригоночных мастерских в зоне 4-го цикла может быть расположена жестяницкая с лудильной и обойная, если производится ремонт изотермических вагонов.

§ 32. Средний ремонт товарных вагонов

В данном примере простой вагонов в среднем ремонте составляет 28 часов при 4 циклах, по 7 часов каждый. Последовательность и параллельность работ производятся в том же порядке, как и для капитального ремонта; работы распределяются по циклам так же, как и для капитального ремонта, что дает возможность материалам и рабочей силе и оборудованию иметь вполне определенные места на потоке.

Существенная разница в простое вагонов среднего ремонта объясняется меньшим объемом работ по ремонту и по окраске вагонов. В 4-м цикле ремонта производится окраска вагонов за один раз.

§ 33. Компановка площадей

Основные моменты компановки площадей аналогичны изложенным в пассажирском сборном комбинате.

Площади пригоночных мастерских составляют от общей площади сборного комбината в среднем 20—22% (без тележечного цеха).

Отдельные пригоночные мастерские оформляются по своей площади как подсчетами по количеству установленного оборудования, так и в зависимости от соответствия циклам потока (рис 64).

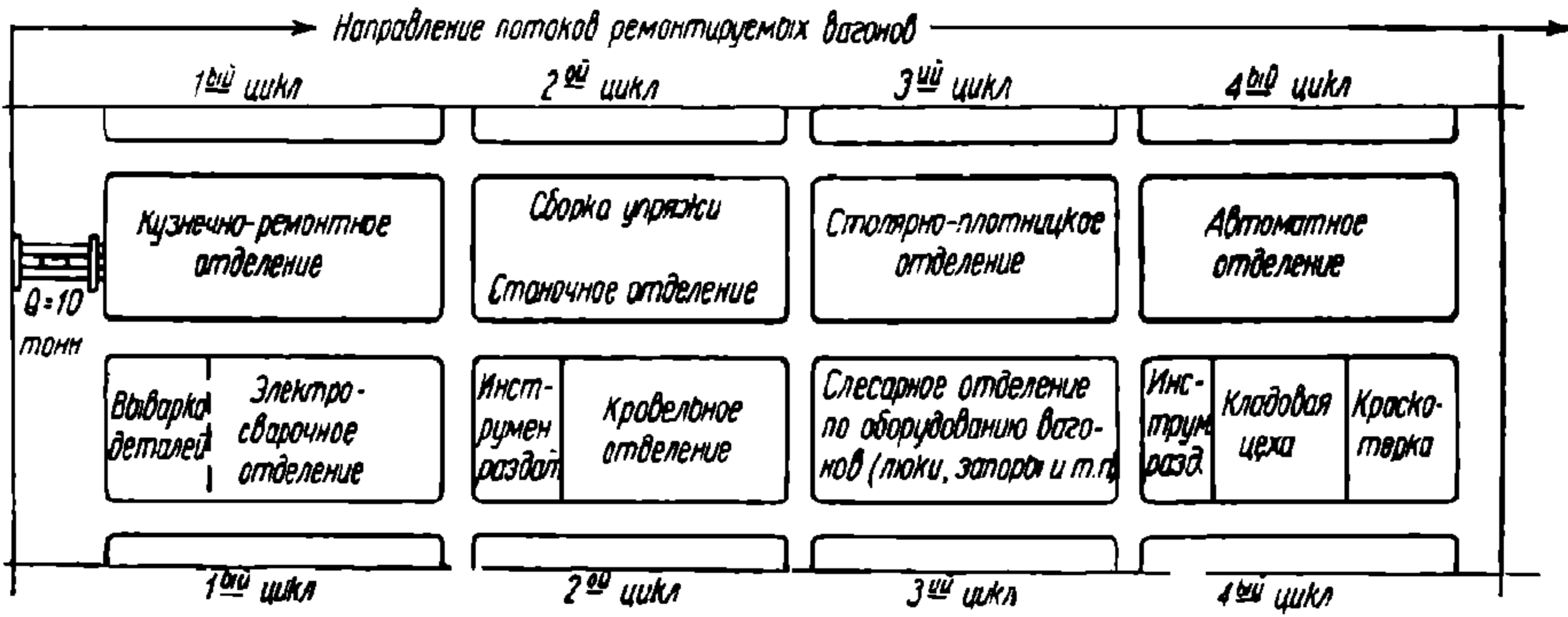


Рис. 64.

По количеству верстаков площади пригоночных мастерских могут быть определены, исходя из процента работающих на потоке и на верстаках. Примерно этот процент составляет:

	На потоке	На верстаках
Для слесарей по ремонту ходовых частей и деталей рам	90	10
Для столяров по ремонту кузовов	100	—
Для столяров-дверников .	15	85
» тормозников	50	50
» слесарей по люкам, дверям и деталям разгружающихся механизмов	60	40
кровельщиков	70	30

Г Л А В А V

КОЛЕСНЫЙ ЦЕХ ВАГОНРЕМОНТНОГО ЗАВОДА

§ 34. Назначение цеха

1) обеспечить заводскую программу по ремонту вагонов исправными колесными парами и

2) выполнить ремонт колесных пар, присылаемых с линейных ремонтных пунктов.

Исходя из этого программное задание цеху в единицах его продукции—колесных парах—определяется по:

а) количеству вагонов, поступивших на завод в ремонт, что даст нам количество колесных пар, которые поступят в колесный цех от сборных цехов.

Тип вагона или категория ремонта вагона никакого значения не имеет, так как ремонт вагонной колесной пары зависит только от степени ее износа и обнаруженных на ней дефектов.

Исключение составляют колесные пары СВПС, имеющие нетиповые, нестандартные оси и колесные пары, работающие на роликовых подшипниках. Эти колесные пары должны быть выделены особо, так как оси для них получают по специальным заказам.

б) Линейному заданию, которое дается заводу управлением вагонной службы дороги и разделяется на пассажирские и товарные колесные пары.

Подсчитанное задание дает цифру колесных пар, которые цех обязан выпустить в данный отрезок времени (обычно рассчитывается годовое задание).

Но количество выпускаемых из ремонта колесных пар не характеризует предстоящей работы цеха, ибо таковая зависит от объема работ, потребных каждой колесной паре; объем же этот бывает самый разнообразный.

§ 35. Определение программы работ колесного цеха

Для определения предстоящей цеху работы мы должны определить количество операций, подлежащих выполнению цехом.

Определить заранее, какой объем работ будут требовать колесные пары, не представляется возможным, а потому прибегаем к помощи статистики и на основании средних цифр о выполняемых в настоящее время работах можем подсчитать программу работ по операциям ремонта.

Статистические данные этого рода дают сведения о процентах сменности и ремонта элементов колес, по которым получим количество операций, подлежащих выполнению цехом.

Из этих же данных видно количество потребных цеху новых запасных частей. Данные эти нужны для определения оборудования, транспорта цеха и складов.

§ 36. Неисправности вагонных колесных пар

Общеизвестно, какую тяжелую и ответственную работу выполняет каждая колесная пара.

Интенсивная работа в условиях качания по кривым, рельсовым стыкам, стрелкам и крестовинам вызывает усиленный износ всех элементов колесной пары.

Но не все элементы колесной пары работают в одинаковых условиях, а потому и износ их разный.

Основные дефекты, вызывающие изъятие колесных пар из эксплуатации, следующие:

1. Больше всего подвергается износу бандаж по кругу катания, вследствие чего получается так называемый прокат бандажа и подрез гребня, т. е. истирание металла в месте соприкосновения колеса с рельсами.

При нормальных условиях эксплуатации колесной пары, образование 1 мм проката получается после пробега колесной парой 10 000 км. По достижении предельного, установленного правилами эксплуатации вагонов, проката бандажей колесная пара должна быть выкачена из-под вагона и направлена в ремонт.

2. При ненормальных условиях работы колесной пары, особенно при неумелом применении и неисправности автотормозов, когда колесная пара скользит по рельсам («идет юзом»), на круге катания бандажей получают стертые места—выбоины, что очень плохо поддается вырезке при обточке. Такие стертые места на окружности при повторном—хотя бы более легком торможении опять «пойдут юзом», точка сцепления с рельсами в этом месте увеличена, в результате на бандаже получится «местный прокат».

3. При неисправности в ходовых частях и недостаточно внимательном уходе за буксой со стороны смазчика шейка оси «греется», баббит выплавляется, а подшипник «задирает» шейку, т. е. делает на ней риски. При продолжительной работе колесной пары на подшипнике с выплавленным баббитом риски эти достигают значительной глубины.

Если риски не глубокие, то удаление их путем обточки шейки даст возможность восстановить шейку с допускаемым в эксплуатации диаметром.

В случае обнаружений трещины и изгиба ось заменяется новой.

4. Трещины в колесных центрах: в спицах, в диске (у дисковых центров), в ступице (очень редко) и в ободе. Ослабление колесного центра на оси.

5. Ослабление бандажей, т. е. недостаточно плотное сцепление с центром; причина: нечистая обточка обода центра и расточка бандажа, попадание посторонних тел (грязи, ржавчины) между ободом центра и бандажом и нагревание бандажей при торможении. «Слабина бандажей», т. е. ослабление плотности прилегания бандажа к центру и провертывание его угрожает безопасности движения. Одной из основных причин ослабления бандажей являются выбоины, которые появляются в ко-

лесах тормозных вагонов в большом количестве с наступлением первых сильных морозов, парализующих правильную работу тормоза, если тормоз засорен грязью, пылью и смазкой от насоса паровоза.

Колесные пары с ослабшими бандажами подлежат выкатке из-под вагонов и ремонту, для перетяжки бандажей.

Количество колесных пар, требующих перетяжки бандажей особенно резко увеличивается во 2-й половине 1-го квартала; здесь несомненно имеется связь между выбоинами и последующим ослаблением бандажей, начиная примерно с конца февраля.

6. Чугунные безбандажные колеса «Гриффина» при продолжительной их работе получают предельный прокат и как неподдающиеся обточке (слишком твердый «отбеленный» чугун на круге катанья) подлежат замене новыми.

Таким образом в основном ремонт колесных пар разделяется на три вида:

- 1) обточка бандажей по профилю и шеек осей;
- 2) смена частей: центров, осей и бандажей, имеющих размеры ниже предельных допускаемых при эксплуатации вагонов и правилами ремонта.
- 3) бандажные работы по перетяжке ослабших бандажей и насадке новых.

Коэффициент сменяемости и ремонта частей колесных пар, поступивших на вагоноремонтный завод, определяется в среднем в следующих размерах (в процентах):

	Пассажирские колесные пары	Товарные колесные пары
Обточка бандажей по профилю	100	100
Обточка и шлифовка шеек осей	100	100
Перетяжка ослабших бандажей	25	17
Смена осей	5	6
Смена бандажей	17	15
Смена центров	2	3

В соответствии с данными о сменяемости и ремонте определяется загрузка оборудования цеха по операциям обработки согласно программы работ цеха.

§ 37. Ремонт колесных пар и оборудование цеха

Для определения оборудования и построения технологического процесса производства разберем схему последовательности операций ремонта колесных пар (рис. 65).

Поступление колесных пар и освидетельствование

Первым долгом колесные пары должны быть обязательно тщательно очищены. Очистка необходима для внимательного освидетельствования колесной пары и определения объема ремонта, а также и для того, чтобы в цехе не создавать «гари» нефти и грязи при нагревании в горнах.

Для очистки в настоящее время рекомендуют ставить выварочные и обмывочные баки.

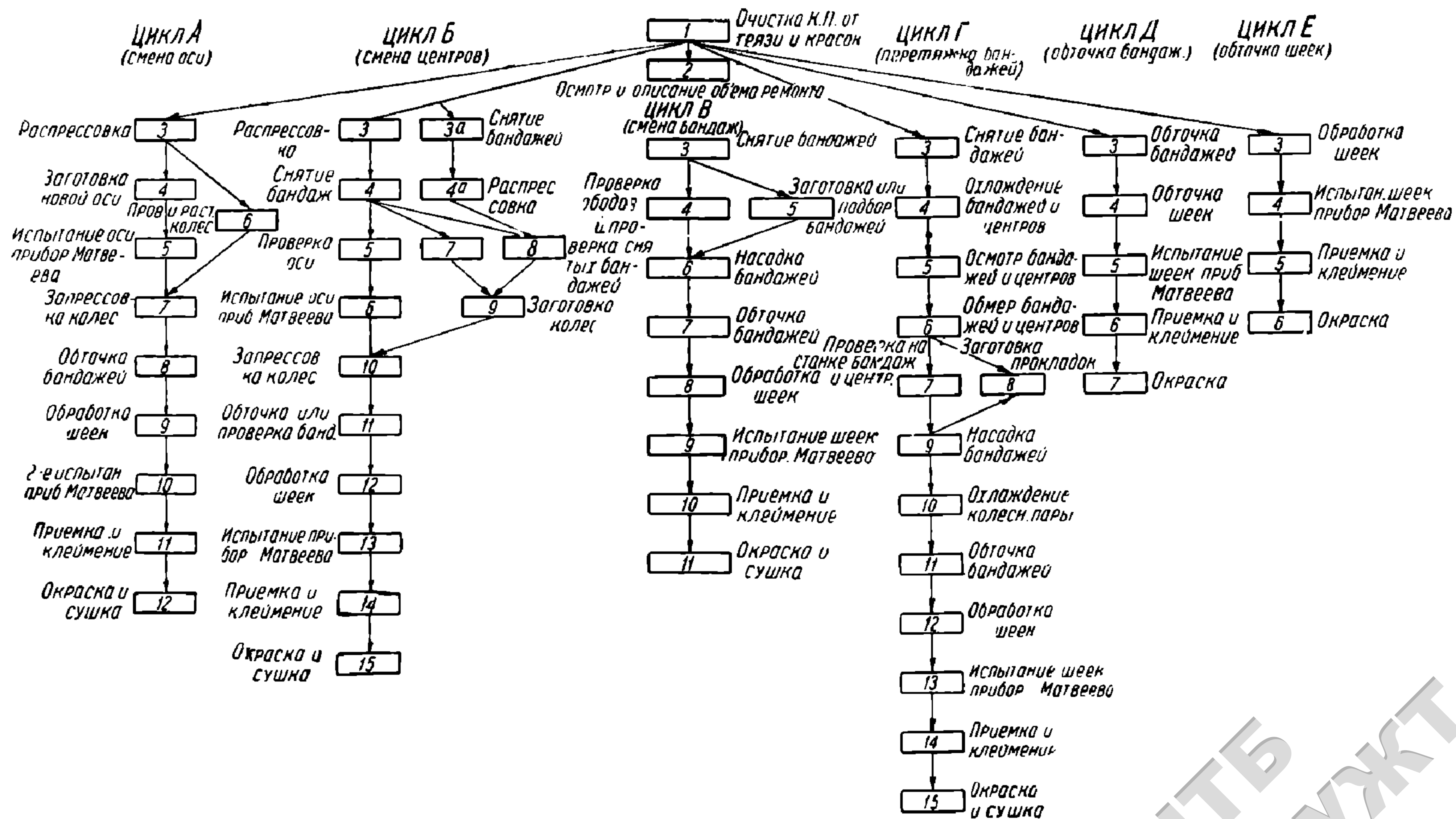


Рис. 65. Схема последовательности операций технологического процесса ремонта колесных пар.

После очистки колесная пара освидетельствуется. Состояние шеек проверяется прибором Колесникова и Матвеева. Сущность прибора заключается в том, что шейка подвергается действию магнитного поля посредством ручной муфты—соленоида и поливается раствором трансформаторного или чистого минерального масла с железными опилками (пыль) (рис. 66).

В случае наличия трещин, незаметных и для вооруженного глаза, опилки в магнитном поле концентрируются около трещин в виде чешуи. Время на колесную пару для пропуска через магнит составляет не более 10 минут.

Электросварочные работы

Область применения электросварочных работ главным образом сводится к наплавке изношенных буртиков шеек. Никакие другие электросварочные работы на шейках и оси абсолютно недопустимы (рис. 67).

В настоящее время начинает прививаться наплавка изношенных (подрезанных) гребней бандажей в целях экономии толщины бандажа при снятии глубокой стружки по всему профилю при подрезанном гребне (рис. 68 и 69). Приводим образцы германского оборудования для этой работы и измерительные приборы, необходимые для того, чтобы точно выяснить толщину наплавки по изношенному гребню (рис. 70 и 71). Из-

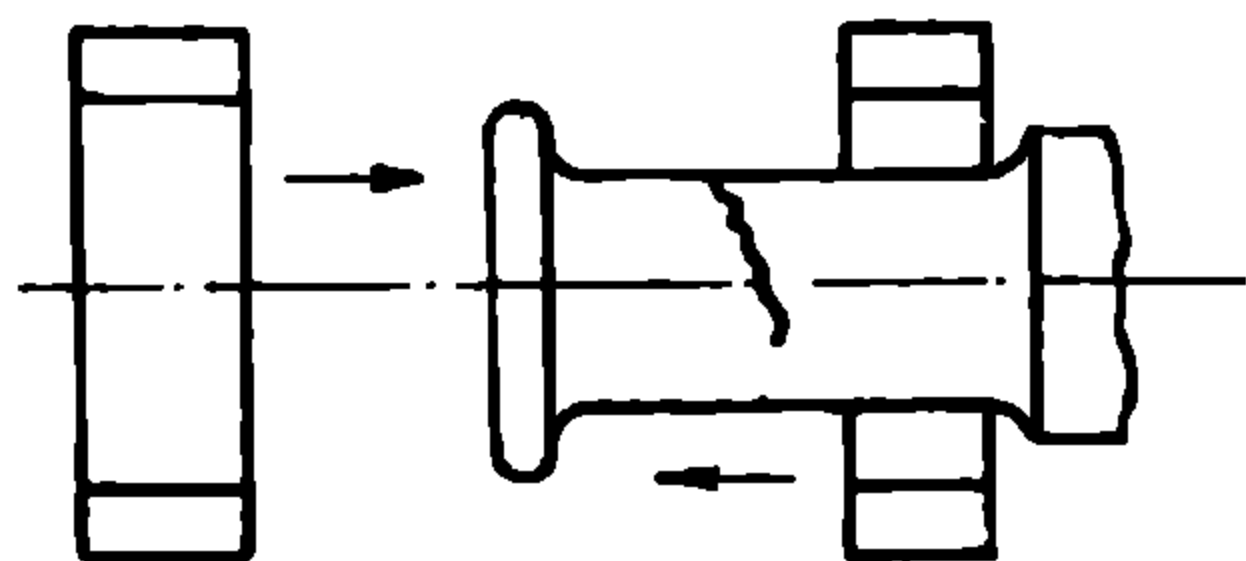


Рис. 66.

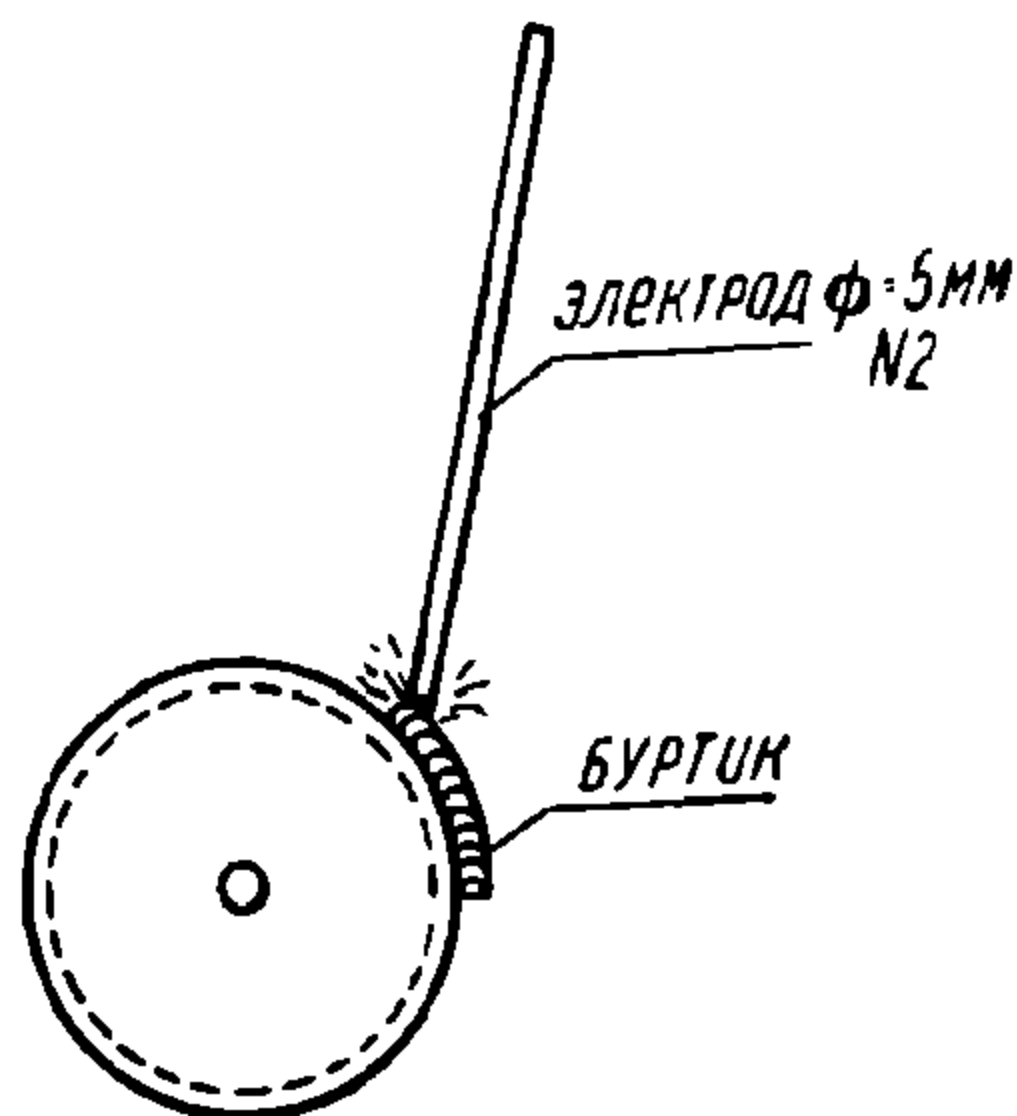


Рис. 67.

лишняя толщина наплавки не требуется, вызывает перерасходы электродов и перевод наплавки в стружку, а также излишнее время на обточку бандажа. Оборудование работает как автомат и требует только наблюдения за качеством наплавки и регулировки по мере надобности силы сварочного тока (рис. 72 и 73).

Освидетельствование колесных пар и электросварочные работы являются подготовительными операциями при ремонте колесных пар.

Смена частей колесных пар

Прессовые работы

При смене осей и центров колесные пары поступают на гидравлический пресс.

После распрессовки подготавливается новая ось или новый центр.

Центра растачиваются под размер подступичной части оси на карусельных станках (рис. 74, 75).

Запрессовка производится в большинстве заводов на том же прессе, в таком случае пресс универсальный (рис. 76).

Таблица 3

Диаметр подступичной части оси в мм	Давление при запрессовке ко- леса в т	Давление при запрессовке центра без бандажа в т
135	От 50 до 65	От 40 до 52
144	» 55 » 70	» 44 56
155	60 » 75	» 48 60
165	65 » 85	52 68
178	70 90	56 72

При запрессовке центр подвешивается у упорной бабки прессы так, чтобы отверстие в ступице было против отверстия в бабке. Ось подвешивается шейкой против плунжера прессы, другая шейка проходит через

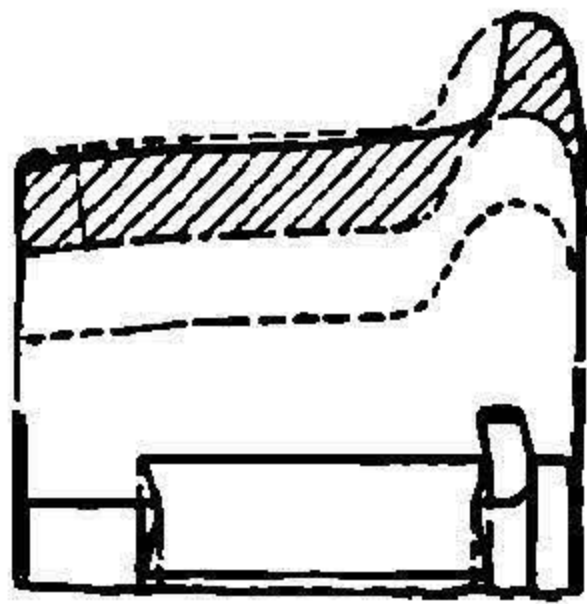


Рис. 68.

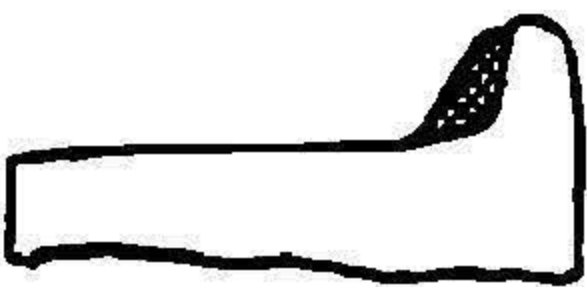


Рис. 69.

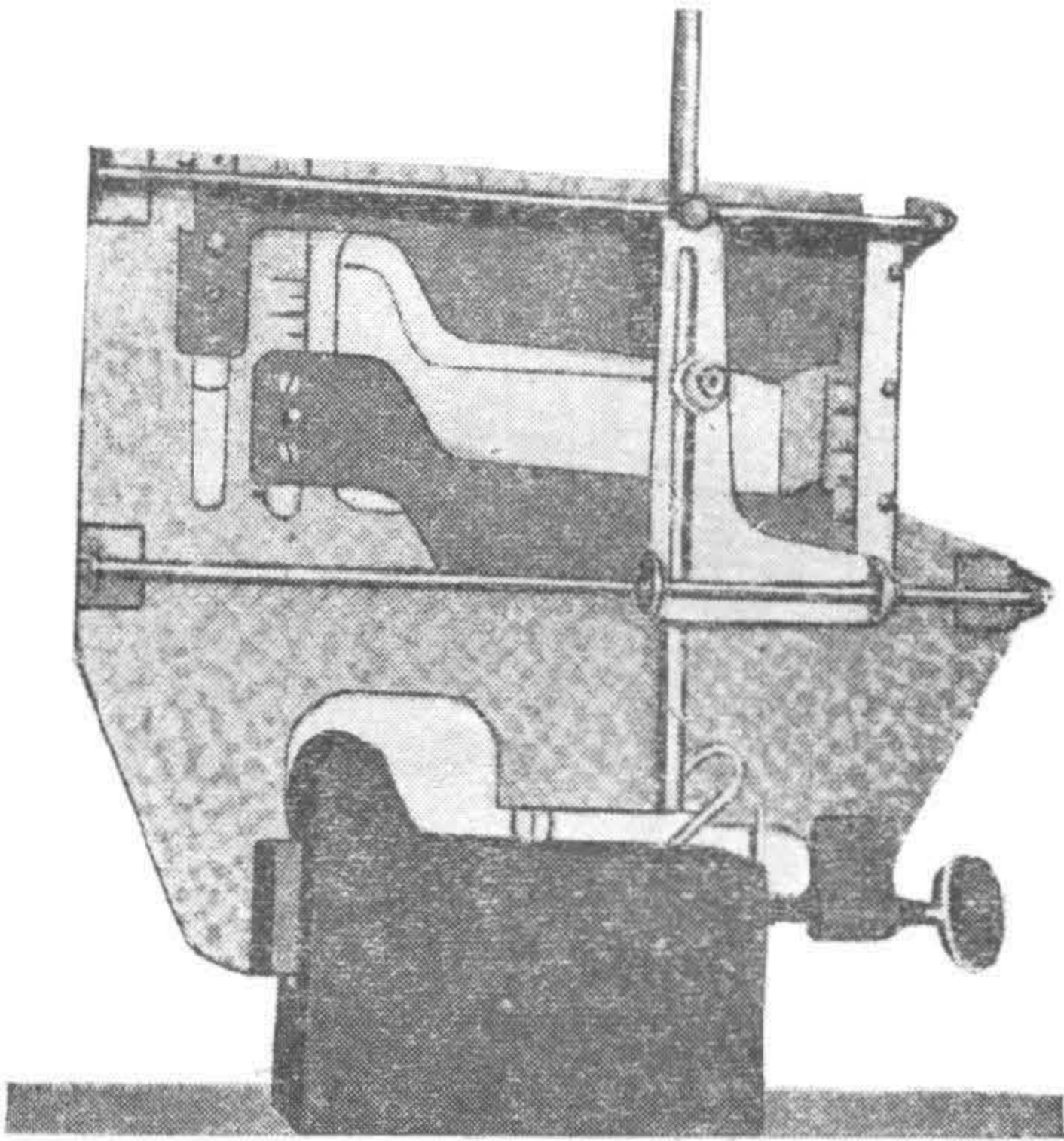


Рис. 70.

отверстие ступицы центра. Между торцем шейки и плунжером кладется прокладка из мягкого железа. Перед пуском в действие насоса прессы подступичную часть оси покрывают слоем льняного вареного масла. Измерения ведутся от середины оси, где имеется керн-точка, поставленная при обработке оси.

Для запрессовки имеются и специальные прессы, могущие производить только сборку. Специализированные прессы в условиях больших программных работ цеха являются очень желательными; дальше мы увидим, что и расстановка специализированных прессов на плане цеха по технологическому процессу выгодна в различных местах. При запрессовке снимаются диаграммы давления, по которым производится приемка работы инспектором.

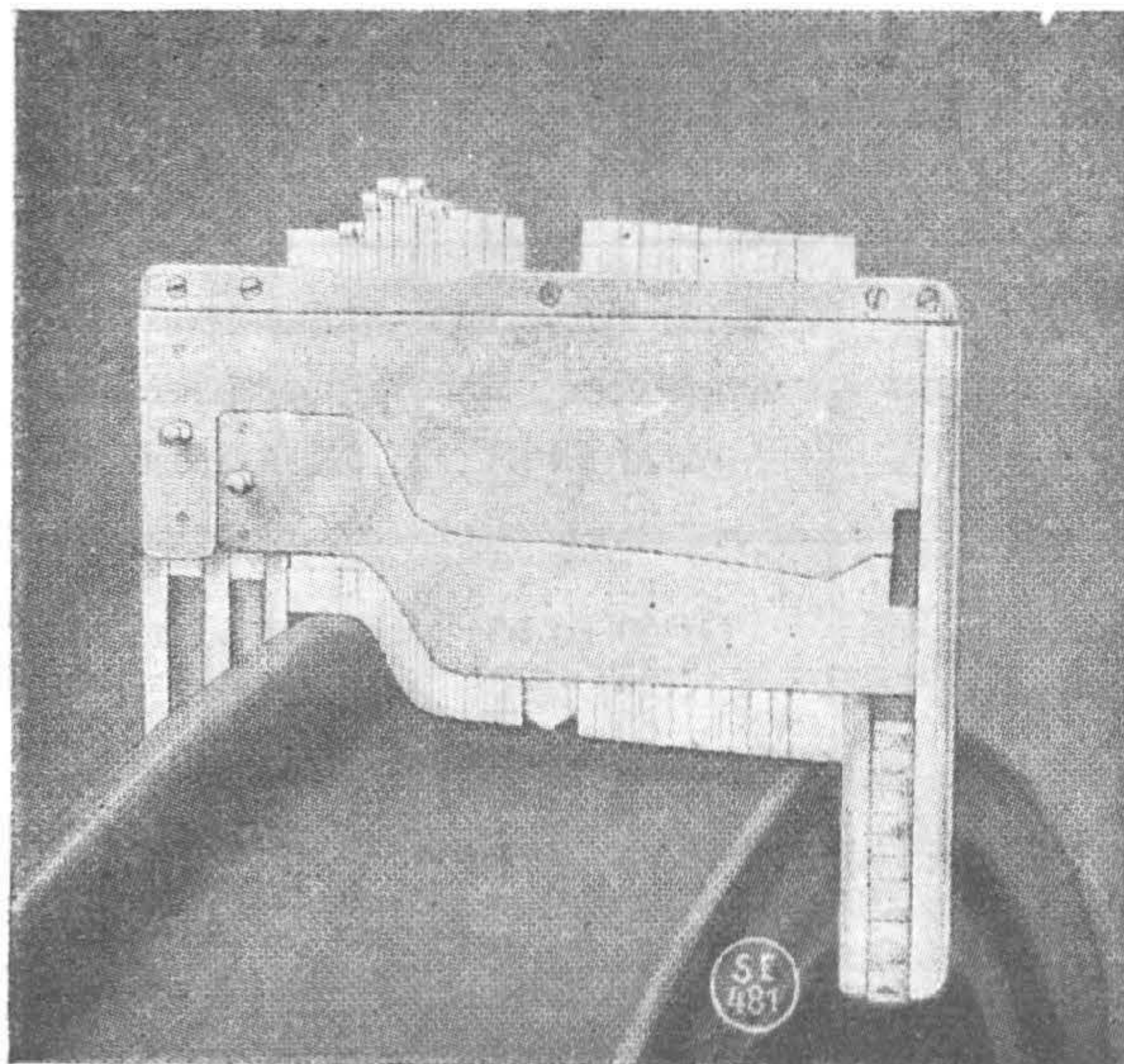


Рис. 71.

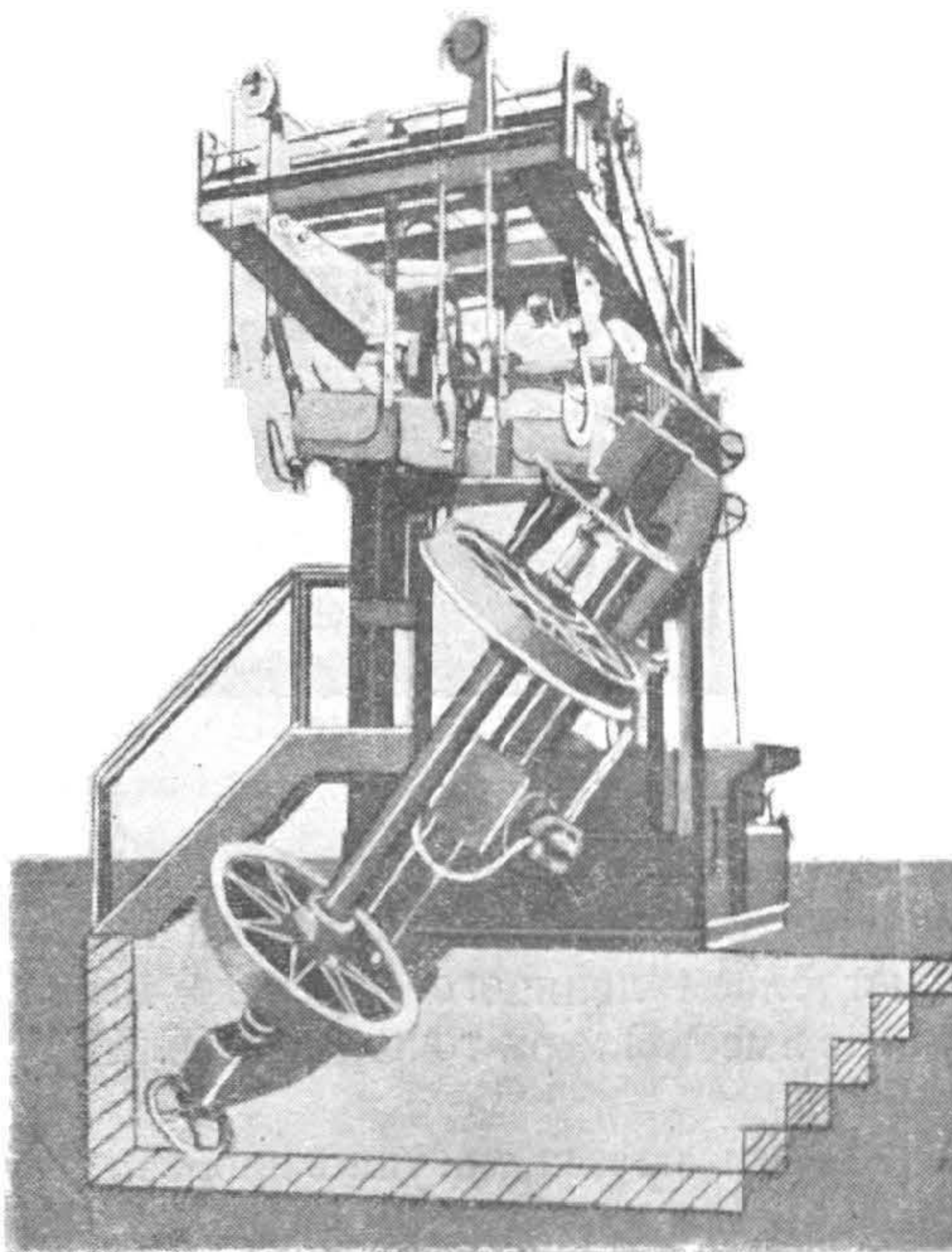


Рис. 72.

Диаграммы являются для цеха документом и хранятся в подшитом виде, пронумерованные с указанием номеров оси, фирмы дороги, даты запрессовки и фамилии прессовщика.

Бандажные работы

При смене бандажей съемку необходимо произвести на огневом горне. Если на заводе имеется генераторный газ, то газовое горно будет являться наиболее приемлемым для этих целей. Если крепящее кольцо не поддается выемке вручную посредством пневматического молотка, то кольцо вырезывается на станке. Новые бандажи, расточенные на карусельных станках, следует разогревать на электрогорнах, что дает полную равномерность нагрева, необходимую для высокого качества насадки бандажей и точную температуру, чего нельзя получить при огневых горнах, дающих местные перегревы. Температура нагрева бандажа максимум 300°C . При перетяжке бандажей сначала бандаж снимается на огневом горне и затем остывает; после того как бандаж остыл производится измерение его внутренних размеров и диаметра центра. Центра проверяются на станке. Никакие замеры до остывания недопустимы. Точность измерения необходима для того, чтобы правильно решить вопрос о выборе

толщины прокладки или забраковать бандаж, имеющий овал, расточка которого под данный центр не дает необходимой разницы в диаметрах.

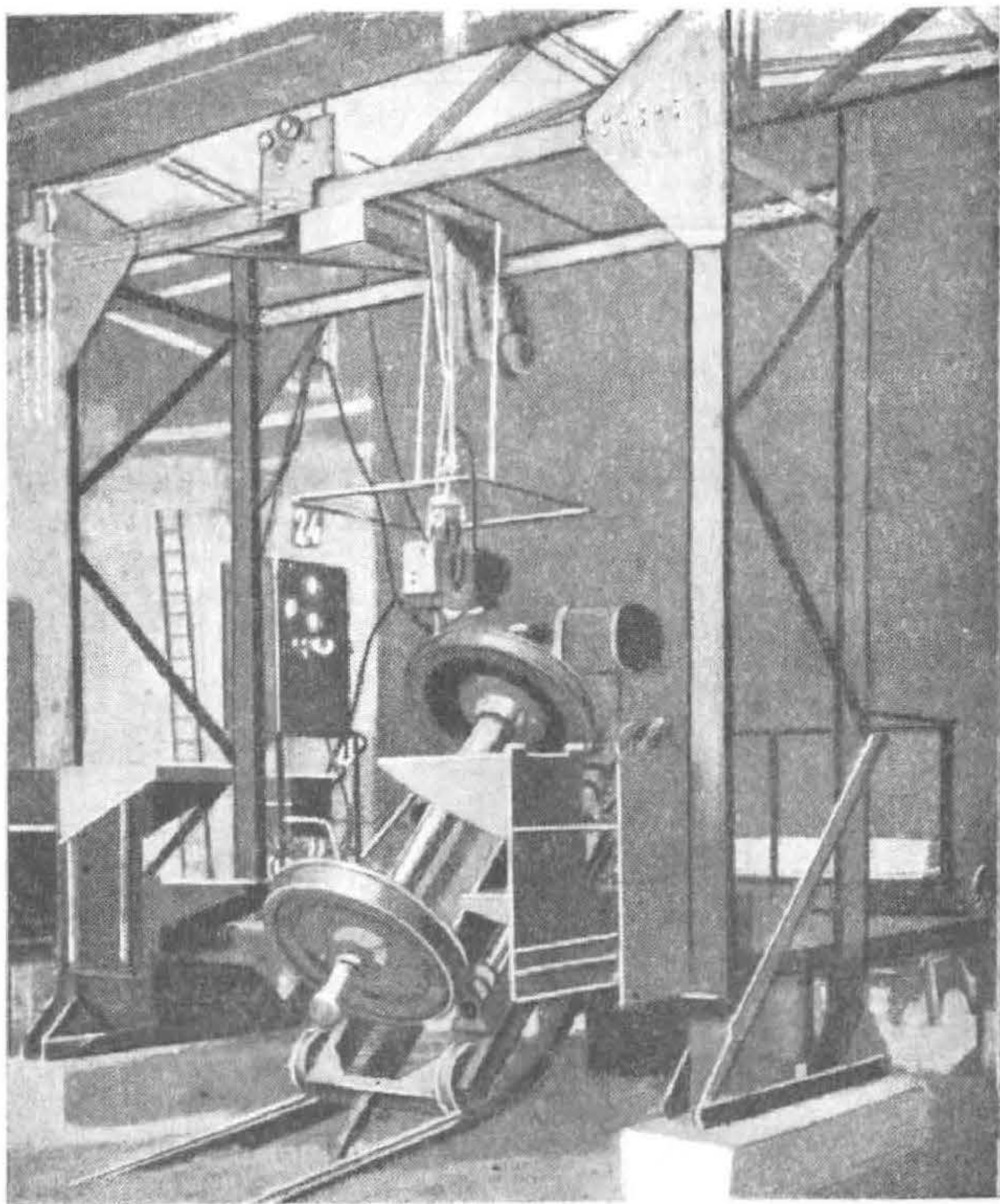


Рис. 73.

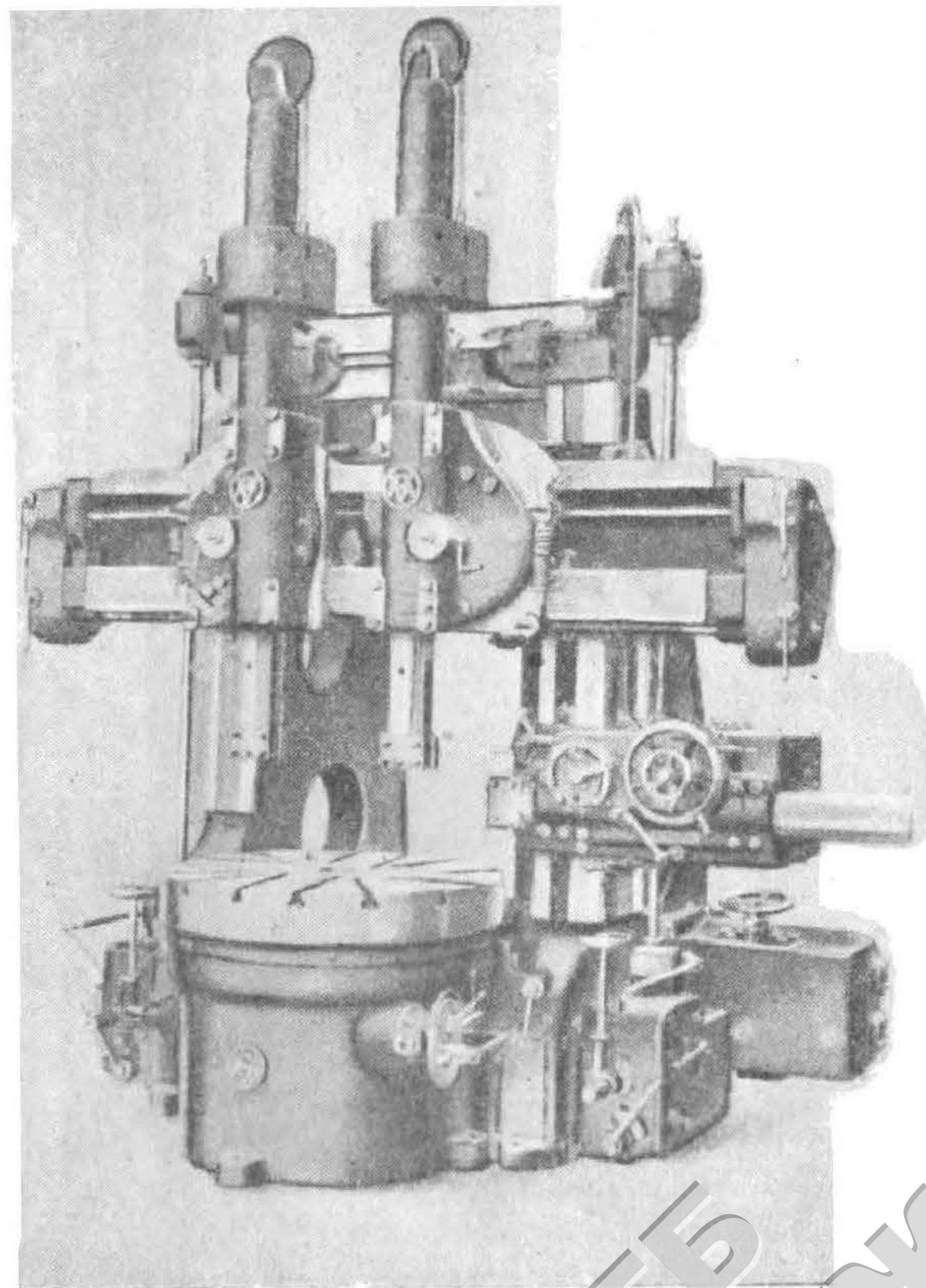


Рис. 74.

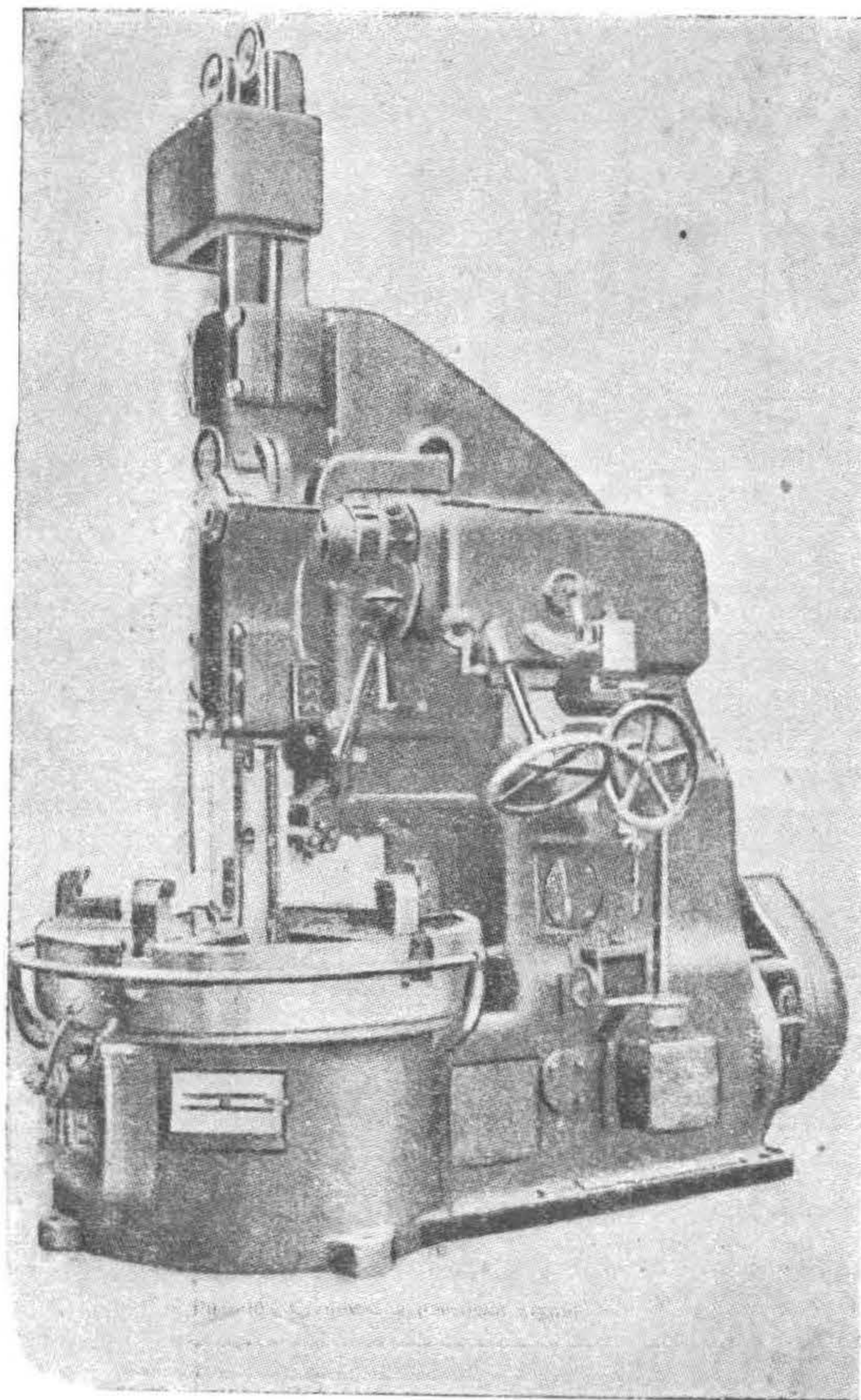


Рис. 75. Карусельный станок
фирмы „Niles Werke“

Суммарная мощность всех моторов
станка 40 л. с. или 29,4 кВт.

Обрабатываемые детали:

Расточка ступиц вагонных центров

Производительность: норма полного
времени на один центр 30 мин.

Г А Б А Р И Т Ы:

длина 3 000 мм,

ширина 2 200 мм,

высота 3 300 мм,

ХАРАКТЕРИСТИКА:

Планшайба $d=1\,500$ мм.

Максимальные размеры обрабаты-
ваемых колес:

$d = 1\,200$ мм

$d = 220$ мм ступица

$d = 250$ мм длина ступицы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Станок пригоден
для расточки ступиц колес „Гриф-
фина“

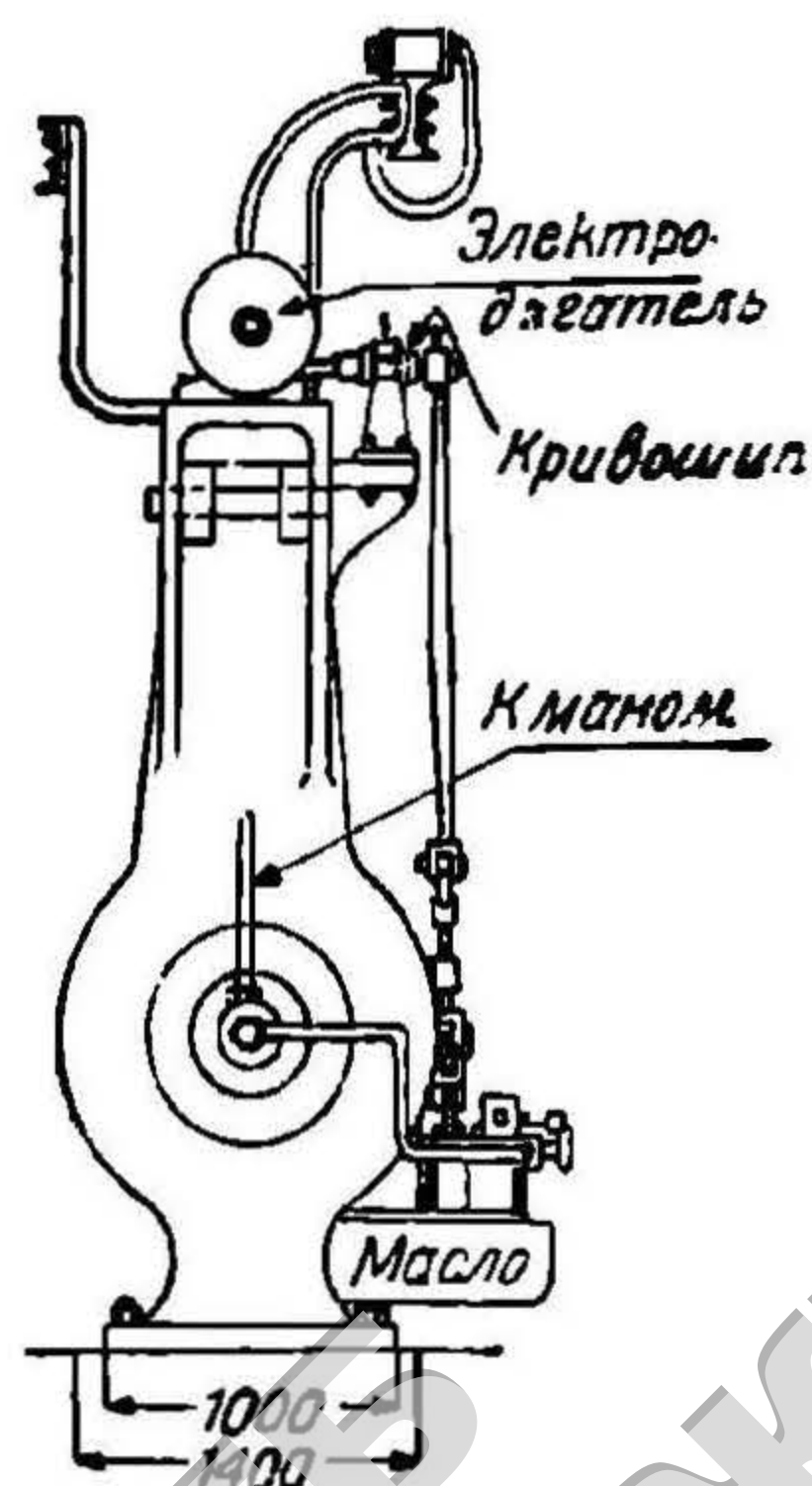
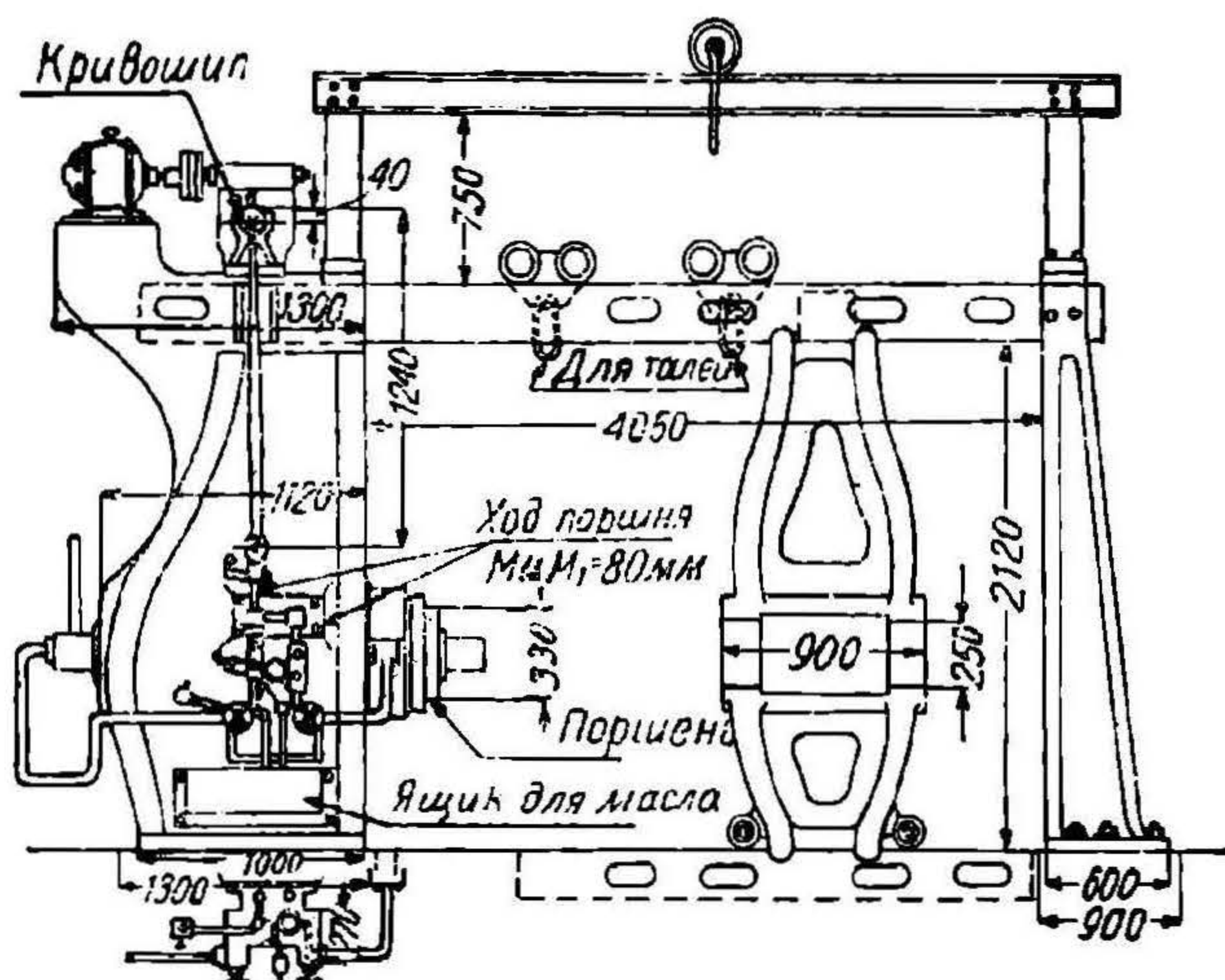


Рис. 76. Универсальный гидравлический пресс для съёмки и насадки колес
и центров на оси.

Рис. 77. Карусельный станок
фирмы „Niles Werke“.

Суммарная мощность всех моторов стан-
ка 29,5 л. с. или 21,6 квт.

Обрабатываемые детали: расточка вагон-
ных бандажей, работа на двух суппортах

ГАБАРИТЫ:

длина 3 000 мм,

ширина 2 500 мм,

высота 3 600 мм,

ХАРАКТЕРИСТИКА:

планшайба = 1 550 мм,

диаметр бандажа = 1 050 мм,

количество суппортов = 2

Производительность: полная норма вре-
мени на один бандаж 45 минут.

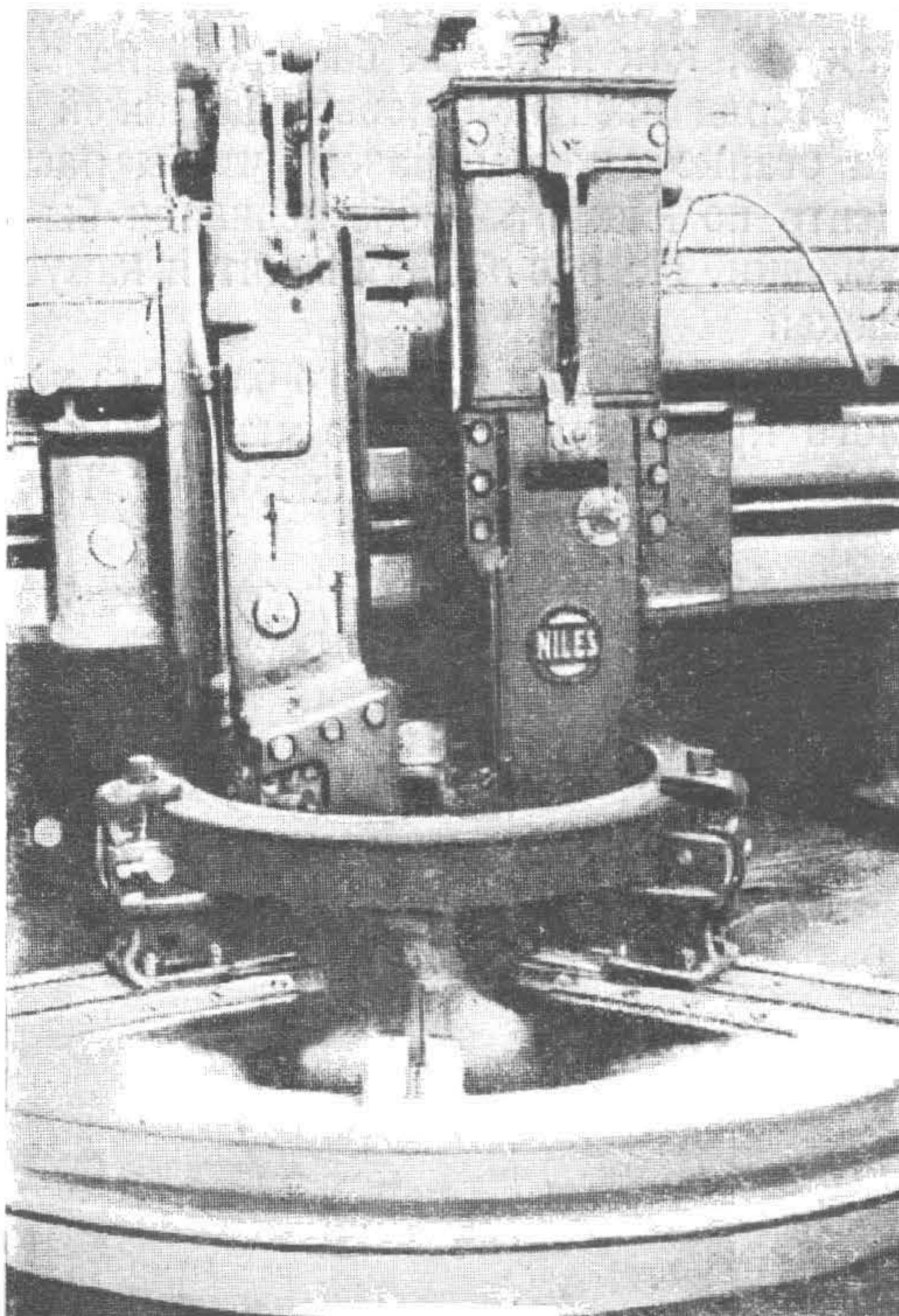


Рис. 78. „Гибочный станок фирмы
„BÉCHÉ“

Мощность мотора 2 л. с. или 1,47 квт.

ОБРАБАТЫВАЕМЫЕ ДЕТАЛИ:

Гибка укрепительных колец бандажей.

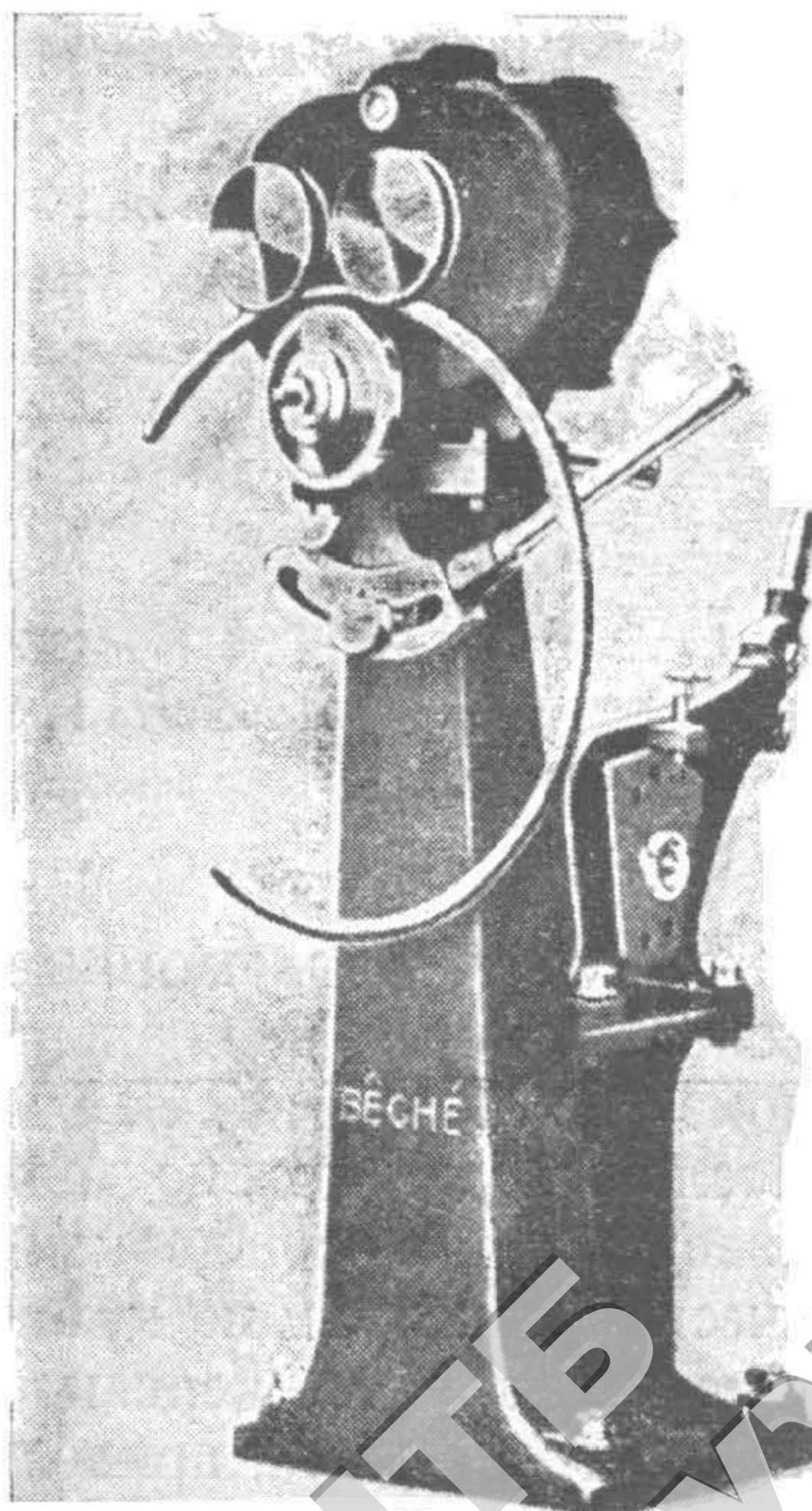
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ:

На одно кольцо полная норма времени 5 минут.]

ГАБАРИТЫ СТАНКА:

длина 800 мм,

ширина 700 мм



Нагрев перетягиваемого бандажа для насадки следует производить так же, как и новых бандажей на электрогорнах.

Перед насадкой новых бандажей центра должны быть проверены на станке таким образом, чтобы расточенный бандаж и проверенный центр по диаметрам обеспечивали бы требуемый «натяг» бандажа для посадки. На рис. 77 приводится карусельный станок для расточки бандажей

После посадки горячего бандажа на центр заводится кольцо непрерывного крепления. Кольцо может быть поставлено старое—исправное или новое, если была вырезка кольца. Правка и гибка колец производятся

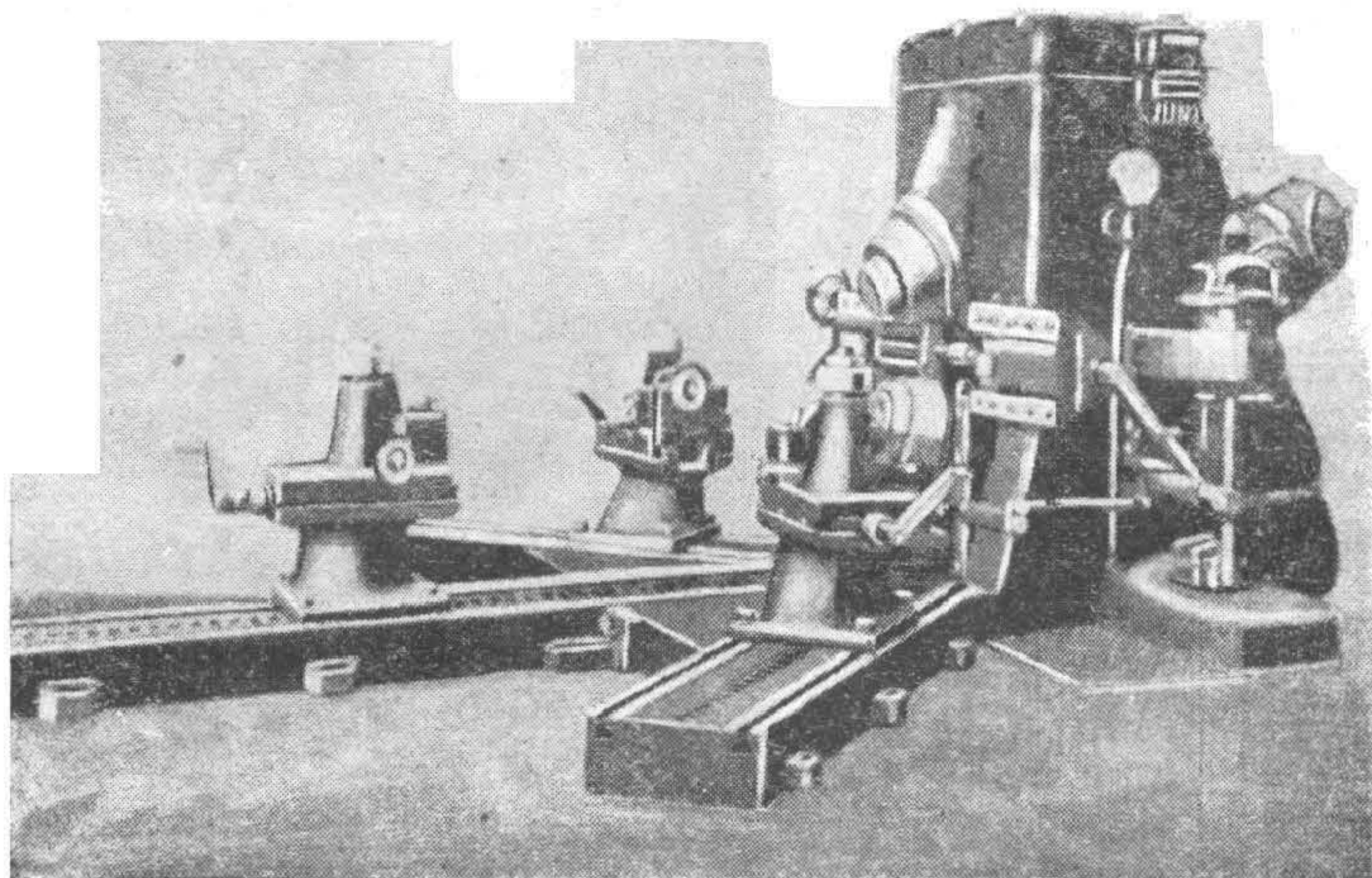


Рис. 79. Вальцовочный станок фирмы „Schiss-Defriss“

Суммарная мощность всех моторов 10 л. с. или 7,3 ктв.

Обрабатываемые детали: завальцовка укрепительных колец.

Производительность: на завальцовку одного кольца полная норма времени 10 мин.

Г А Б А Р И Т Ы:

длина 4000 мм,

ширина 3000 мм,

ХАРАКТЕРИСТИКА:

диаметр вальцовки до 1500 мм,

давление насоса $P = 150 - 200 \text{ ат.}$

или вручную, что мы часто видим на заводах, как крайне нерациональный способ, или на специальном станке; примером такого станка является приводимый на рис. 78 станок «Беше».

После заводки кольцо должно быть обжато. Эта работа на заводах производится или вальцовкой кромки бандажа или путем ударов пневматическим молотком по кромке бандажа; последнее совершенно является ненормальным, нередко вызывает трещины в бандажах.

В качестве образца приводим вальцовочные устройства, работа которых ясно видна из рис. 79, 80, 81 и 82.

Обточка бандажей и шеек

Для обточки бандажей по профилю оборудование подбирается из новейших станков типа «Гегеншейдт» рис. 83 с производительностью от 10 до 12 колесных пар за 7-часовой рабочий день.

Эти станки работают в колесных цехах наряду со станками фирмы бывш. «Фельзер» и других фирм с производительностью от 3 до 5 колесных пар за 7-часовой рабочий день.

На станках устаревших типов с производительностью 1—2 колесных пар за 7-часовой рабочий день профиль бандажа выводится опытной рукой токаря. Станок имеет два суппорта по два резца в каждом (рис. 84); эти станки имеют привод от трансмиссии.

В колесно-бандажных станках типа «Фельзер», часто встречающихся в колесных цехах, усовершенствование и повышение производительности достигается обточкой профиля бандажа путем устройства копиров—лекал, направляющих суппорта и следовательно закрепленные в них резцы по требующемуся профилю бандажа.

При этом для обточки профиля бандажа потребовалась установка на каждый бандаж по 3 суппорта, из коих: один для обточки гребня,

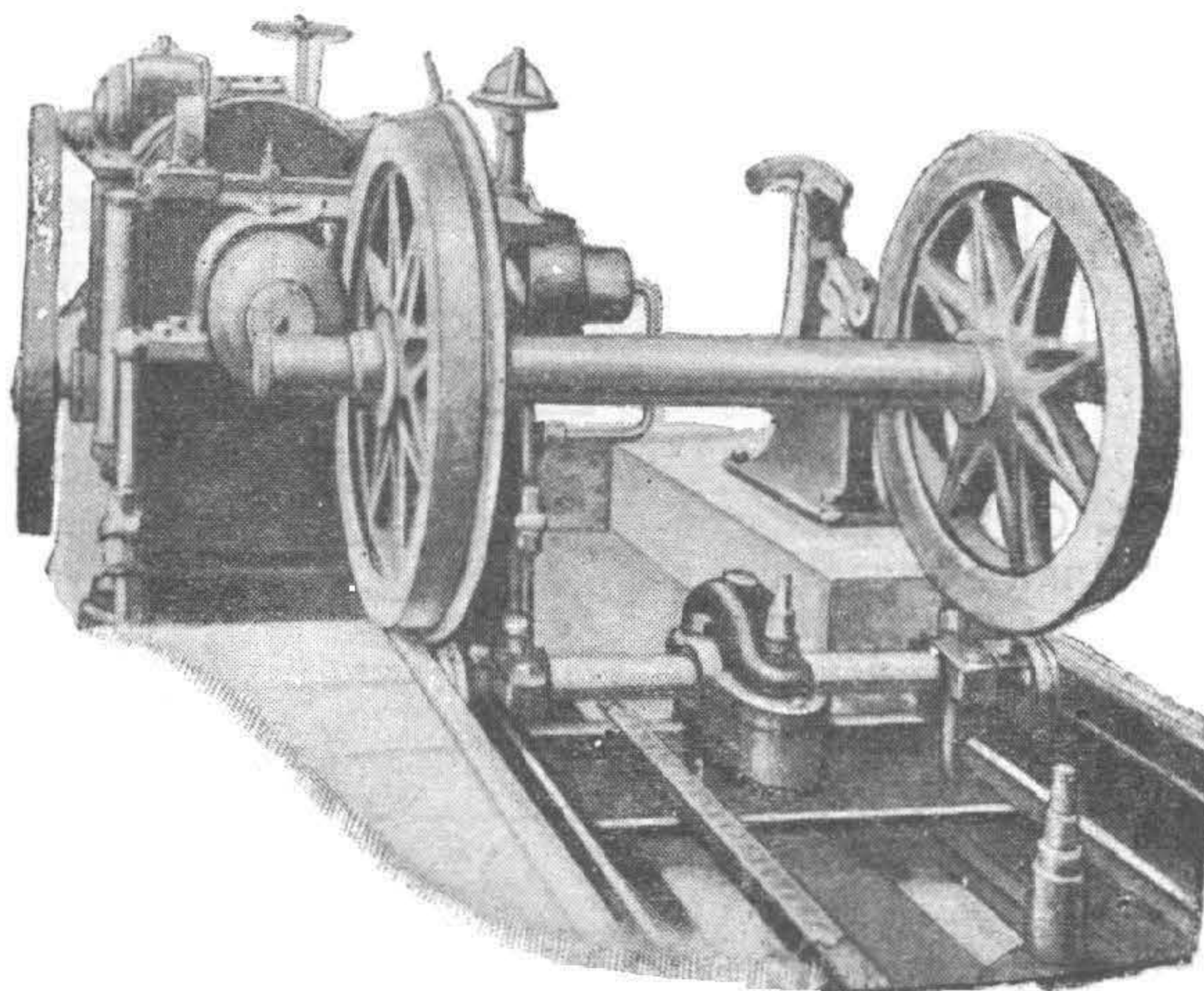


Рис. 80.

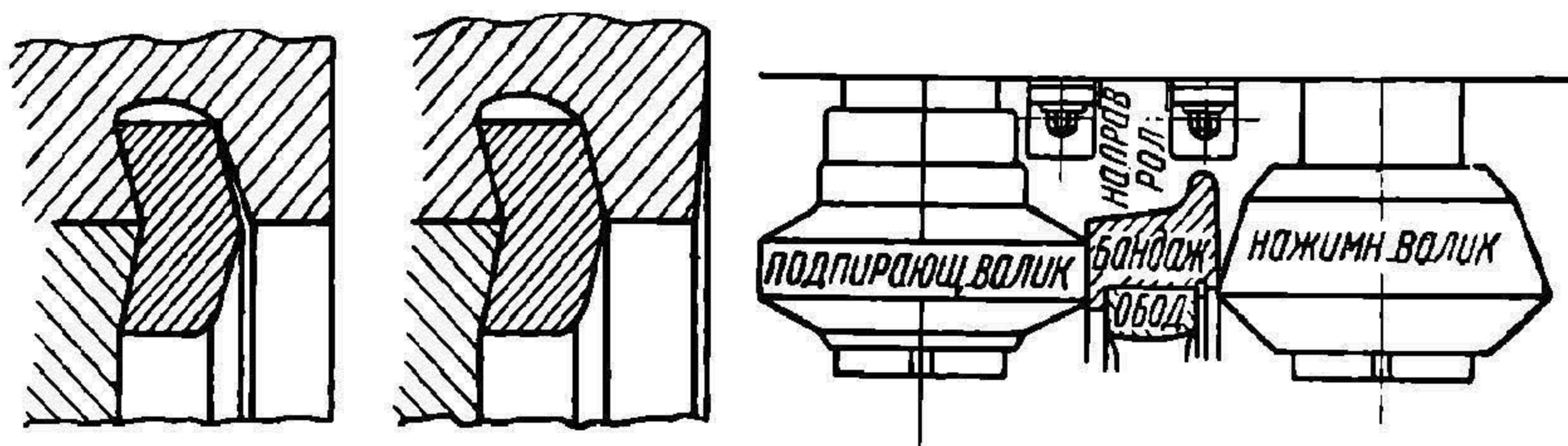


Рис. 81.

второй—поверхности катания и третий для обточки боковых граней. а всего на станок—6 суппортов по 1 резцу в каждом. Это вызывается тем обстоятельством, что если суппорт для обточки круга катания может пройти по лекало соответствующего профиля, то суппорт уже не в состоянии будет простым движением пройти путь по лекало с профилем гребня. Поэтому для обточки гребня форма лекала делается допустимой для прохода суппорта, а сам суппорт имеет сложное движение

в плоскости, в результате чего и выводится профиль гребня (рис. 85—профиль гребневого лекала). Обточка гребня и круга катания производится одновременно.

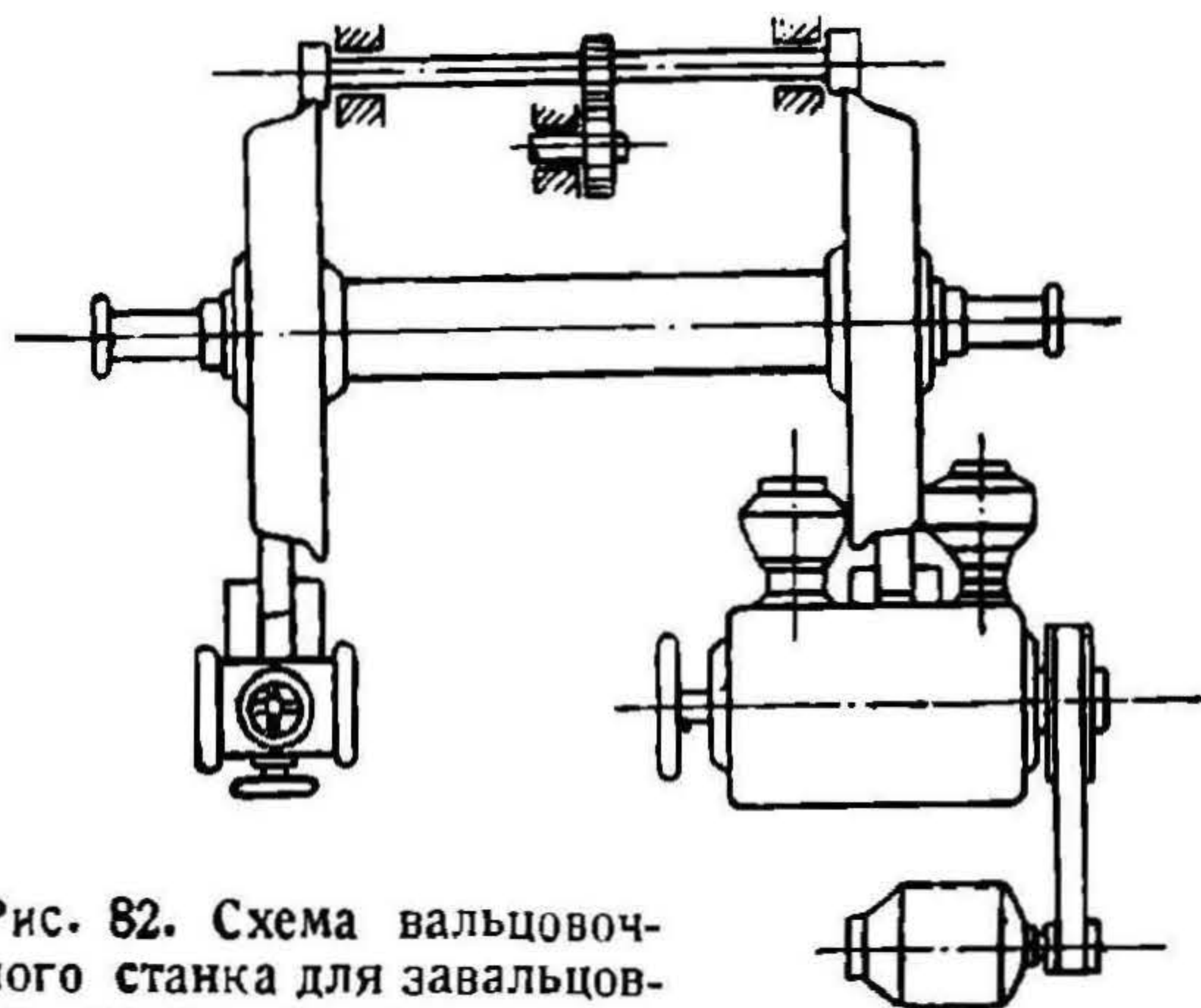


Рис. 82. Схема вальцовочного станка для завальцовки колец русско-германского способа крепления бандажей.

Суппорта для обточки боковых граней бандажей лекал—копиров не имеют.

Производительность этих станков достигает до 5—6 колесных пар за 7-часовой рабочий день.

В станках типа «Гегеншейдт» имеются 2 передних суппорта по 4 резца в каждом и 2 задних по 2 резца в каждом, всего 12 резцов на станок. Передние суппорты имеют по 2 резца для обдирки боковых граней бандажей, один резец для обдирки круга катания и один резец для гребня.

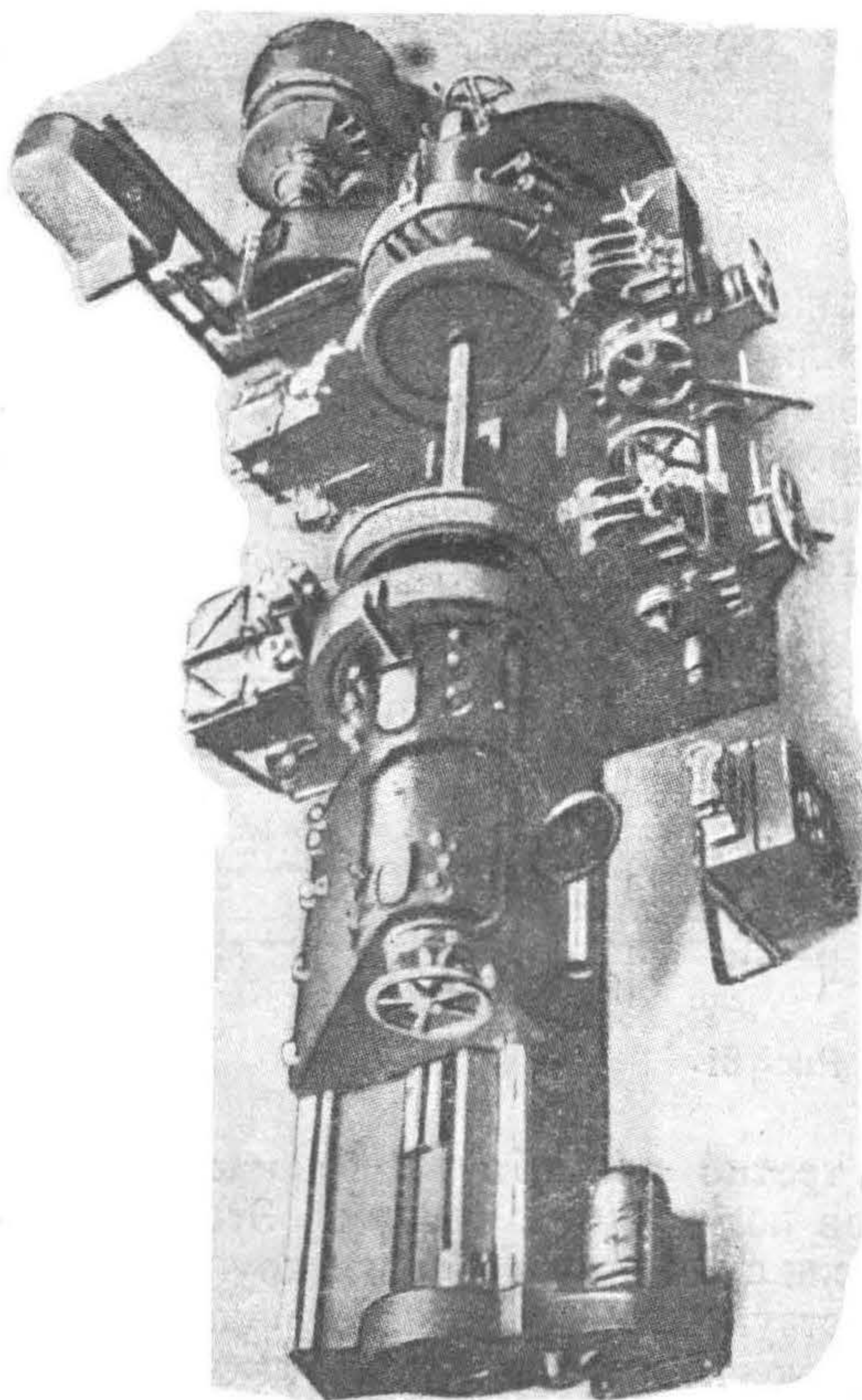


Рис. 83. Колесно-токарный станок фирмы «Гегенштейдт ДРА 600».

Суммарная мощность всех моторов станка 47,6 л. с. или 35 квт.

Обрабатываемые детали: обточка бандажей вагонных колесных пар.

Производительность: время обработки одной колесной пары 30—40 минут.

ГАБАРИТЫ СТАНКА:

длина 7 200 мм,

ширина 4 200 мм,

ХАРАКТЕРИСТИКА:

высота центров 600 мм,

Максимальный — поверхности катания колесных пар $d = 1\,150$ мм,

планшайба $n = 1,19 - 10,7$ об/м.

Подача 2 — 13 мм за оборот.

СУППОРТА:

2 суппорта обдирочных по 2—4 резца в каждом.

2 суппорта чистовых с лекалами гребня и плоскости по 2 резца в каждом суппорте.

Подводка суппортов и движение бабки электрифицировано.

Укрепление резцов производится в точных шаблонах. В зависимости от того, обрабатывается старый или новый бандаж, в работу вводятся все резцы или 2—3 резца (рис. 86).

Задние суппорты работают по копиру чашечными резцами, дающими чистовую отделку бандажа при обточке по профилю (рис. 87).

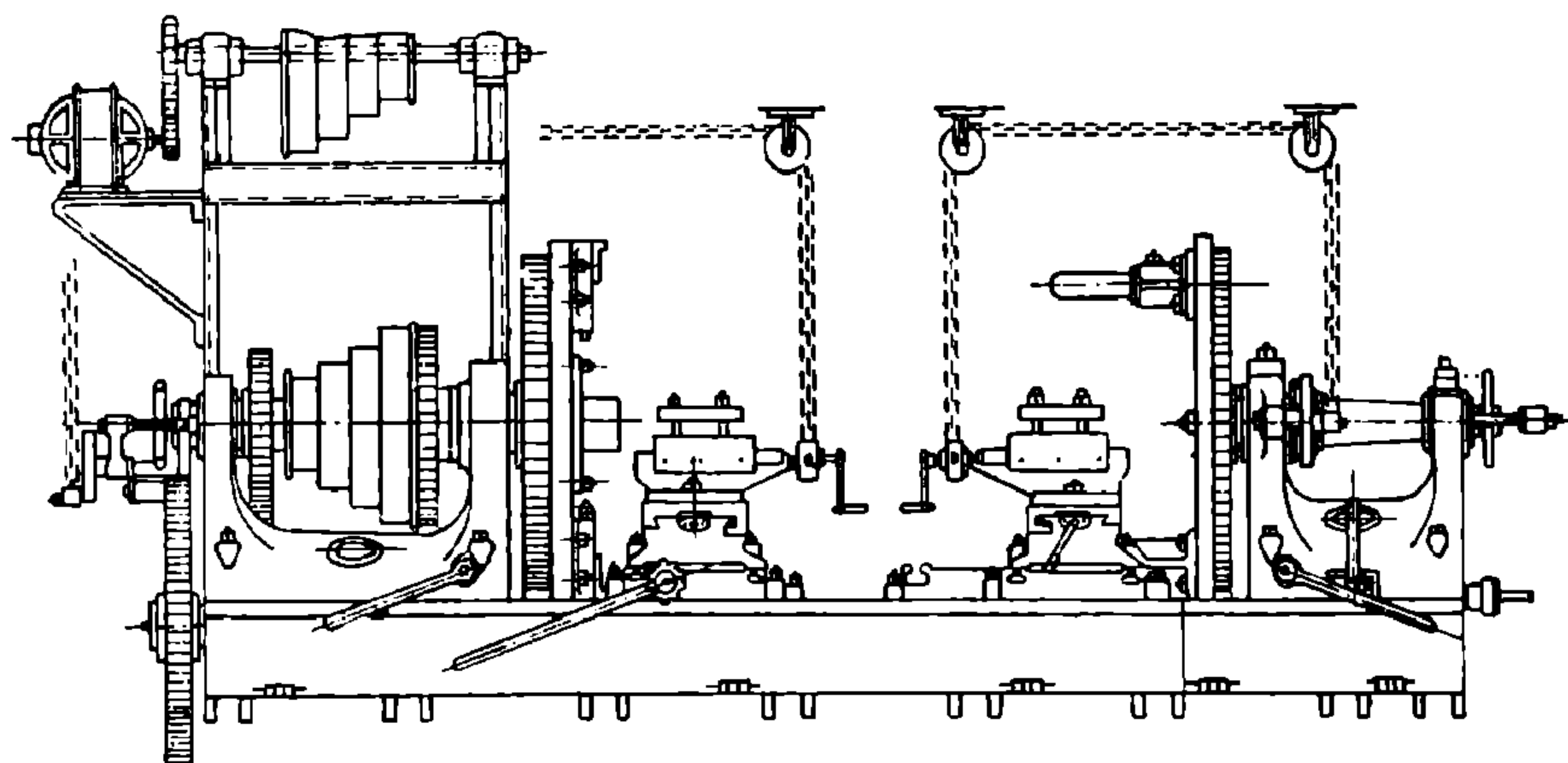


Рис. 84. Старотипный колесный станок.

Станки типа «Фельзер» и «Гегеншейдт» работают от самостоятельного электромотора и имеют коробки скоростей.

После обточки бандажей производится обточка и шлифовка шеек. Работа эта требует большой точности и чистоты отделки. Несмотря на

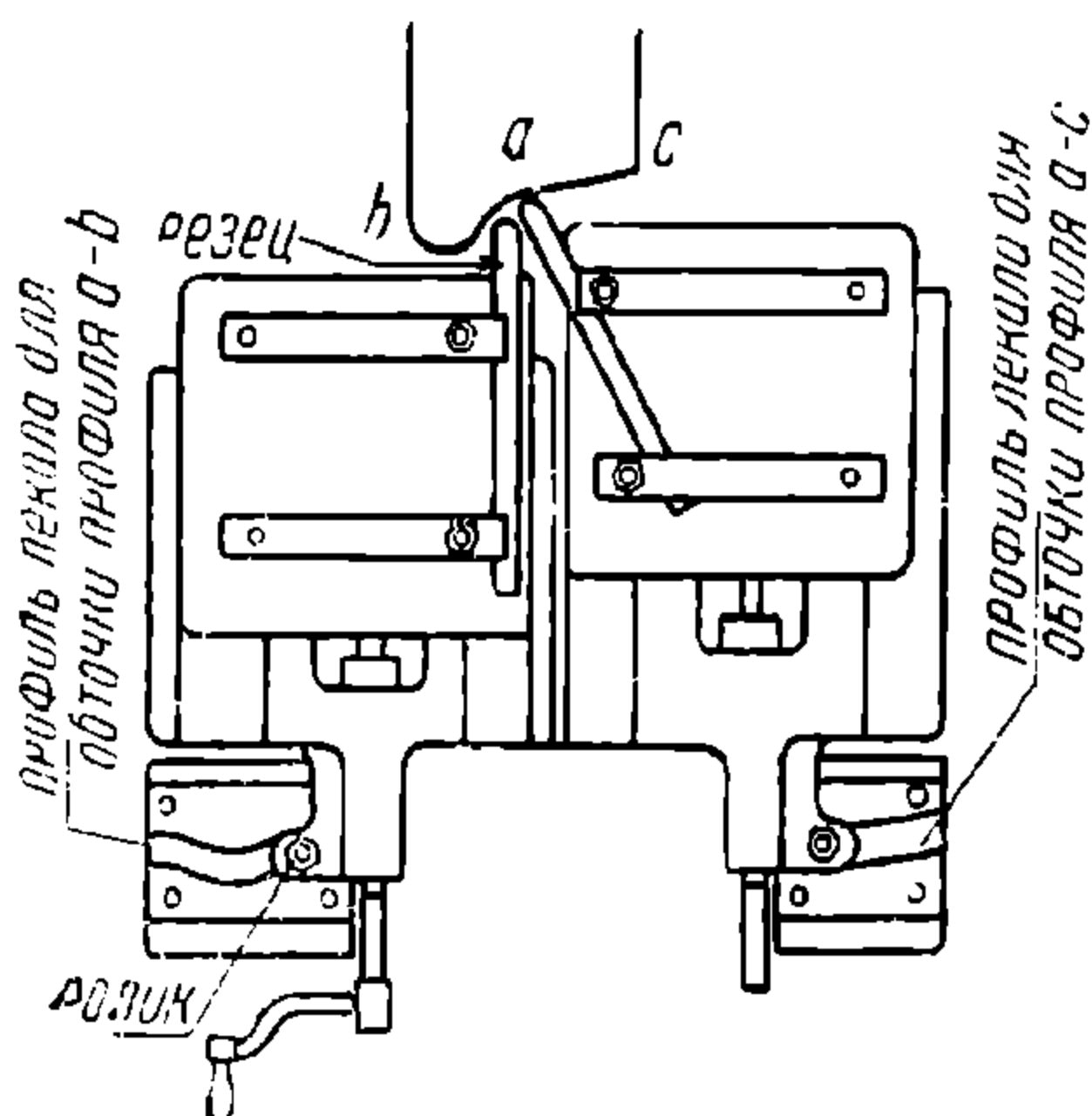


Рис. 85.

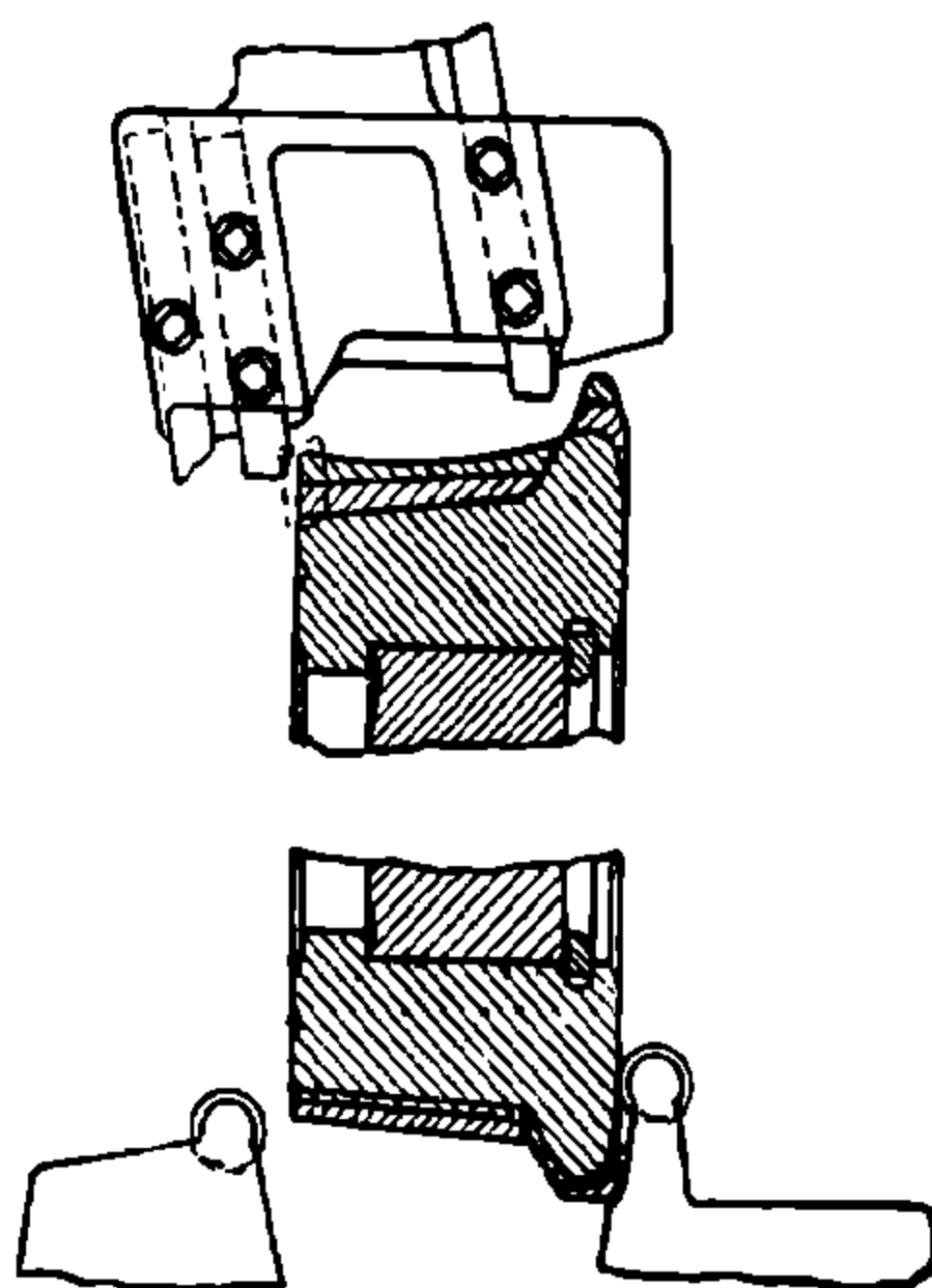


Рис. 86.

высокие требования к качеству работы, станки, на которых производится эта операция, в большинстве вагоноремонтных заводов — самой простой конструкции: на станине имеются две бабки, в которых колесная пара устанавливается на центрах; приводной ремень от трансмиссии надевается на ось или на бандаж. Обточка осевых шеек производится чис-

товым резцом, а выборка галтелей часто вручную гравчиком. Хотя этот прием широко распространен, но правильным признан быть

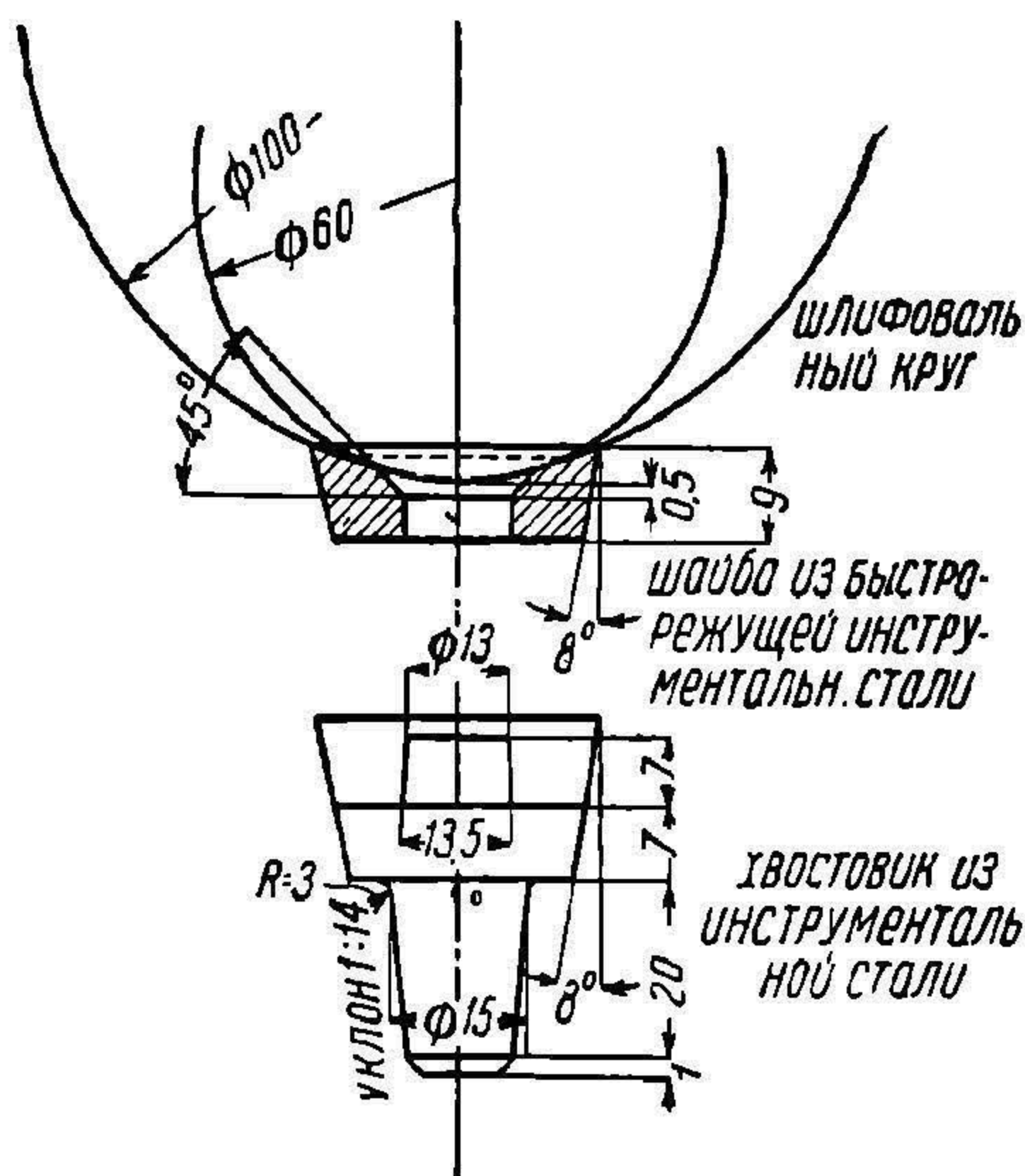


Рис. 87. „Грибковый“ или „чашечный“ резец для колесно-токарных работ.

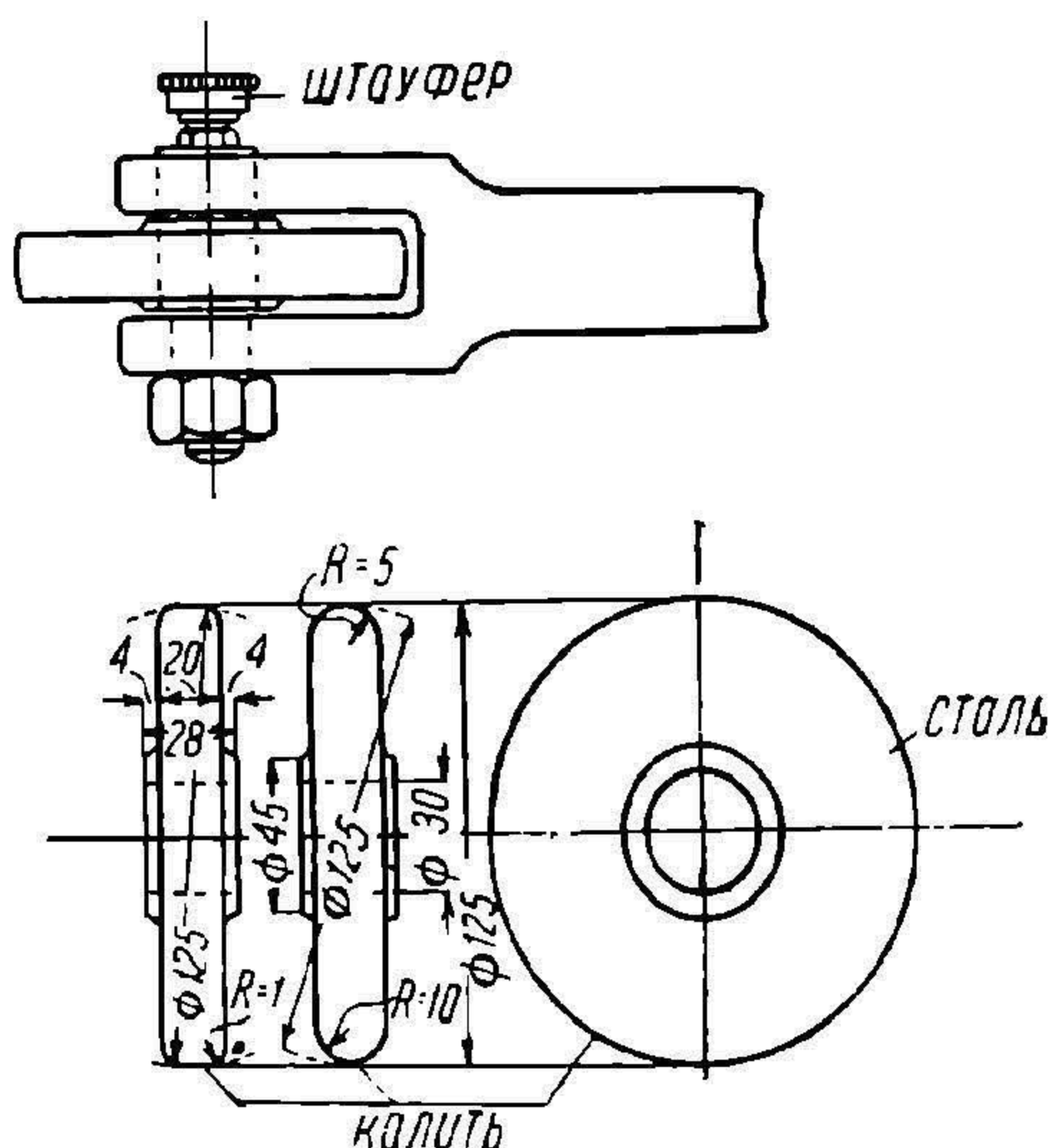


Рис. 88.

не может, как сугубо кустарный. Выборку галтелей нужно производить так называемым «пружинным» резцом. После обточки шеек произво-

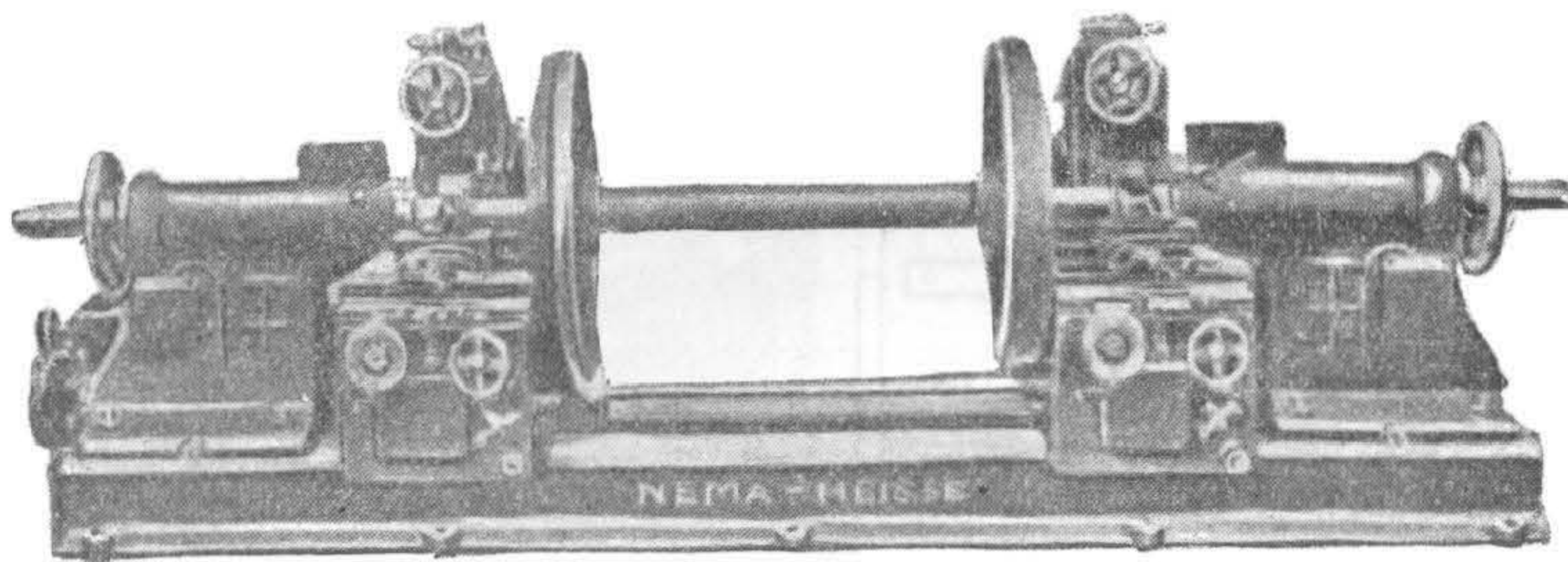


Рис. 89. Шлифовально - шеечный станок фирмы по типу М. N. Nema-Neisse.

Мощность моторов у каждого шлифовального суппорта 4 л. с. и главного привода 5 л. с.
Обрабатываемые детали: обдирка и шлифовка шеек вагонных осей.
Производительность: полная норма времени на одну колесную пару 20 минут.
Обдирка и шлифовка производится шлифовальными кругами

ГАБАРИТЫ:

длина 5 000 мм
ширина 2 000 мм,

ХАРАКТЕРИСТИКА:

высота центров 800 мм
расстояние между центрами 2 300 мм.

дится их шлифовка наждачной бумагой в деревянных хомутах. После наждачной бумаги на некоторых заводах применяется накатка осевых шеек специальными роликами (рис. 88). Шейка оси смазывается маслом,

ролик укрепляют в суппорте и на минимальной подаче и максимальной скорости проводят им по шейке туда и обратно.

При умелом использовании этого приема шейка получает ровную, зеркально-блестящую поверхность, без мельчайших рисков. Галтели роликом не обрабатываются. Необходимо иметь в виду, чтобы ни в коем случае роликом не закатать риски на поверхности обработки после резца. Это поведет к трещине шейки при работе под вагоном.

Для примера приведен на рис. 89 шлифовально-шеечный станок новейшей конструкции фирмы «Nema-Neisse». Шлифовка дает наилучшее качество и точность обработки.

§ 38. Колесные парки и склады

Назначение колесных парков

При поступлении колесных пар в ремонт загрузка по объему работ на каждый день может колебаться в значительных размерах и несоответствовать средней ежедневной мощности оборудования. Это главным образом относится к претяжке бандажей и смене частей колесных пар.

Поэтому в целях выравнивания загрузки станков и чтобы не загромождать площадь цеха разобранными колесными парами, часть колесных пар

может быть отсортирована в ожидание ремонта на срок не более 2—3 дней и оседает в колесном парке. С другой стороны, сборные цехи всегда требуют комплектровки на вагоны колесных пар, подобранных по типу осей

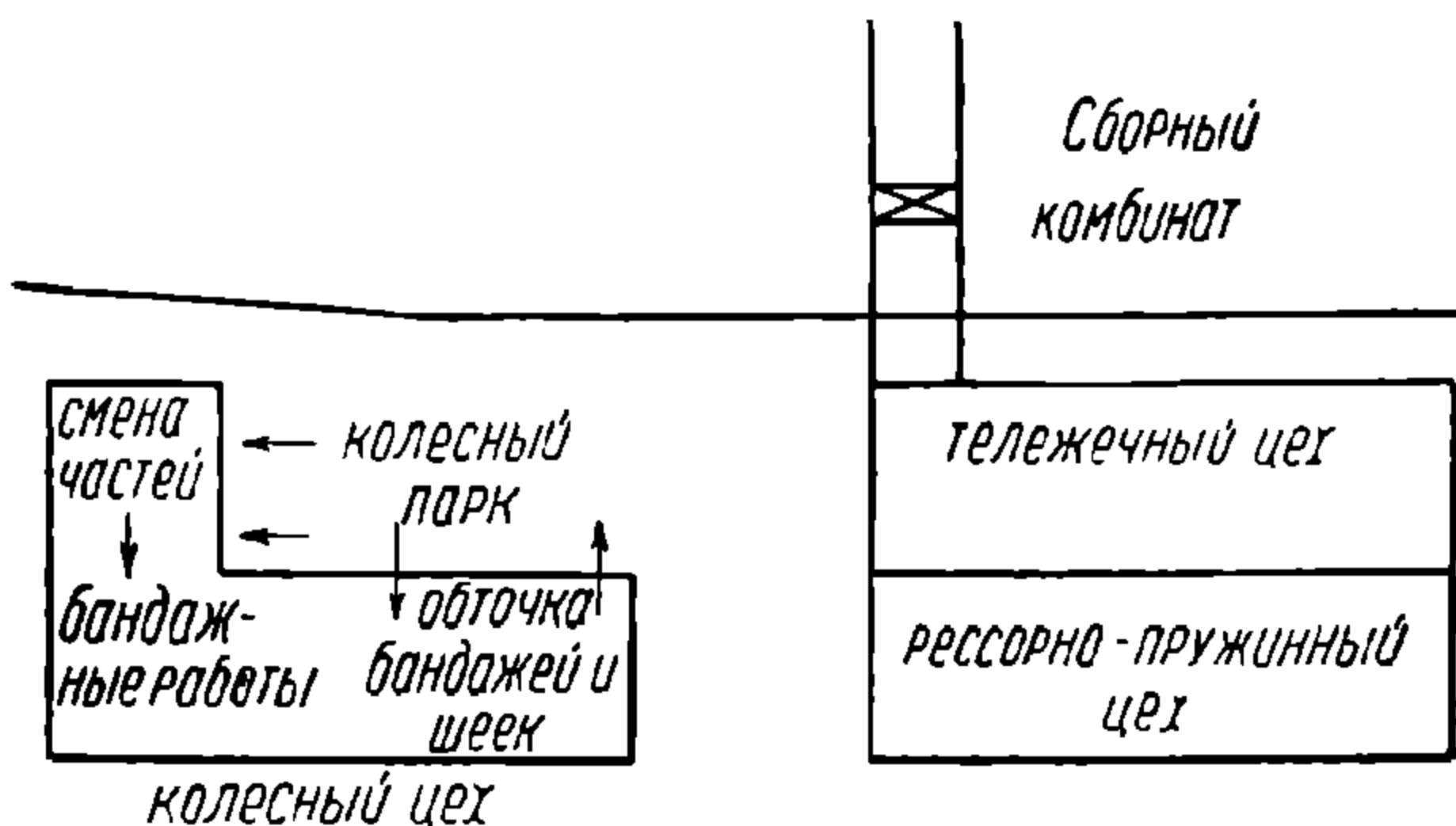


Рис. 90.

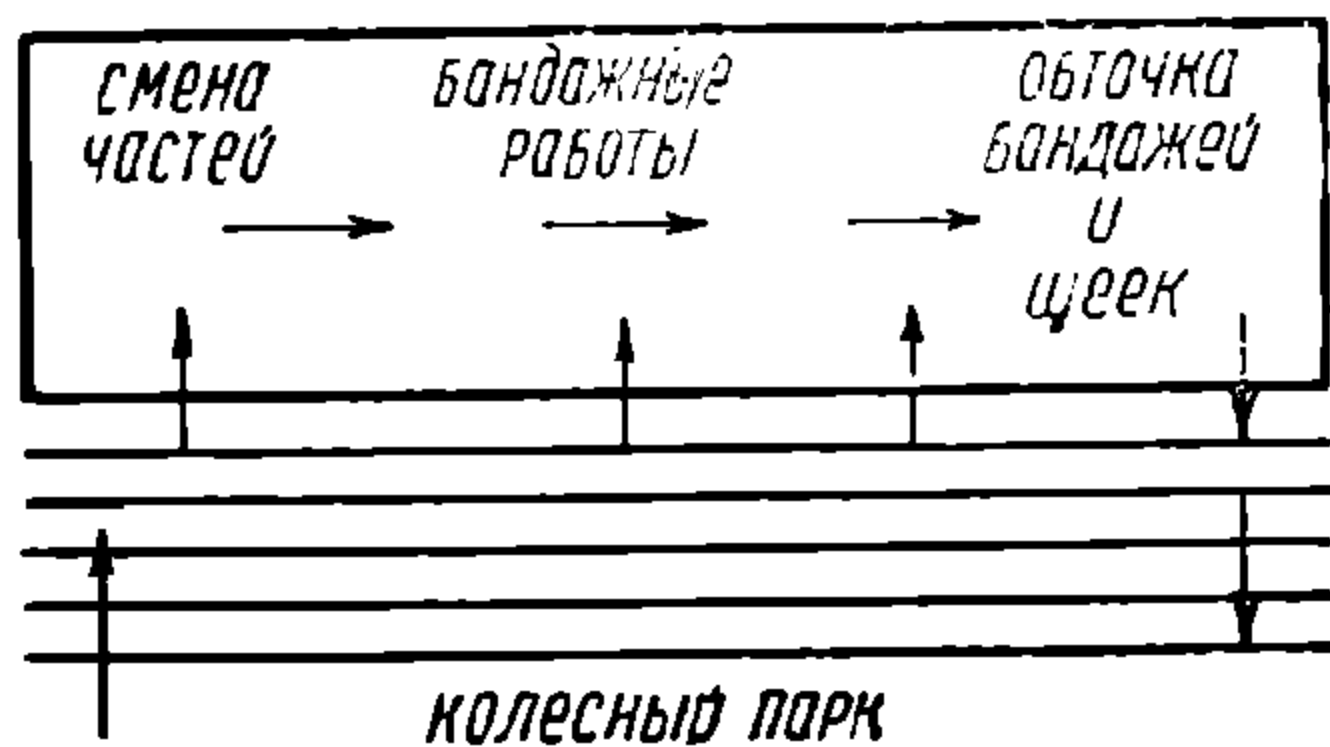


Рис. 91.

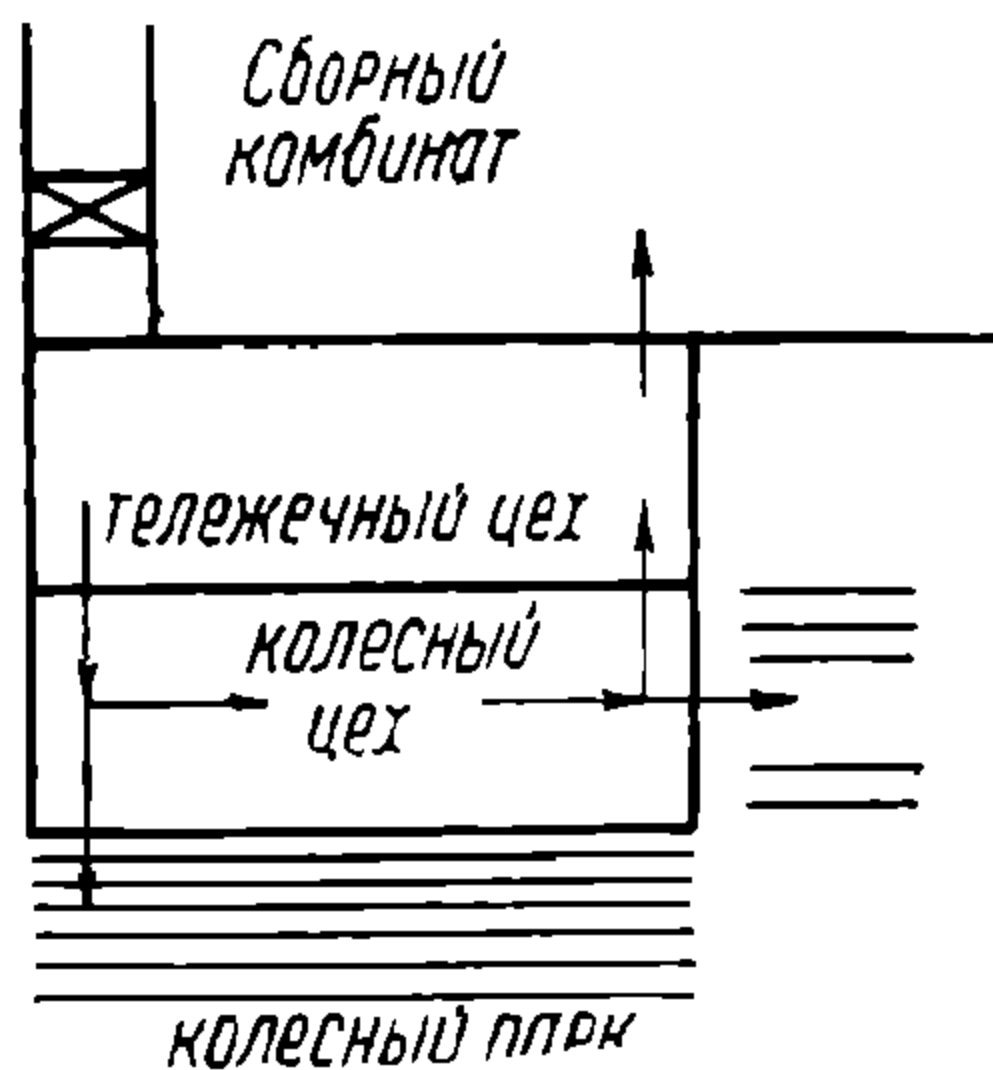


Рис. 92.

и по диаметрам бандажей, и может всегда получиться, что выходящие из ремонта колесные пары не могут быть подобранными в каждом отдельном случае по требованиям сборного цеха. Это вызывает необходи-

мость иметь некоторый запас различных типов и размеров колесных пар также при колесном парке на срок до 3 дней. Наконец, с линии колесные пары поступают одновременно в большом количестве (1—2 платформы) и сгружаются в колесном парке. После ремонта эти колесные пары подбираются для погрузки на платформы также комплектом. В площадь колесных парков входит обычно и склад запасных частей (бандажей, центров и осей) и площадь для размещения под отгрузку негодных элементов колес, забракованных при ремонте. Однако по технологическому процессу размещения всех производств колесного цеха на плане иногда бывает выгодно склад запасных частей отделить от колесных парков; сами склады целесообразно устроить в виде крытых помещений, полуотепленных, особенно при неблагоприятных климатических условиях.

Колесные парки для транспортных и погрузочно-разгрузочных операций необходимо оборудовать при больших масштабах производства мостовым краном с подъемной силой не свыше 5 т.

В малых колесных цехах для погрузки и разгрузки колес на платформы обычно пользуются поворотным электрическим краном.

Для сокращения транспортных и погрузочно-разгрузочных операций колесные пары, ожидающие ремонта, должны быть обязательно рассортированы в группы по объему ремонтных работ, а готовые колесные пары рассортированы по типам.

§ 39. Компановка площадей колесных цехов

При компановке площадей колесных цехов необходимо прежде всего учесть, что колесные пары с различным объемом ремонта должны напра-

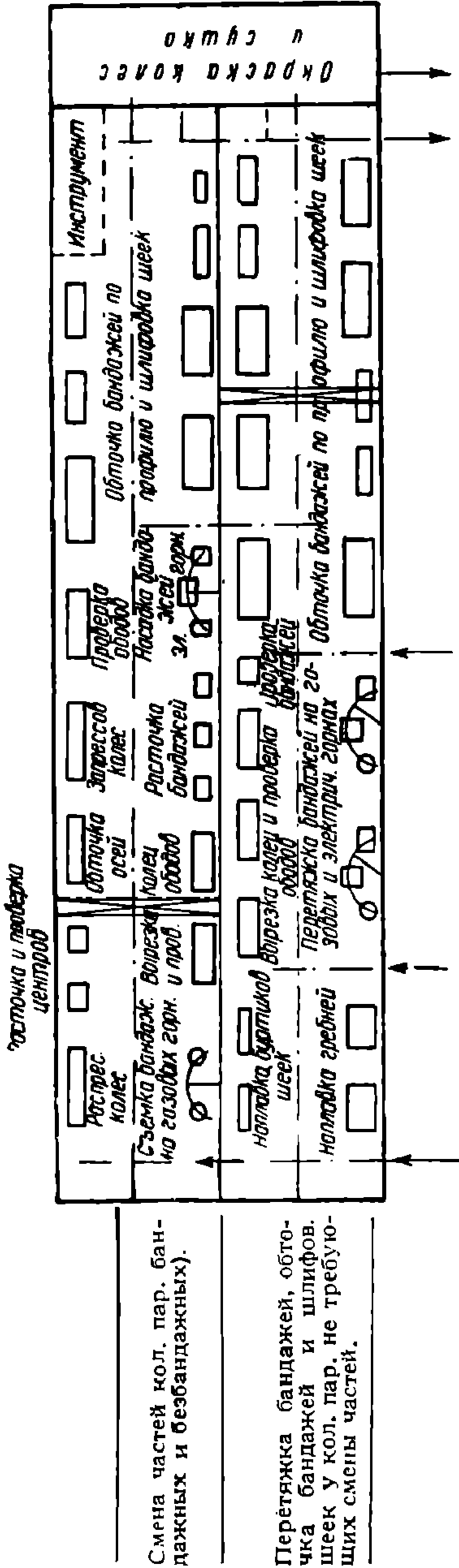


Рис. 93.

вляться в производство по трем основным потокам:

- 1) обточка бандажей и шеек;
- 2) перетяжка бандажей и затем обточка бандажей и шеек;
- 3) смена частей— бандажные работы и затем обточка бандажей и шеек.

Следовательно, обточка бандажей и шеек является последней операцией для всех колесных пар, поступивших в ремонт и при выходе из ремонта колесные пары как бы сливаются в один поток. Исходя из этих предпосылок, приведено несколько примеров компоновки площадей колесных цехов в сочетании с тележечным и сборным цехами завода (рис. 90, 91, 92). Сравните эти примеры с рис. 4.

В помещении цеха транспортные операции наиболее рационально производить мостовым краном подъемной силы 5 т. Подъемная сила кранов в 5 т необходима для ремонта станков.

При этом необходимо учитывать, что наиболее сложные транспортные операции состояются из доставки и уборки центров и бандажей. Ручная перекачка таковых, производящаяся на заводах, крайне опасна для рабочих в отношении повреждения ног и является совершенно недопустимой. Во избежание перевозки центров, осей и бандажей от склада к станкам большими партиями и загромождения этими деталями мест около станков, транспортные пути и подходы к станкам со складов и обратно должны быть построены из условия непосредственной близости.

Площади цеха оформляются из условия 70 м² на одну единицу оборудования и в строительных пролетах равным 18 м, на каковой ширине удачно располагается в два ряда мощное оборудование и нагревательные приборы; посредине цеха необходим рельсовый путь. Для непосредственного обслуживания станков по установке и съемке деталей и колесных пар служат подъемники при станках, так как мостовые краны не смогут удовлетворить установочные операции и съемку деталей со станков по затрате времени и сами операции могут происходить одновременно на нескольких станках. При компоновке оборудования в одном строительном пролете при больших производственных заданиях может получиться чрезмерное удлинение цеха и необходимость постановки 2—3 кранов. Последнее является осложняющим обстоятельством, так как работа нескольких кранов в одном пролете крайне затруднена и весь транспорт может принять недопустимые формы разгрузки и погрузки при передаче колесных пар с крана на кран. Поэтому в ряде случаев целесообразным является компоновка оборудования в двух строительных пролетах (рис. 93).

ГЛАВА VI

РЕССОРНО-ПРУЖИННЫЙ ЦЕХ

§ 40. Программа работы

Производственное задание рессорно-пружинного цеха предусматривает:

1. Ремонт эллиптических и подвесных рессор тележек, подвесных рессор товарных вагонов, спиральных рессор (пружин) тележек, пружин буферных, аппаратных и пружин несквозной упряжи у вагонов с хребтовыми балками.

2. Изготовление новых рессор главным образом для ремонтируемых аварийных вагонов.

3. Изготовление пружин на вагоноремонтных заводах находится в зависимости от возможности получения пружин со стороны (от заводов промышленности или от железнодорожных заводов, изготавливающих в массовом производстве запасные части подвижного состава).

Программа работ рессорно-пружинного цеха определяется исходя из потребности в ремонте по процентам ремонтируемых рессор и пружин, и в случае изготовления новых пружин исходя из сменяемости пружин на вагонах, поступающих в ремонт на завод.

Таблица ремонта и смены рессор и пружин товарных вагонов (в процентах)

Т а б л и ц а 4

Наименование рессор и пружин	% смены	% ремонта
Подвесная 11—12-листовая 2-осных вагонов	5	80
Пружина тягового аппарата 2-осного вагона сквозной упряжи	25	75
Пружина тягового аппарата 2-осного вагона несквозной упряжи .	15	85
Пружины 4-осного вагона:		
пружина тележки { нар.	20	80
внутр.	25	75
тягового аппарата	20	80
Буферные пружины товарных вагонов.	20	70

Таблица ремонта и смены рессор и пружин пассажирских вагонов (в процентах)
Таблица 5

Наименование рессор и пружин	% смены	% ремонта
Эллиптическая рессора	2	90
Подвесных рессор тележек тройного подвешивания	2	80
Пружины тележек «Фетте» { наружн.	15	75
и «Пульман» { внутр.	20	70
Подвесные рессоры 2-осного вагона	5	90
Пружины рессорного подвешивания 2-осного вагона	10	70
Буферные пружины	10	60
Пружины тягового аппарата сквозной упряжи	15	85
Пружины тягового аппарата несквозной упряжи	10	90

§ 41. Неисправности рессор

- 1. Просадка и потеря «фабричной» стрелы прогиба (рис. 94) и просадка и перекосы пружин (рис. 95).
- 2. Излом листов или витков.
- 3. Излом коренного листа в месте загиба ушка (рис. 96).
- 4. Зазоры между листами.
- 5. Сдвиг листов или хомута.
- 6. Износы листов от истирания (при движении вагона) о ходовые части.
- 7. Трещины в хомутах.

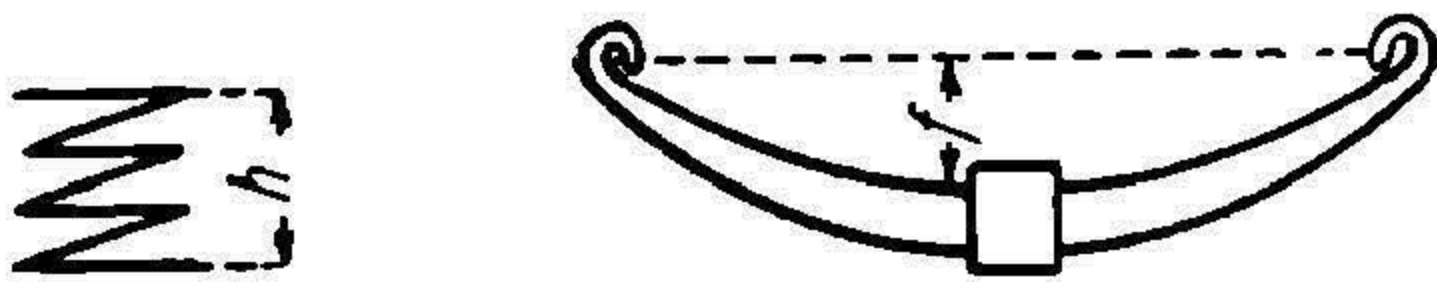


Рис. 94.



Рис. 96.

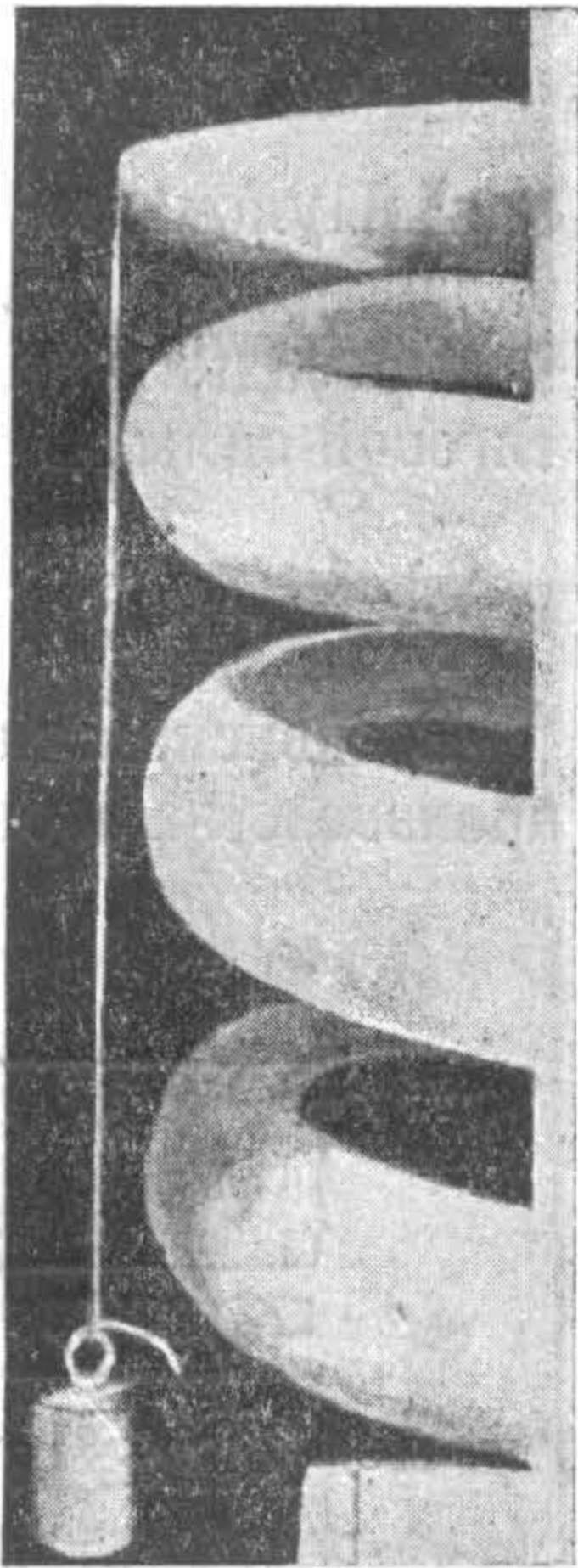


Рис. 95.

8. Неисправности в отдельных секциях рессор типа Галахова—Брауна, требующие осмотра и разборки всего комплекта.
Высокое качество ремонта рессорного подвешивания имеет большое значение для спокойного хода вагонов и безопасности движения поезда,

а также влияние на износы ходовых частей вагонов (рис. 97) Например, просадка эллиптических рессор вызывает:

а) снижение высоты центров буферов вагонов ниже норм (рис. 98), что не позволяет вагону обращаться в поездах;

б) вызывает перекосы вагонов в одну сторону и угрозы следования вагону, при выходе из пределов габарита;

в) приближает расстояние рамы вагона от рамы тележки, что при вертикальном колебании кузова вагона вызывает удары рамы вагона о раму тележки и опасность схода вагона с рельс;

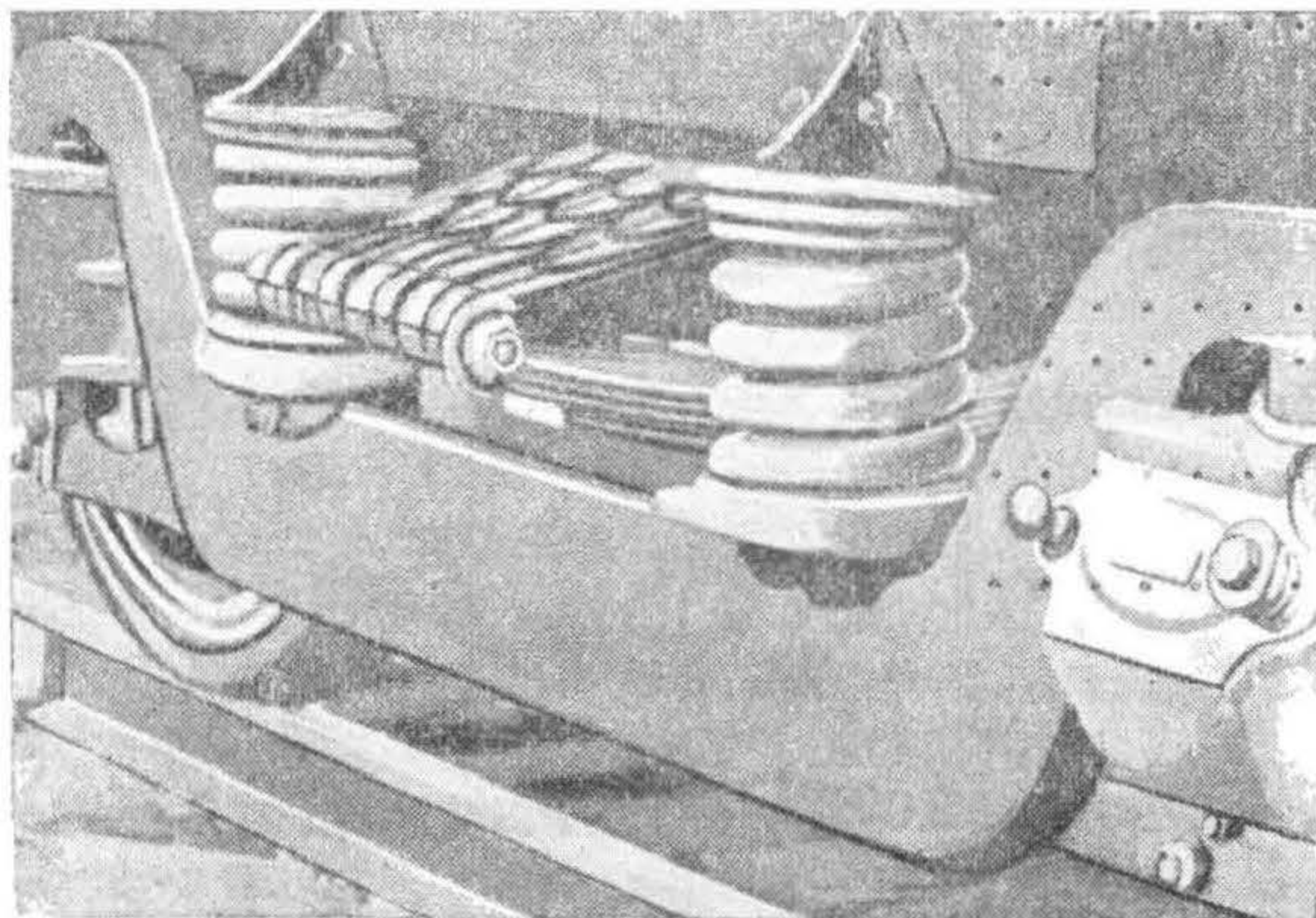


Рис. 97.

г) неправильная установка хомута вызывает перекосы букс и преждевременный износ букс и буксовых челюстей, а также и нагревание подшипников (рис. 99).

Просадка пружин вызывает перекосы в рессорном подвешивании и ненормальный износ ходовых частей, а в тележ-

ках «Пульмана» и «Фетте» — опасность уменьшения расстояния между балансирами и рамой тележки.

Просадка упряжных пружин лишает их качеств плавной передачи тяговой силы на раму вагона.

§ 42. Характер производства

В зависимости от размеров производственных заданий характер производства определяется или как крупносерийный или мелкосерийный,

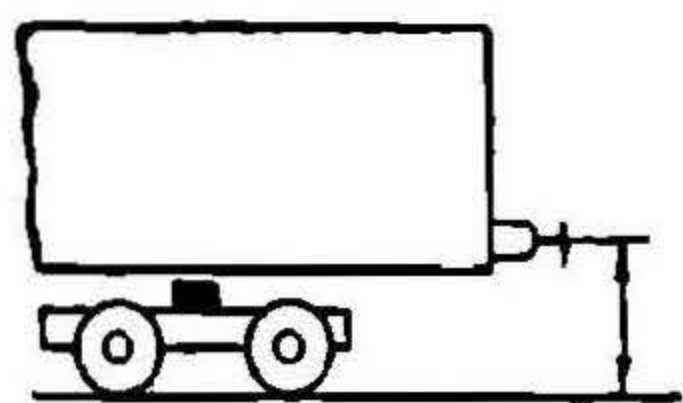


Рис. 98

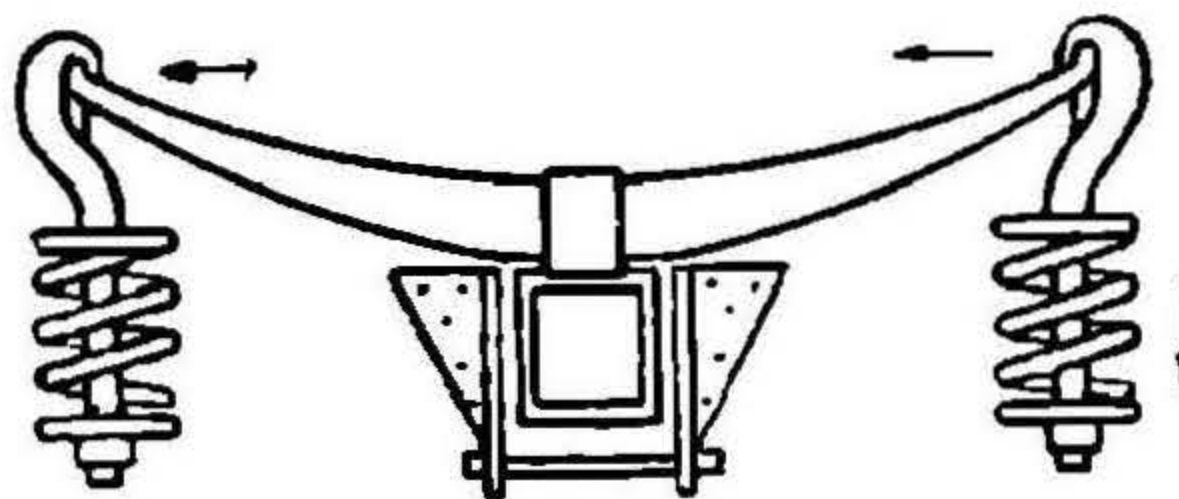


Рис. 99.

при этом все производство по технологическому признаку разделяется на три основных группы

1. Изготовление и ремонт эллиптических рессор.
2. Изготовление и ремонт подвесных рессор.
3. Изготовление и ремонт всех сортов пружин.

Причины, позволяющие объединить ремонт и изготовление в одну группу, вытекают из технологического процесса.

§ 43. Технологический процесс

Изготовление новых подвесных рессор

1. Обрезка листов рессорной стали по длине.
2. Обрезка концов по трапеции.
3. Загибка ушка коренного листа и подгибка под ушко подкоренного листа (рис. 100) рис. 101.—станок для завивки ушков.
4. Сверловка дыр для заклепки.
5. Подборка заготовленных листов.
6. Нагрев комплекта в печи до температуры $900—950^{\circ}\text{C}$.
7. Загибка листов по радиусу.
8. Закалка.
9. Отпуск с нагревом до 450°C .
10. Сборка листов, приклада и смазка.
11. Надевание и обжимка хомута
12. Испытание рессоры.
13. Окраска и сушка.

Ремонт подвесных рессор

1. Разборка, снятие хомута.
2. Заготовка новых листов взамен негодных, т. е. нарезка, обрезка концов по трапеции или использование старых листов после отжига в печи и перерезки на более короткие.

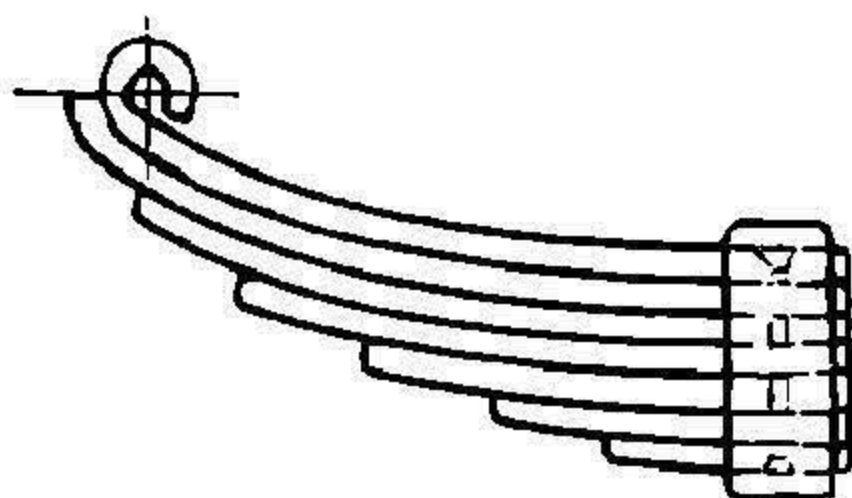


Рис. 100.

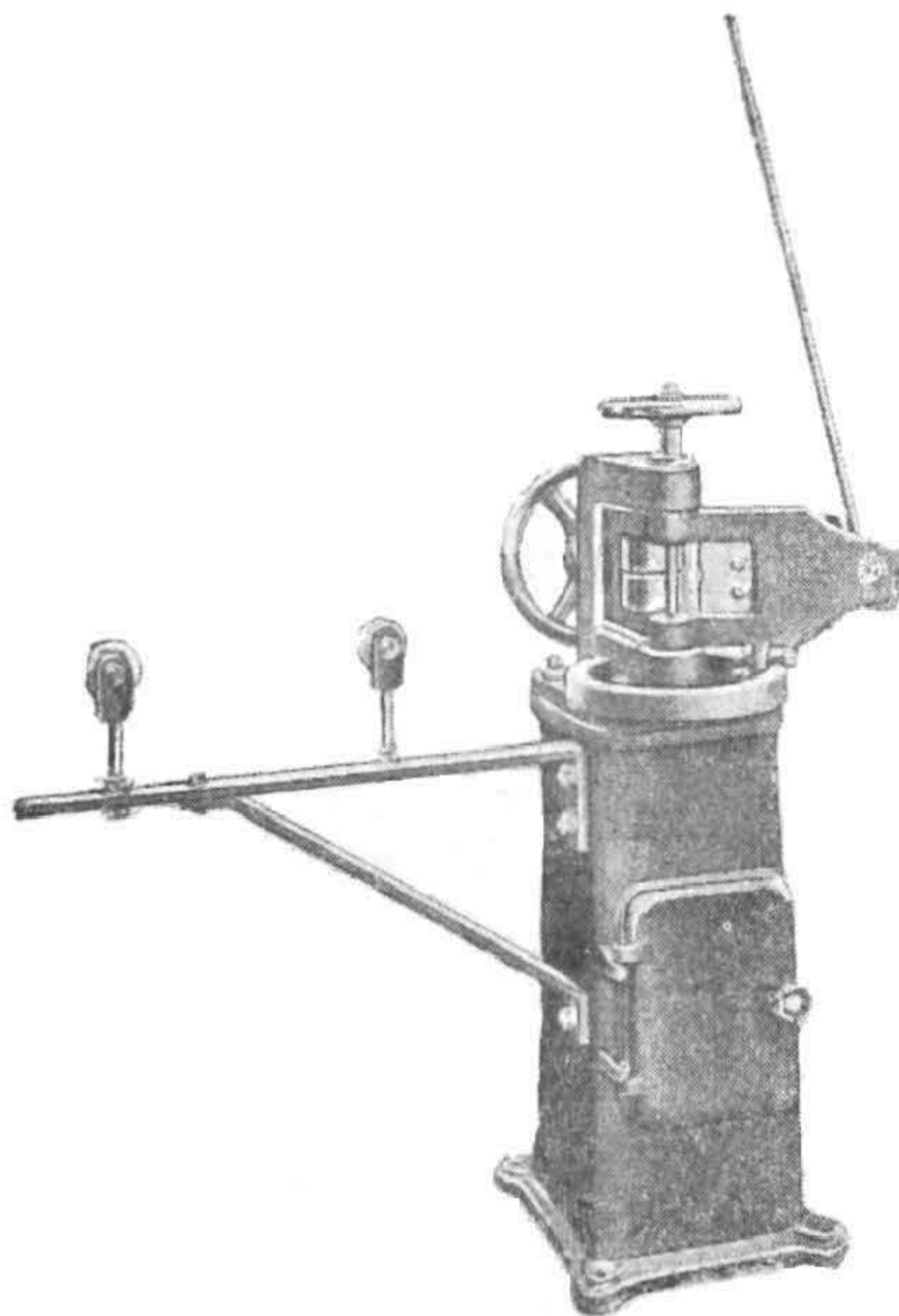


Рис. 101.

3. Загибка ушка в случае, если меняется коренной лист.
4. Сверловка дыры в новом листе под заклепку.
5. Подборка рессорных листов.
6. Нагрев листов до температуры $900—950^{\circ}\text{C}$.
7. Загибка по радиусу.
8. Закалка.
9. Отпуск с нагревом до 450°C .
10. Сборка листов, прокладка и смазка.
11. Надевание и обжимка хомута.
12. Испытание.
13. Окраска и сушка.

Изготовление новых пружин

1. Резка прутков и полос по длине; для буферных и аппаратных пружин обрез косым срезом концов заготовки.
2. Нагрев концов прутков до температуры 1000°C .
3. Оттяжка концов прутков.
4. Нагрев до температуры $900-950^{\circ}\text{C}$.
5. Завивка пружины на станке.
6. Нагрев до 850°C .
7. Закалка.
8. Отпуск с нагревом до 450°C .
9. Обдирка торцов для получения плоскости.
10. Испытание.
11. Окраска и сушка.

Ремонт старых пружин

1. Нагрев пружин до температуры $900-950^{\circ}\text{C}$.
2. Исправление шага—высоты осевшей пружины и перекосов.
3. Нагрев до 850°C .
4. Закалка.
5. Отпуск с нагревом до 450°C .
6. Испытание.
7. Окраска и сушка.

Из указанных элементов технологического процесса следует, что:

а) по существу никакой разницы между изготовлением и ремонтом рессор, а также и пружин не имеется и отдельные операции обработки могут производиться как при изготовлении, так и при ремонте одним и тем же оборудованием рессорно-пружинного цеха;

б) весь процесс производства цеха разделяется на четыре основных вида: заготовка, термическая обработка, сборка в комплект, испытание;

в) по существу рессорно-пружинное производство есть термическая обработка металла для получения свойств, которые требуются для рессор и пружин; все остальные операции являются как бы вспомогательными, а испытание рессор и пружин — контролем качества термической обработки.

§ 44. Оборудование рессорно-пружинного цеха

Оборудование рессорно-пружинного цеха подбирается в соответствии с требованиями, предъявляемыми к рессорам и пружинам, и характером производства.

К сожалению, оборудование цехов на существующих заводах не везде подобрано для получения наибольшей гарантии высокого качества обработки рессор и пружин и главным образом в наиболее серьезных операциях термической обработки рессорной стали. В этом отношении производство в ряде случаев основано на ремесленных привычках и навыках работающих и является наиболее технически отсталым среди других производств вагоноремонтных заводов.

Прежде чем изучить оборудование и организацию технологического процесса в новейших рессорно-пружинных цехах реконструируемых и вновь сооружаемых вагоноремонтных заводов, ознакомимся с тем, что имеется в большинстве рессорных цехов на существующих заводах:

1. После поступления рессоры в цех первая операция—съемка хомута и разборка рессоры—производится двумя способами:

а) ручным способом сбивки хомута; рессора ставится на пол одним концом, на выступающие кромки хомута накладывается боек и ударами кувалды хомут сбивается. Операция требует 3 рабочих (один поддерживает рессору, другой держит боек и третий — молотобоец (рис. 102).

При таком способе, помимо большой затраты рабочей силы, получается большая порча хомутов, которые дают трещины, и раскалываются; отходы хомутов до 50%;

б) машинным способом съемка хомутов на прессах Уварова: рессора кладется на стол пресса, боек плунжера упирается не в кромку хомута, а в конец 2-го листа (снизу) рессоры и выжимает 2 листа рессоры (упираясь и в нижний лист) (рис. 103).

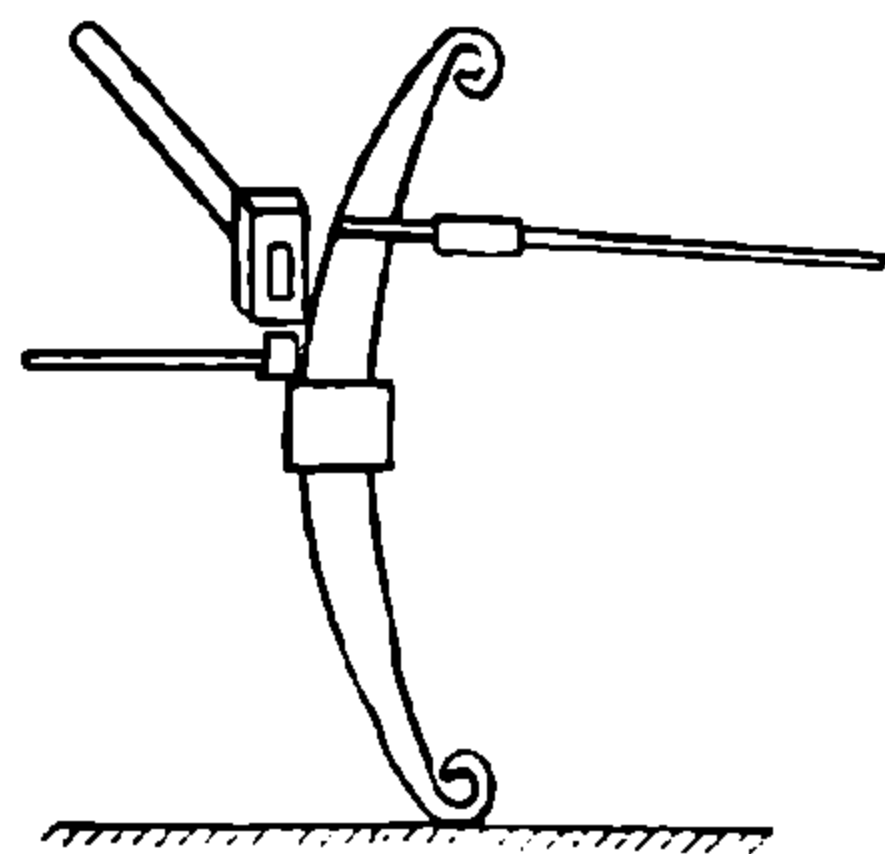


Рис. 102.

Затрата времени на разборку рессоры не больше 2—3 минут.

Излом хомутов при этом способе исключается

2. После разборки негодные листы вынимаются и отправляются на отжиг и в перерезку на короткие листы, для чего имеются ножницы для резки материала. Взамен негодных листов подбираются новые или из числа перерезанных листов после отжига.

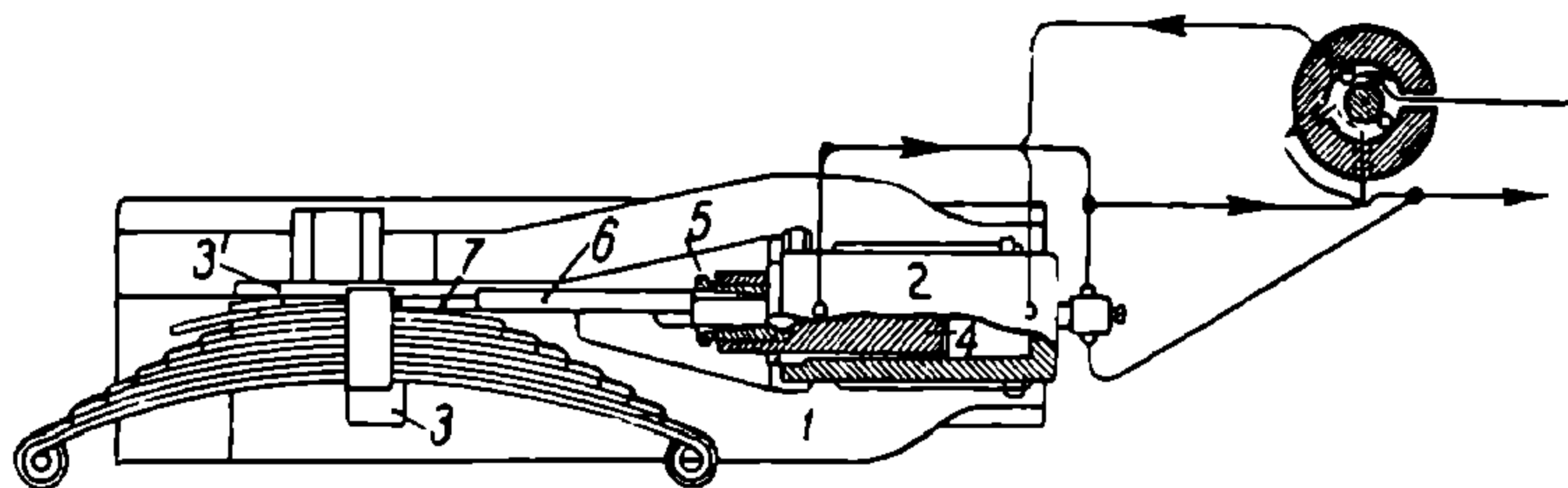


Рис. 103.

1—станина, 2—цилиндр, 3—углубление в станине для хомута, 3'—направляющая, 4—5—6—поршень сальник и шток и 7—выталкиватель.

3. С подобранными листами рессора передается на плиту рессорщику для термической обработки. Рессорщик загружает листы в печь для нагрева до 900—950°C, причем измерение степени нагрева производится «на-глаз» рессорщика, при этом чаще всего происходит перегрев материала. После взятия нагретого листа из печи рессорщик производит загибку листа по радиусу, причем шаблоном служит предыдущий лист, зажимает листы щипцами и ударами молотка производит нагретому листу загибку (рис. 104).

После загибки лист опускается в ванну с водой для закалки. После закалки рессорщик в ту же печь загружает лист для отпуска, причем

степень нагрева также определяется «на-глаз», сообразуясь с временем, необходимым для нагрева до 450°C , что контролируется проводкой деревянной палки по нагретому листу. Если палка начинает гореть и искрить, то этим определяется степень нагрева. В результате такого кустарного способа термической обработки и загибки рессорщик приступает к правке (наклепка) рессорного листа, имеющего неровности и поведенного при закалке.

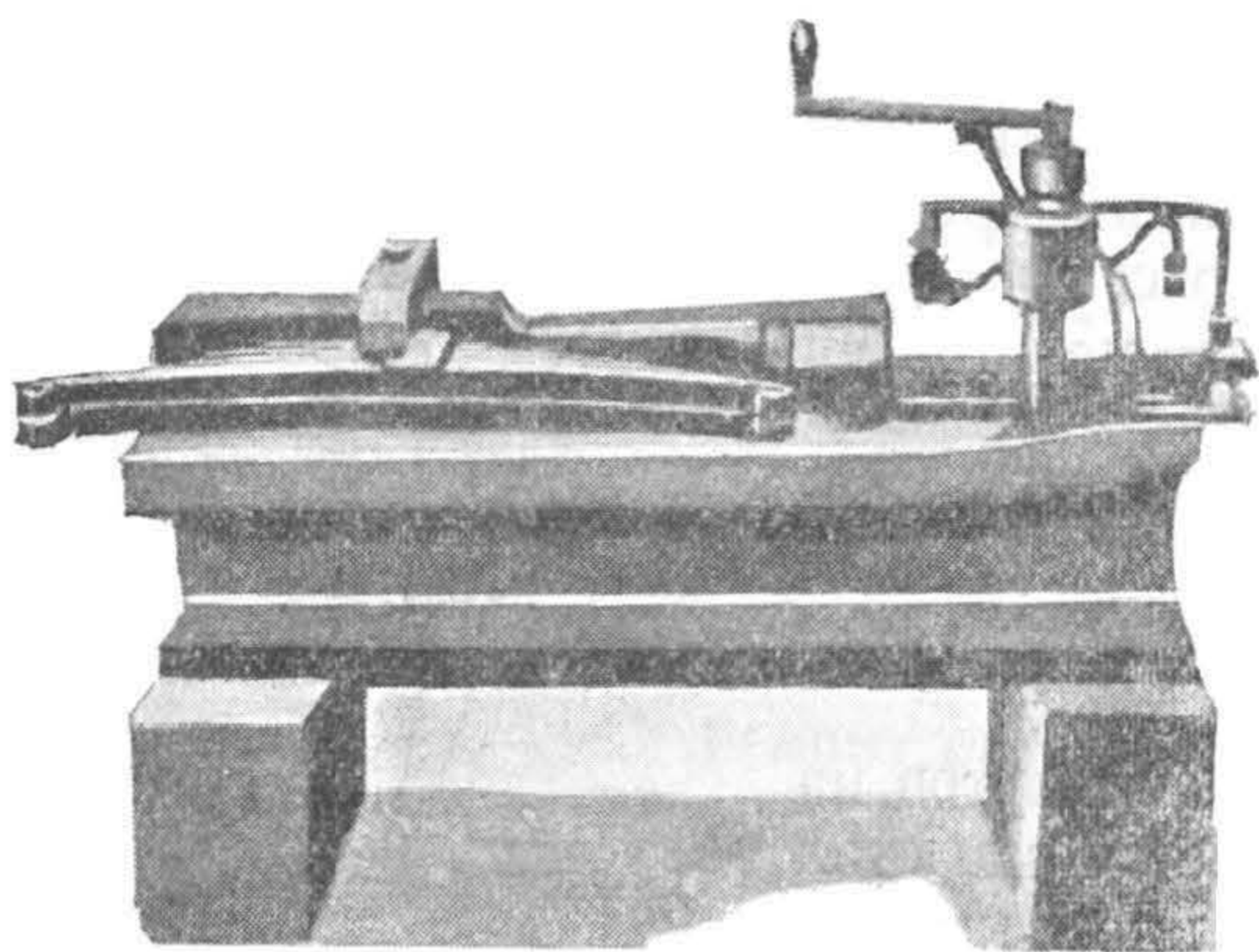


Рис. 103-а.

Правка листа в холодном состоянии производится путем ударов кувалдой и является наиболее тяжелой работой рессорщика, занимая больше 50% от всего времени, необходимого для обработки листа.

4. После того как рессора закончена термической обработкой, листы прилажены друг к другу и смазаны, ставится заклепка и производится

надевание хомута. Обжим хомута производится, как и съемка, двумя способами:

- 1) ручной способ обжимки ударами кувалд, производимый рабочими;
- 2) машинный способ на прессах.

В существующих рессорных цехах распространены для обжимки хомутов пресса системы инженера Уварова (рис. 105 и 106).

Обжимка хомутов производится на прессах различными способами (рис. 107).

Способ 1-й обжимки хомута одновременно со всех сторон появился в 1925 г. в Германии (способ Шефера) и не получил распространения по следующим причинам:

1) рессорные листы своими ребрами несколько вдавливаются в хомут, что не дает плотного прилегания листов,

2) при начальном моменте обжима в штампах происходит высадка материала хомута, стороны хомута выступают из углов штампов; при обжиме хомут прижимается как к стенкам штампа, так и к рессорным листам, и по обе стороны хомута развиваются значительные силы трения, что может привести к надрыву хомутов в углах.

2-й способ. При этом способе обжимки хомута сначала действует сила A ; хомут принимает форму 2а указанную на рис. 107. Сохраняя усилие A , начинают производить давление на хомут силой B ; верхняя сторона хомута обжимается, а нижняя не может быть обжата, так как для этого нужно преодолеть от действия силы A трение, чтобы осадить рессору. При освобождении хомута от усилия A получается под

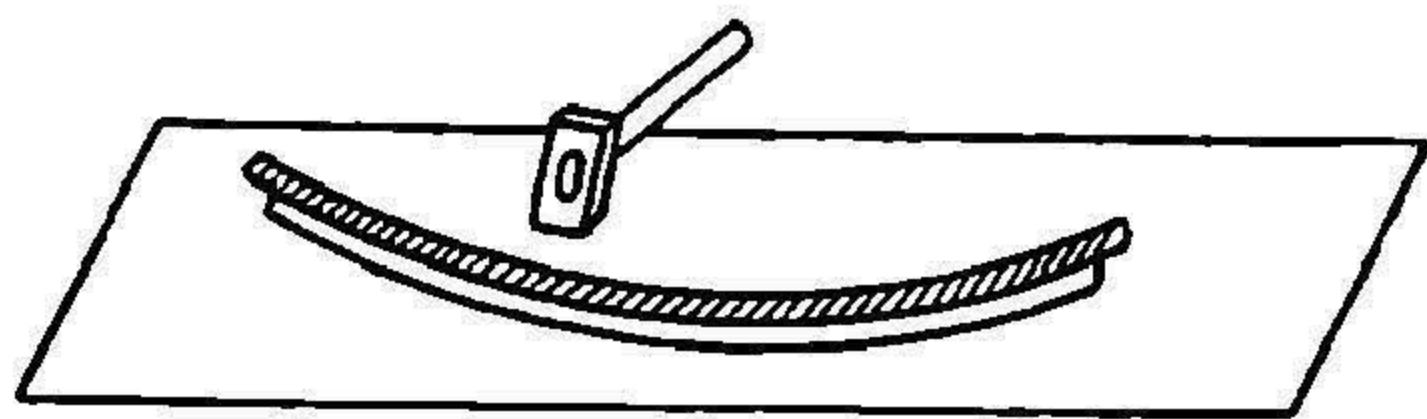


Рис. 104.

действием усилия *В* раздача хомута и ослабление его в горизонтальном направлении. Чтобы добиться плотного обжатия хомута, таким образом повторяются манипуляции с усилиями *А* и *В* (пресс, рис. 108). Способ 2-й нерациональный и не обеспечивает доброкачественной обжимки хомута.

Принцип работы прессов Уварова заключается в следующем (способ 3): на хомут действует сначала усилие *А*, и стороны хомута не высажаются, как в способе 1-м, а изгибаются. Усилие *А* сохраняется до конца операции, при этом другие стороны хомута обжимаются усилиями *В*, равными по величине и действующими на хомут с обеих сторон.

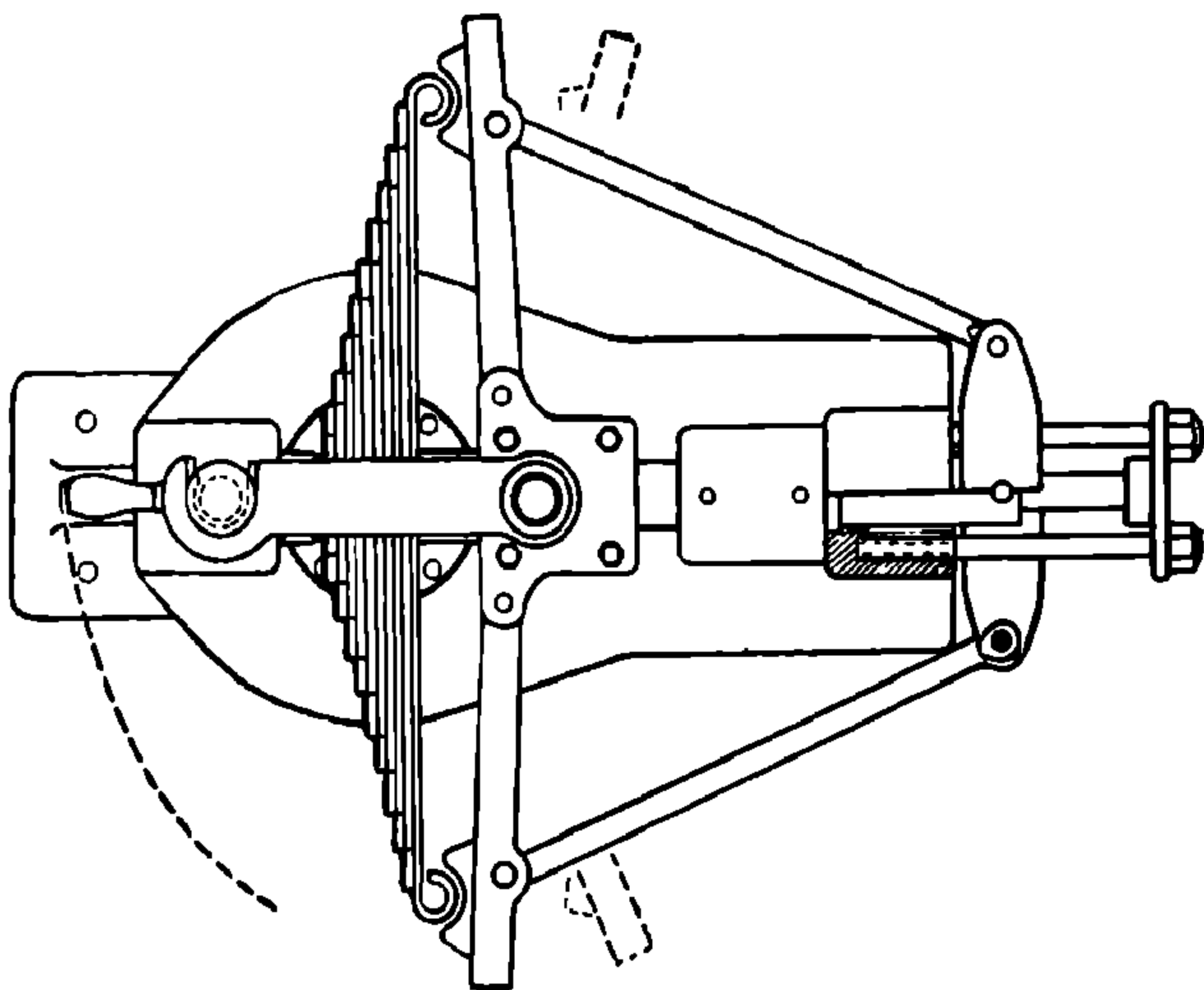


Рис. 105.

На прессе производится также испытание рессор (одинаковой длины рессоры товарных вагонов) на статическую нагрузку (рис. 105, 106).

Пресс имеет три цилиндра: 1) для горизонтального обжатия хомута, цилиндр закреплен в раме пресса; 2) для обжатия хомута в вертикальном направлении, цилиндр может перемещаться в раме пресса вверх

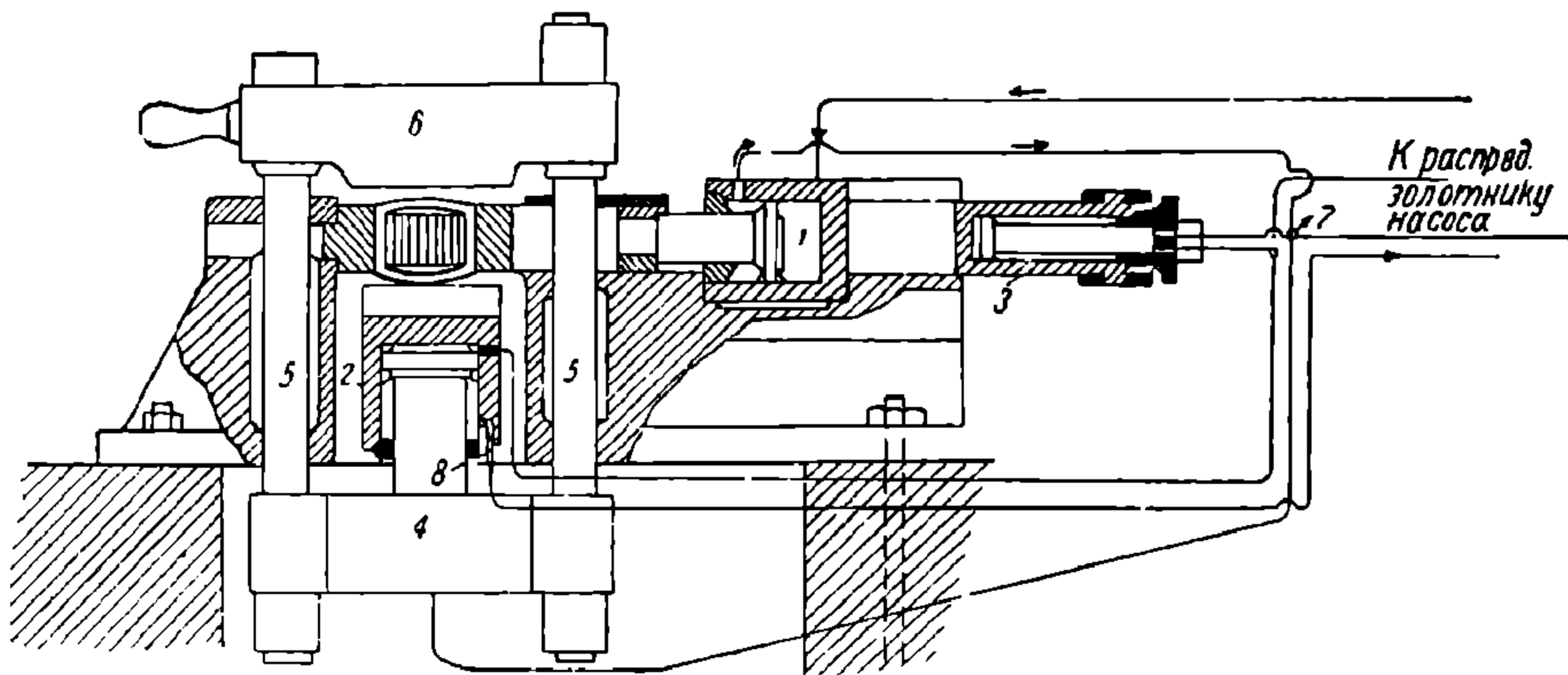


Рис. 106.

и вниз; 3) для испытания рессоры на статическую нагрузку, цилиндр повторно движется в направляющих к цилиндру шарнирно прикреплено коромысло, соединенное тягами с рычагами, концы которых упираются в рессору и изгибают последнюю. При вертикальной обжимке хомута весь механизм цилиндра 2 с деталью 4, сквозными болтами 5 и закладкой 6 обеспечивает равенство действующих сил на хомут сверху и снизу. После

испытания поворотом ручки распределительного золотника жидкость через узел 7 направляется в нерабочие полости всех трех цилиндров для освобождения рессоры. У цилиндра 2 имеется предохранительный клапан 8, посредством которого устанавливается величина разжатия механизма в зависимости от ширины рессорного хомута. При достижении необходимого разжатия клапан открывается, и жидкость из нерабочей полости цилиндра вытекает через трубку.

После насадки хомута рессора идет на пресс для испытания. В большинстве заводов пресса рычажного типа могут производить испытание рессор только под статическим давлением, тогда как наиболее правильной проверкой качества рессоры является после статического испытания динамическое испытание как наиболее соответствующее условиям работы рессоры при движении вагона.

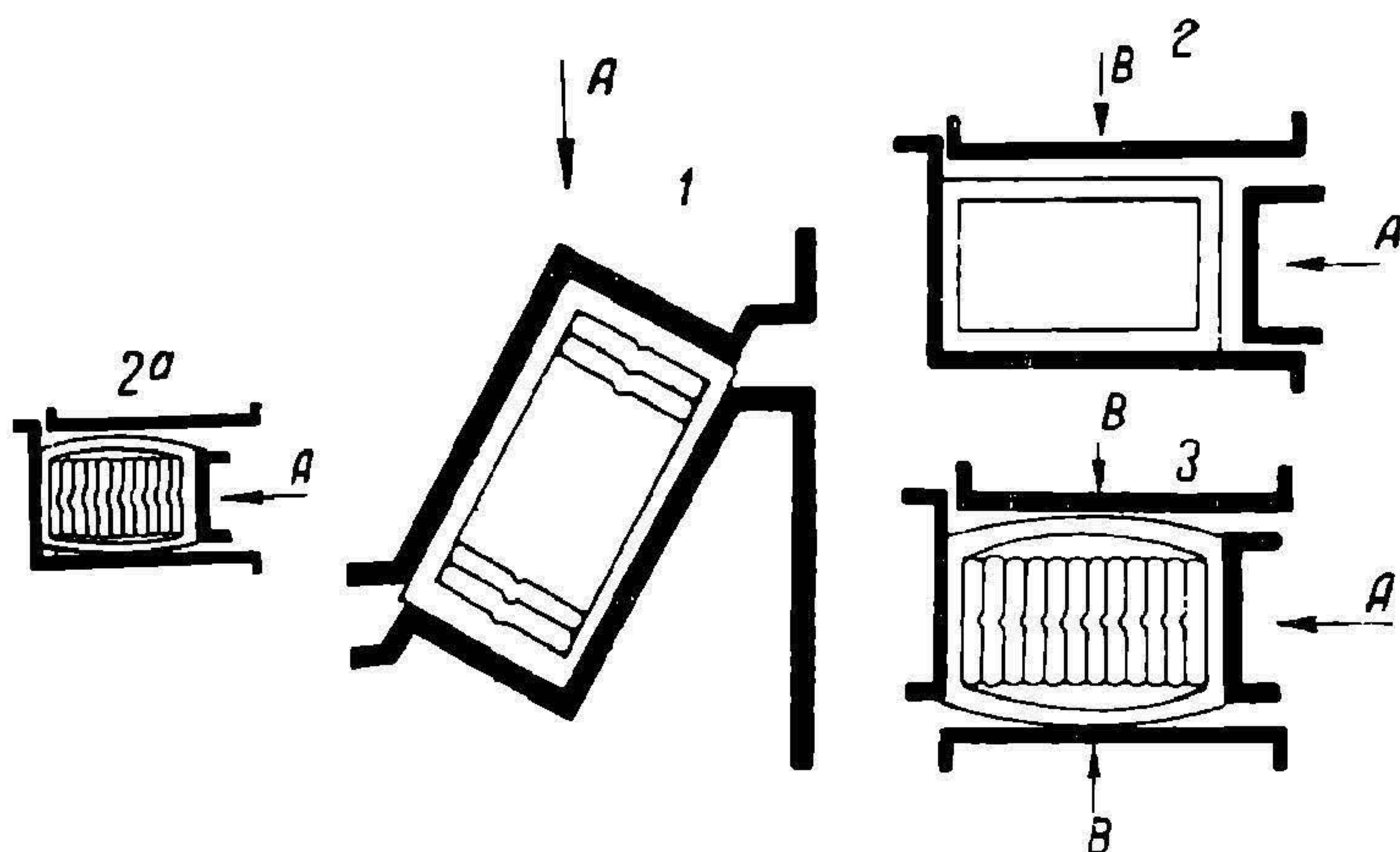


Рис. 107.

Из таблицы процента ремонтируемых рессор видим, что не все рессоры поступают в разборку и термическую обработку: имеется небольшой процент рессор вполне исправных, не потерявших «фабричных» стрел прогиба. Между тем в таких рессорах желательно возобновить смазку между листами для уменьшения трения и предупреждения коррозии.

§ 45. Оборудование новейших рессорно-пружинных цехов вагоноремонтных заводов

Ремонт рессор

1. Для рессор вполне исправных, не потерявших стрелы прогиба и не требующих разборки и термической обработки, для смазывания соприкасающихся плоскостей между листами служит в германских ж.-д. мастерских специальный станок (рис. 109).

Откидные хомуты этого станка накладываются на концы рессорного листа и служат для него опорами при распирании от подъема плунжера цилиндра. Верхние листы при этом отходят от зажатых хомутами нижних листов, и в образовавшийся зазор впрыскивается под давлением смазка из жирового вещества с графитом.

2. Термическая обработка рессор после их разборки начинается с отжига всех рессор, а также и пружин поступивших в ремонт. Отжиг неисправных рессор и пружин на существующих вагоноремонтных заводах не производится. Но если учесть, что рессора после работы имеет остаточные деформации, то отжиг в течение 9—10 часов является очень полезной частью термической обработки неисправных рессор. Для этого в рессорном цехе необходимо устройство специальной печи. После отжига термическая обработка производится машинным способом, выбор типа которого зависит от характера производства (крупносерийного и мелкосерийного).

При крупносерийном производстве ремонта однотипных рессор порядка от 75 рессор за смену и выше основным агрегатом рессорного цеха является гибо-закалочная установка по типу московского завода «Рессора» (рис. 110)

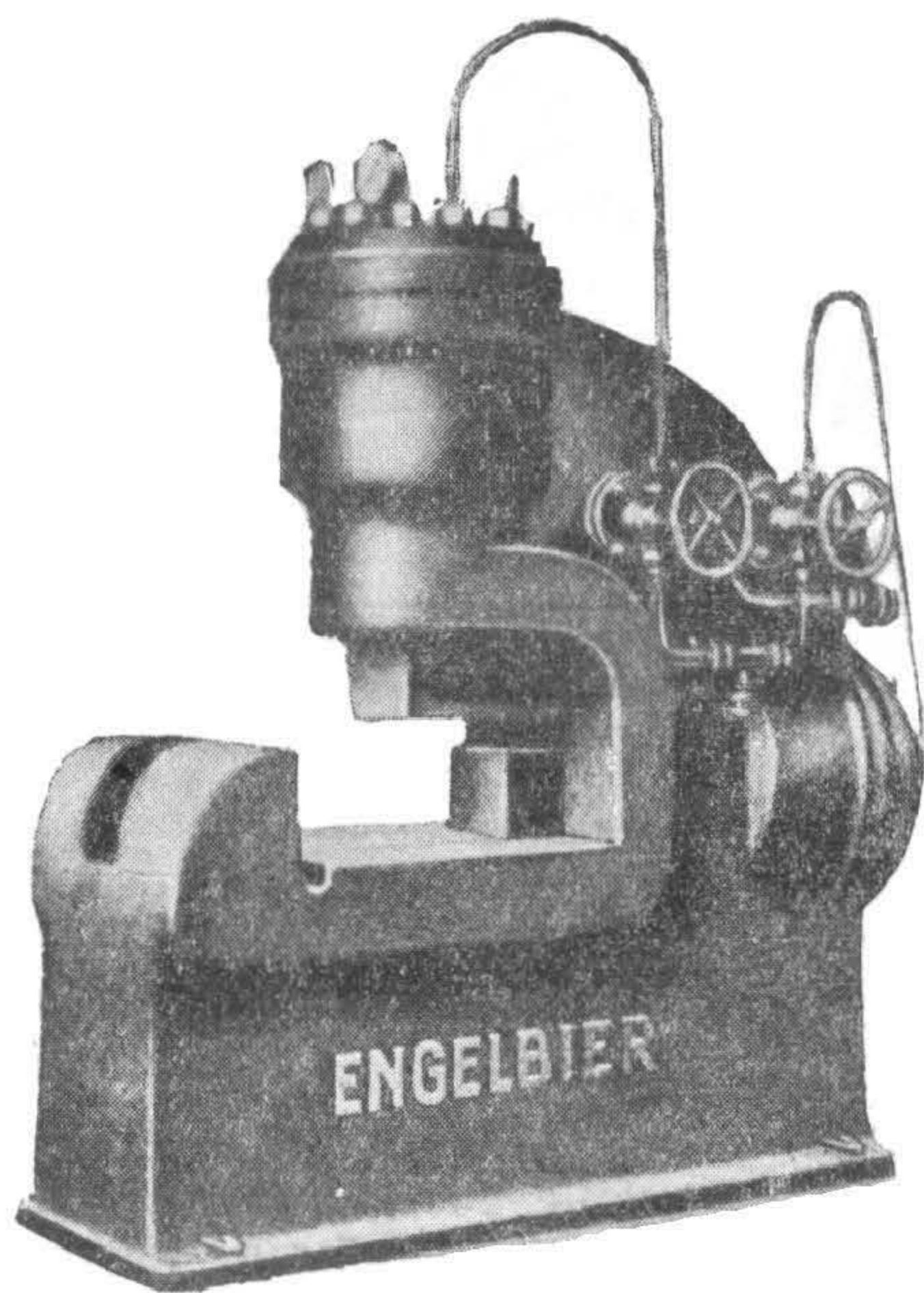


Рис. 108

Работа гибозакалочной установки

Установка состоит из: печи 1 для нагрева рессорных листов под гибку и закалку, печи 2 для отпуска листов, ванны 4 для замочки листов и гибо-закалочного барабана 3 для гибки и закалки рессорных листов.

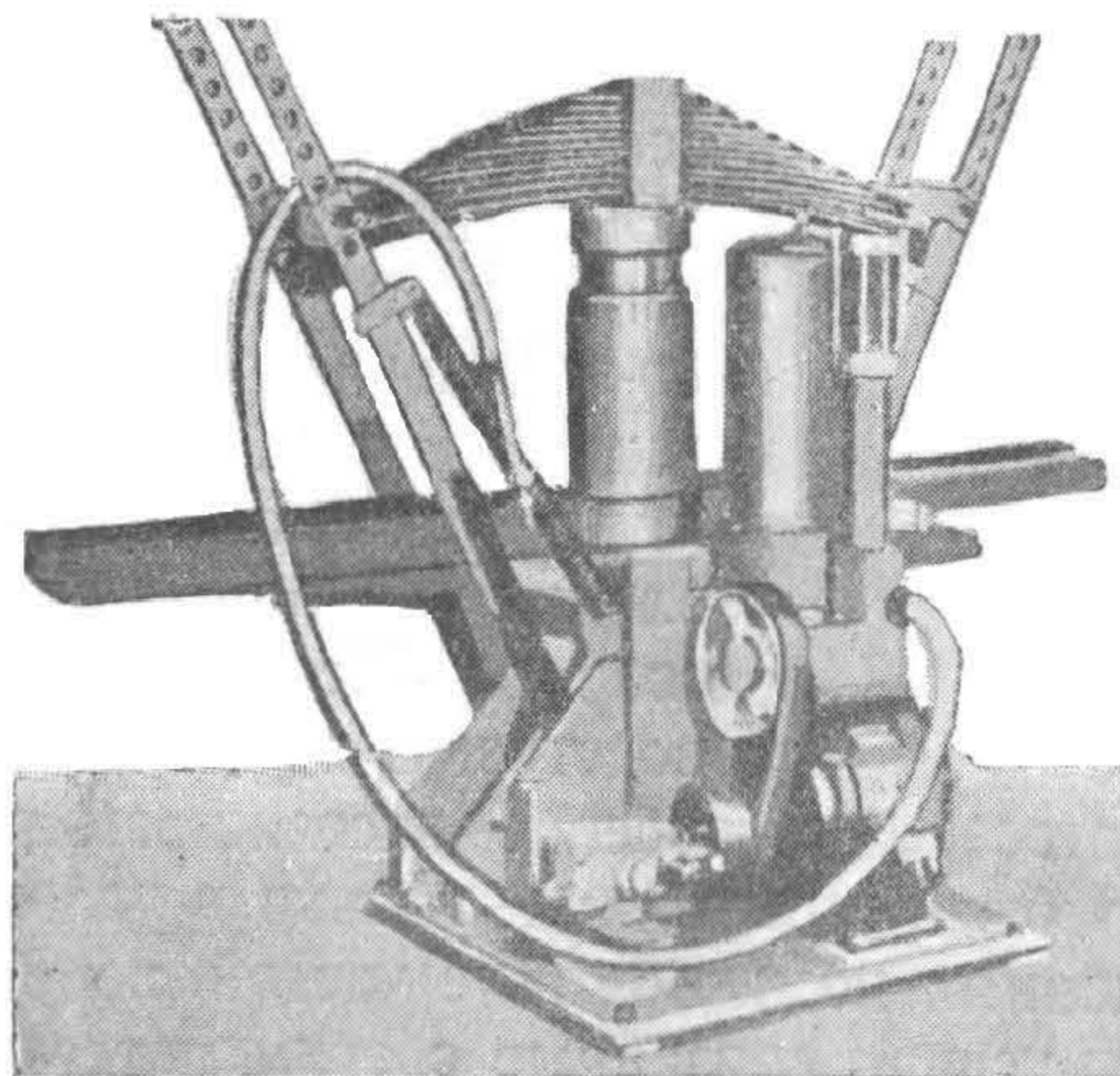


Рис. 109.

Гибо-закалочный барабан (рис. 111) имеет по окружности шаблоны необходимого радиуса кривизны, в которых обжимаются рессорные листы, нагретые в печи 1 до 950°C .

Барабан периодически поворачивается по установленному числу оборотов (около 30 оборотов в час), т. е. вся установка вместе с печами работает по одному ритму.

Рессорные листы, обжатые равномерным давлением шаблонов, при повороте барабана опускаются в шаблонах в закалочную ванну, наполненную водой, поверх которой имеется слой масла.

Масло не дает испарений от воды и покрывая лист тонкой пленкой предохраняет рессорный лист от коробления при закалке в водяной ванне.

При повороте барабана рессорные листы автоматически выпадают из шаблонов на конвейер, подающий рессорные листы к печи для отпуска.

Температуры печей контролируются пирометрами. Печь для нагрева листов под загибку и закалку не следует строить конвейерного типа, ввиду того, что при высоких температурах для конвейера требуется дорогой дефицитный материал (нихром). Эти печи строятся с пульсирующим

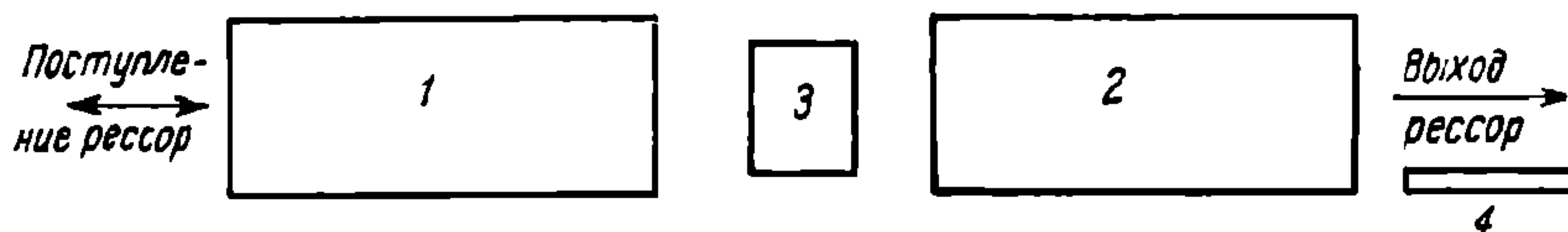


Рис. 110.

- 1) Печь для нагрева листов под гибку и закалку, 2) печь для отпуска листов,
3) гибко-закалочный барабан, 4) ванна с водой для замочки листов

подом и лучше всего карусельного типа с поворотным подом. печь для отпуска листов отапливается отходящими газами от печи для нагрева под закалку и может быть конвейерного типа. После отпуска листы следует замочить в воде для более быстрого остывания, чтобы не терять время и не создавать больших складочных мест около печи, а также и для того, чтобы не нагревать воздух цеха и без того горячего в рессорном производстве.

Производительность такой установки до 1 200 листов за 7-часовой рабочий день, что в переводе на подвесные 11—12-листовые рессоры то-

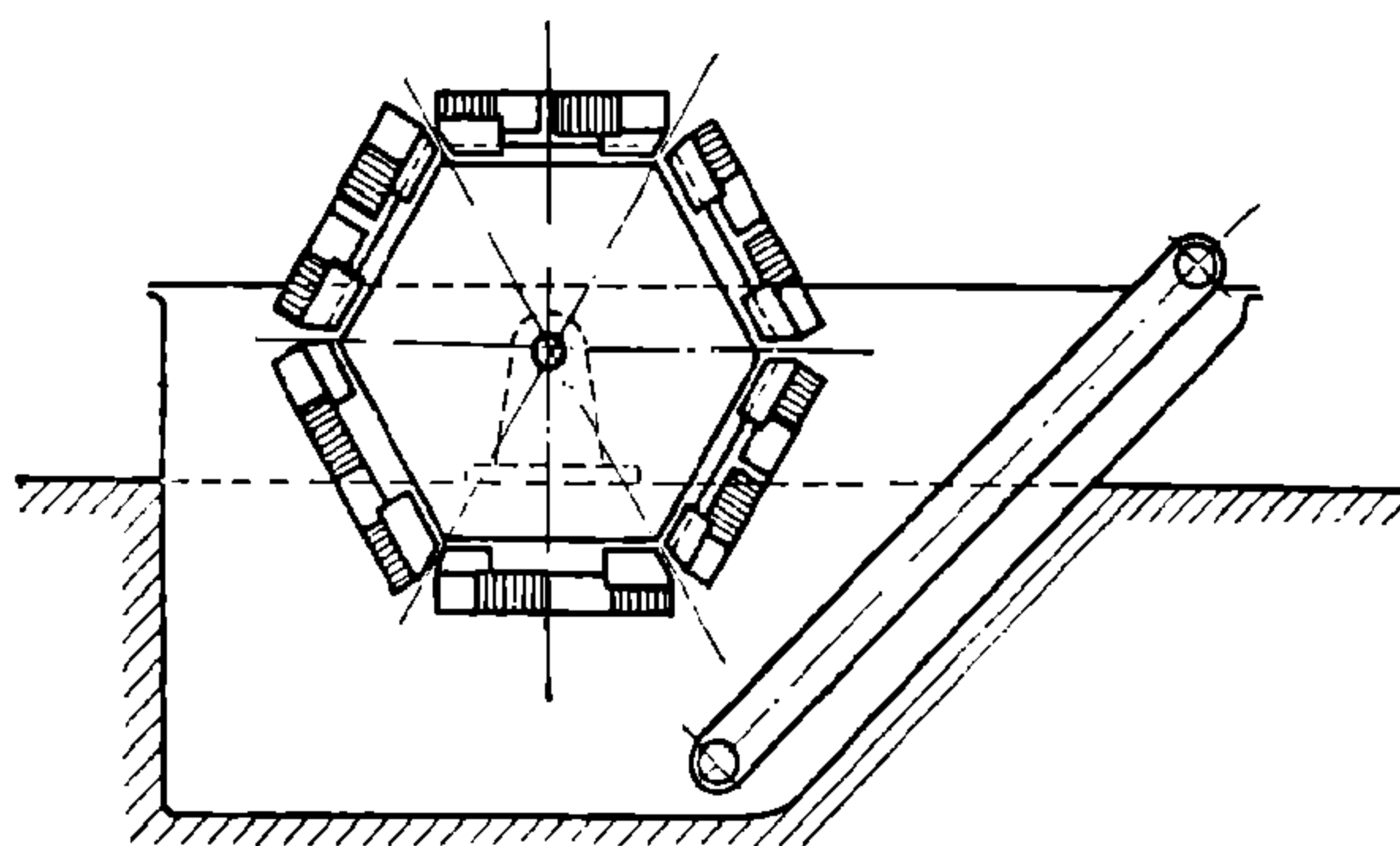


Рис. 111.

варных вагонов дает 100 рессор; иначе говоря, при производительности рессорщика на плите 5—6 рессор за одну смену барабан заменяет 20 рессорщиков.

Высокая производительность барабанной гибко-закалочной установки возможна только в случае ремонта и изготовления однотипных рессор в массовом производстве. В случае раз-

нообразия в типах ремонтируемых рессор, и особенно пассажирских вагонов, барабанная установка может быть применима только в условиях больших производственных заданиях во избежание частой перестройки шаблонов на различные радиусы и связанные с этим потери времени.

При задании, не обеспечивающим достаточную загрузку барабанной установки, в рессорных цехах агрегатом для машинной гибки и закалки является пресс с производительностью до 400 листов за одну смену.

Пресса в основном разделяются на два типа:

1) пресса только для загибки рессорных листов с последующей закалкой в ванне, установленной рядом с прессом;

2) пресса гибо-закалочные, в которых лист в обжатом шаблонами состоянии закаливается в ванне, составляющей с прессом один цельный агрегат.

К типу гибочных прессов принадлежат американские пресса (тип «Рейерсон»). Эти пресса для загибки листов работают следующим образом (рис. 112, 113): на станине пресса смонтированы: гибочная цепь (3), натяжение которой регулируется пружиной (1); валики (2), устанавливаемые маховичком на расстоянии, необходимом для гибки различной длины листов; траверза (5), на которой имеется шаблон листа

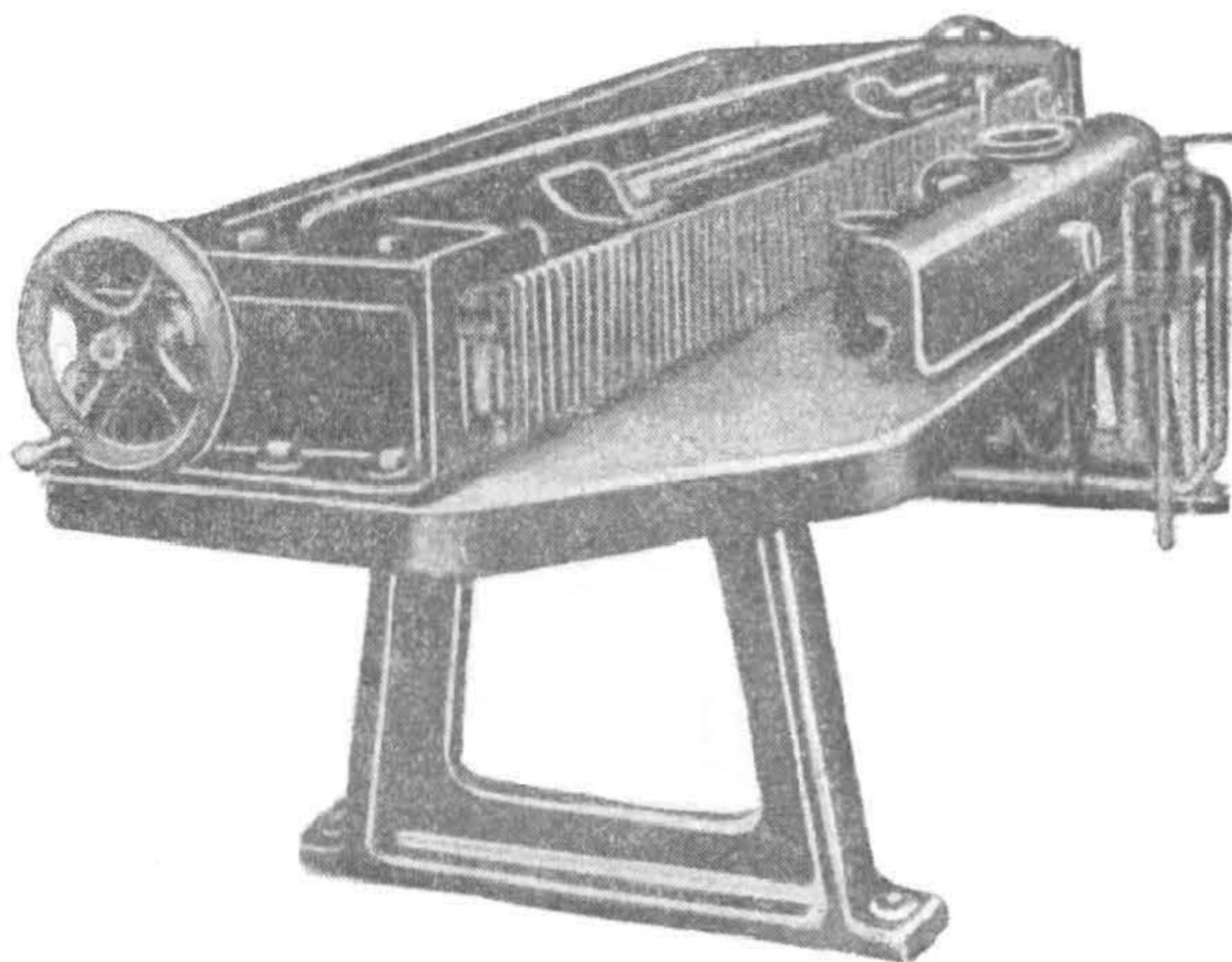


Рис. 112.

(4). Пресс работает сжатым воздухом от компрессорной станции завода. Около траверзы установлены кран и подводка труб.

К типу гибо-закалочных прессов принадлежат пресса германской фирмы «Коллет и Энгельгардт» (рис. 114, 115, 116). В этих прессах рессорный лист после обжимки в шаблонах вместе с поворачивающейся

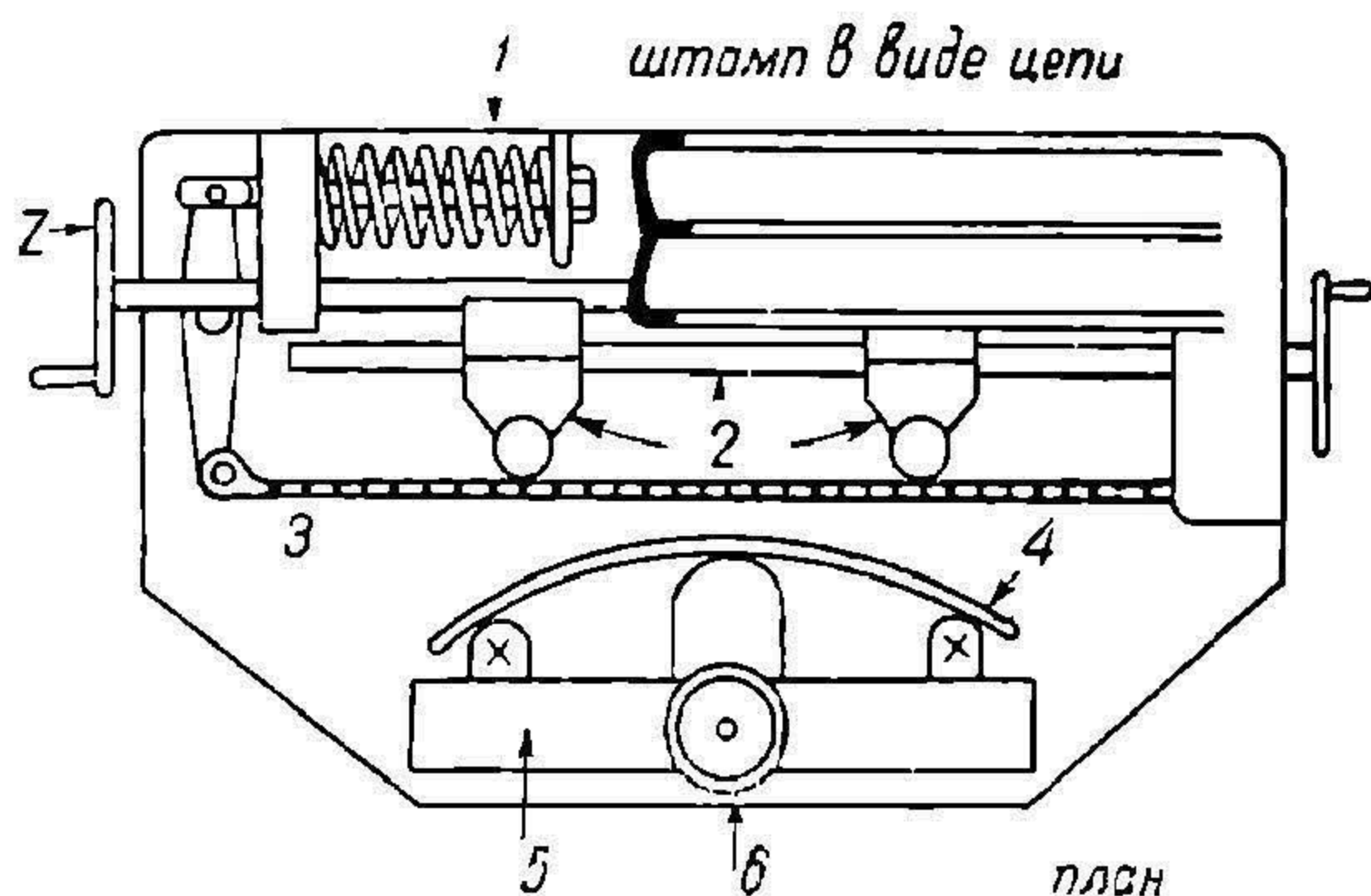


Рис. 113.

частью станка вокруг оси опускается в закалочную ванну. Шаблонами для загибки листов служат рессоры. Рис. 114 — пресс с отпущенным нижним шаблоном; рис. 115 — гибка рессорного листа; рис. 116 вид на шаблоны сбоку пресса.

Все движения пресса от электромоторов.

Сравнивая работу обоих типов прессов, необходимо иметь в виду, что в гибоч-

ных прессах указанного типа в качестве шаблона может служить и предыдущий лист рессоры; в этом случае на прессе как бы последовательно производится набор комплекта рессоры, начиная с коренного листа. Это дает преимущество при мелкосерийном производстве различных рессор, при одновременном недостатке, заключающемся в повторном нагреве листов под закалку. В прессах типа «Коллет и Энгельгардт» шаб-

лоны настраиваются на гибку и закалку (с одного нагрева) больших партий рессорных листов; сначала идет партия листов № 1, затем № 2 и т. д. Следовательно, пресс работает в условиях более серийного производства, чем пресс типа «Рейерсон». Конструкция шаблонов обеспечивает более равномерную и правильную загибку листов, чем в прессе типа «Рейерсон». Пресса при большой производительности по сравнению с ручным набором и загибкой листов занимают небольшую площадь. Габарит пресса, как видно из рисунка, немногим больше площади одной плиты рессорщика.

Печи для нагрева листов под загибку и закалку имеют пирометры для постоянного контроля температуры. После загибки и закалки на прессах рессорные листы отпускаются в специальных соляных ваннах. Рессорный лист, опущенный в соляную ванну нагретую электрической

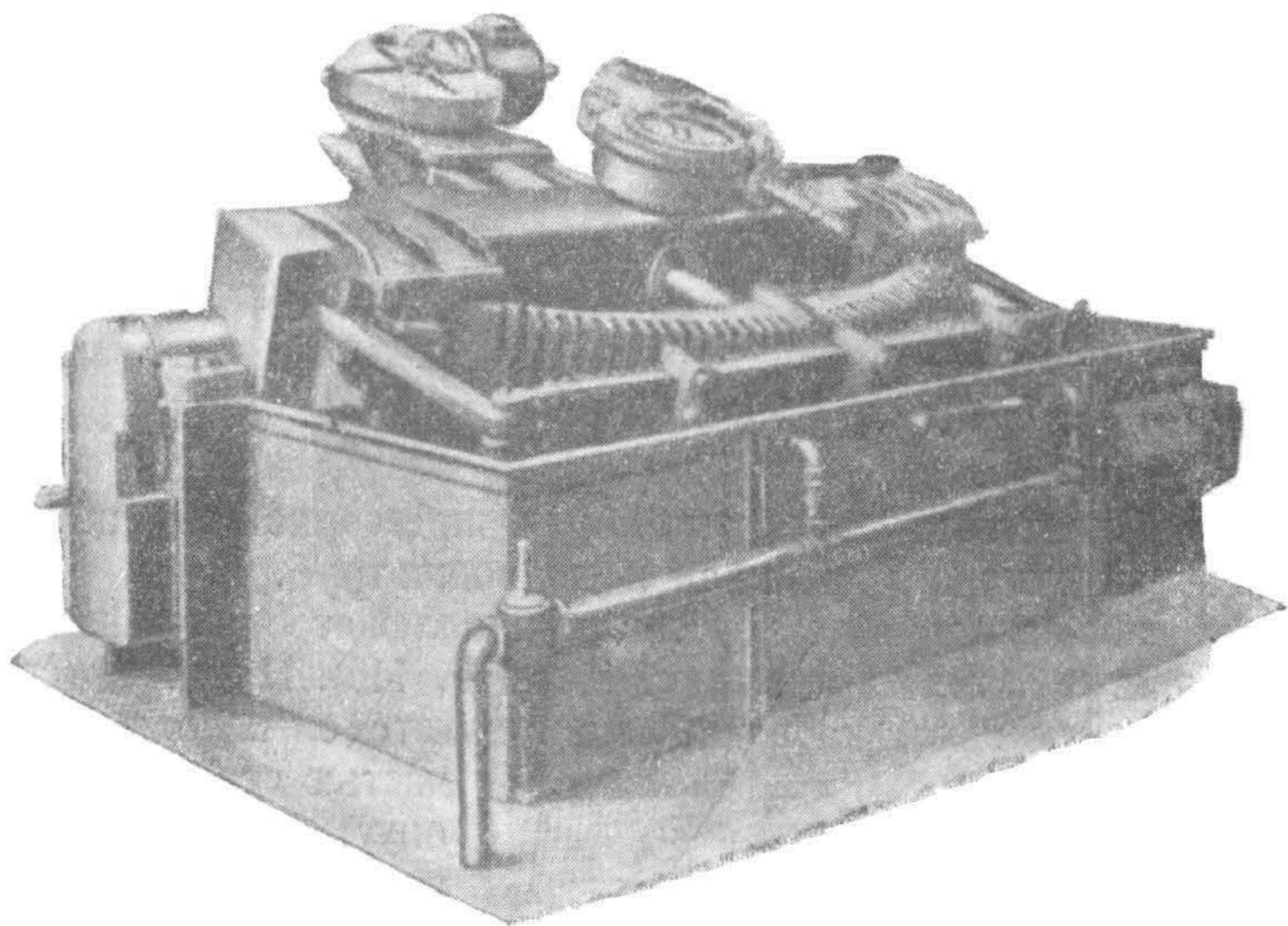


Рис. 114.

энергией для отпуска до 450°C держится в течение 10 минут, после чего замачивается в воде и направляется на комплектовку рессоры. Замочка после отпуска необходима для того, чтобы смыть соли и быстрее охладить листы.

Проверка качества

При тщательной проверке температур печей пирометрами (термопары) все же могут быть случаи, когда листы могут быть взяты из печи недо, статочно нагретыми или перегретыми. Поэтому периодически следует проверять температуру вынутых из печей рессорных листов и разъяснять работающему нагревателю о его неправильных действиях. Для этих целей служит легкий переносный оптический пирометр, работа которого заключается в следующем (рис. 117).

В визирной трубке имеется завиток проволоки из платины-родия, концы которого присоединяются к клеммам аккумуляторной батареи.

При замыкании электрической цепи проволока, нагретая по мере

накала на фоне разогретого рессорного листа, принимает цвет накала последнего и исчезает из поля зрения глаза.

Момент исчезновения замечается наблюдателем по стрелке на шкале силы тока; при помощи таблицы находится соответственная температура накала проволоки и определяется результат наблюдения.

Для измерения твердости закаленного листа служат пресса «Бринеля».

Листы на прессе проверяются на твердость перед сборкою рессоры, в комплект; следовательно, проверяется правильность термической обработки.

Для статического и динамического испытания рессор рессорные цехи оборудуются специальными прессами. Приводим некоторые типы прессов в германских ж.-д мастерских: 1) для статического испытания (рис. 118), у которого верхний стол подвижный с приводом от гидравлического насоса, производит статическое давление, у другого пресса стол производит динамическую нагрузку на рессору до 80 колебаний в минуту (рис. 119). На рис. 120 — пресс для динамического испытания, фирмы «Вумаг».

Ремонт и изготовление пружин

В соответствии с технологическим процессом для изготовления и ремонта пружин в рессорно-пружинных цехах необходимо следующее оборудование:

1. Вальцы для прокатки концов прутков.
2. Станки для заправки пружин.

Германские станки фирмы «Wafios», «Engel-Biermeyer» (рис. 122) при производительности 20—30 пружин в час дают заправку, требующую на

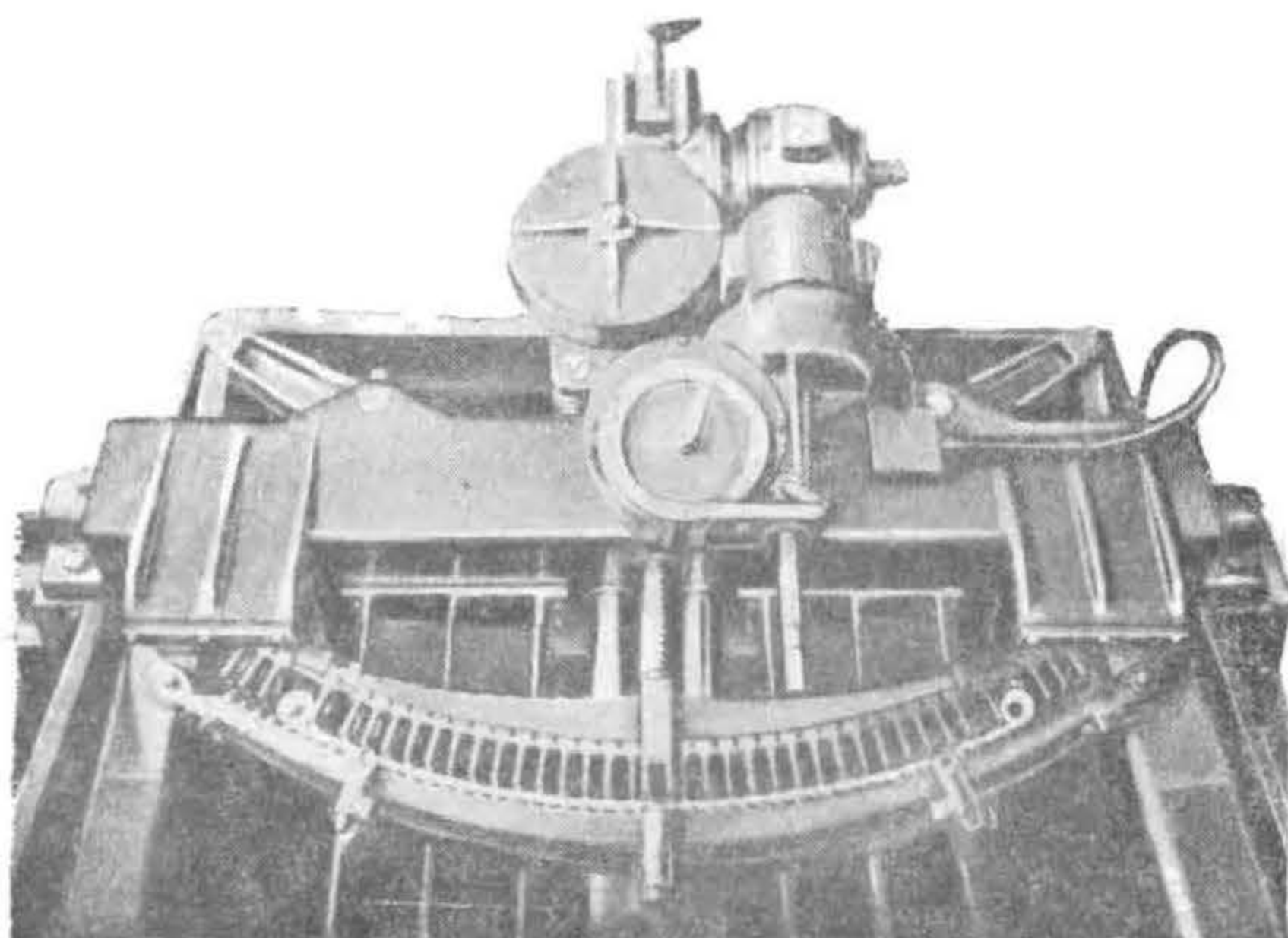


Рис. 115.

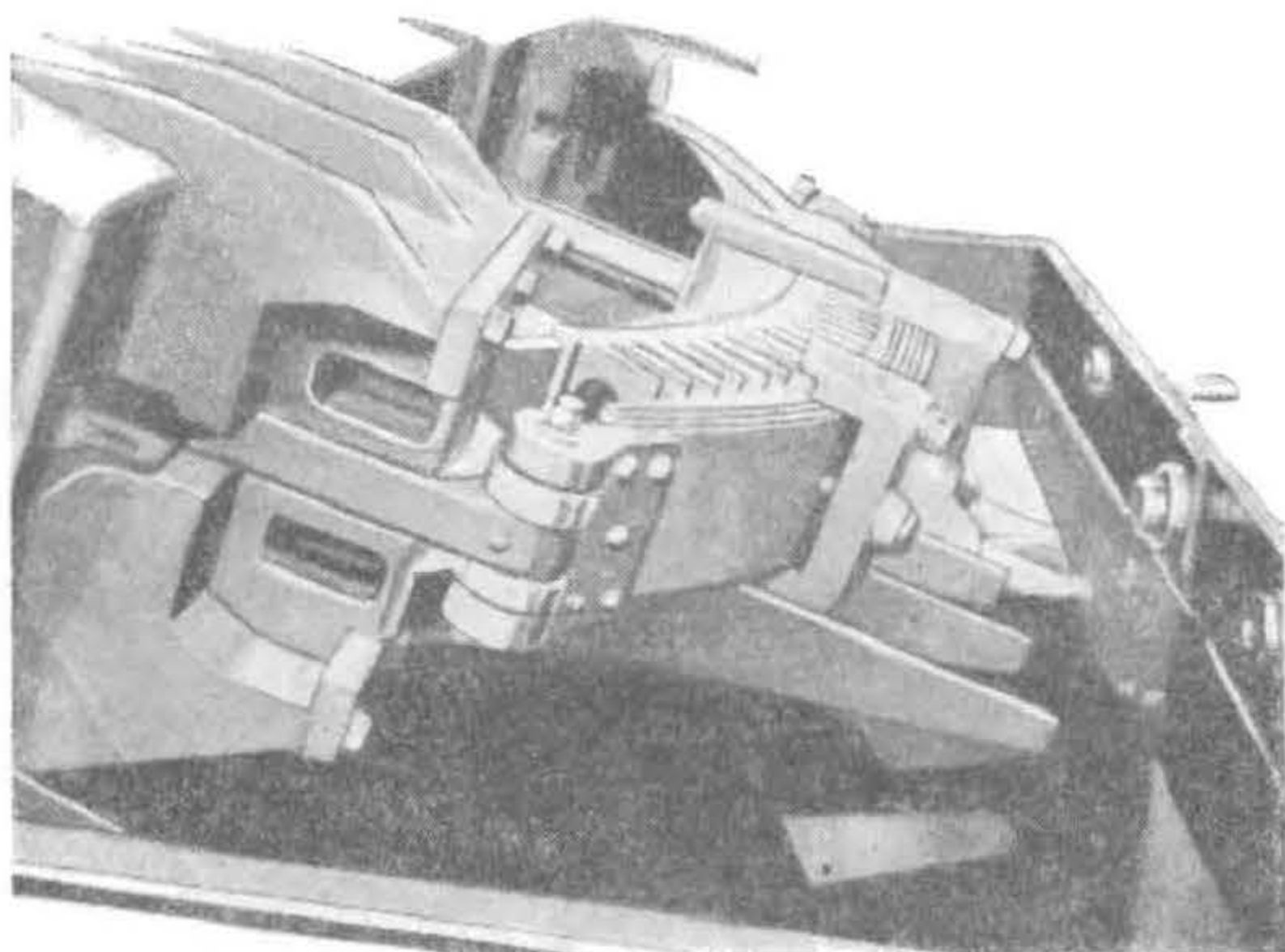


Рис. 116.

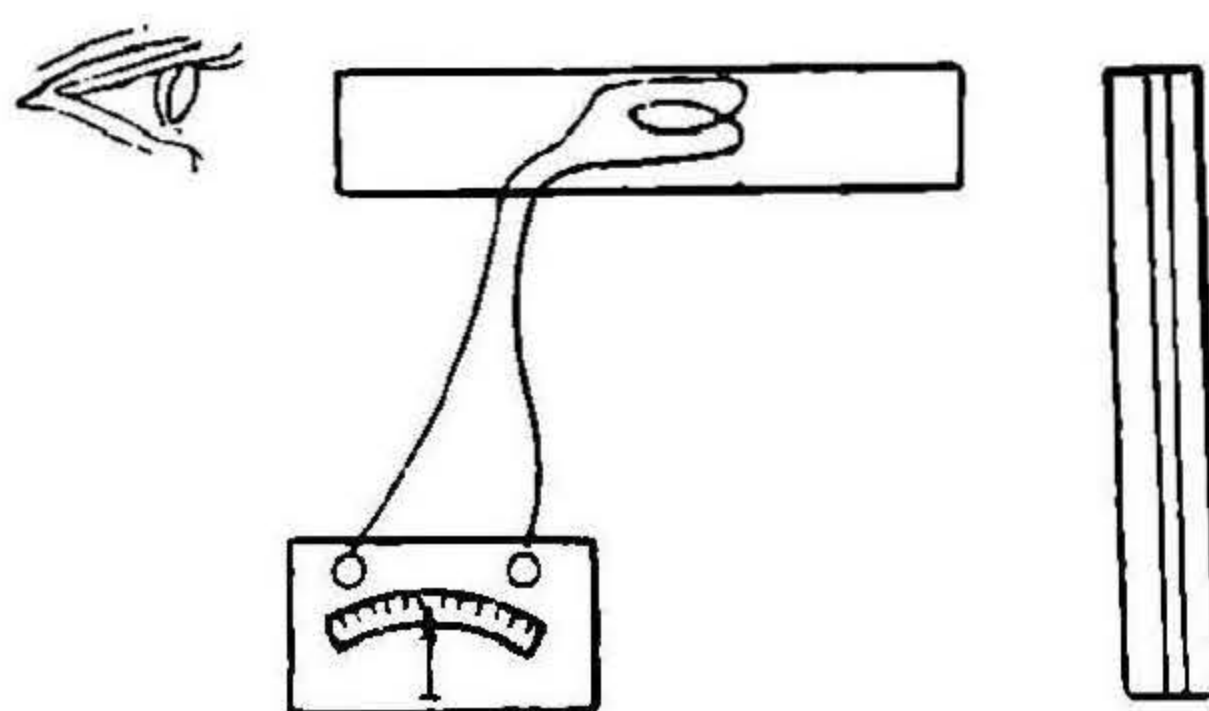


Рис. 117.

плите дополнительной правки пружин. Новейшие американские станки (рис. 123 и 124) фирмы «Культер» и «Мекензи» при производительности в два раза большей германских станков дают чистую, правильную завивку. Производительность американских станков больше вследствие быстрого и удобного закрепления прутка и съемки со станка пружины, чем в германских станках, и сами станки компактные и занимают меньше площади, чем германские станки.

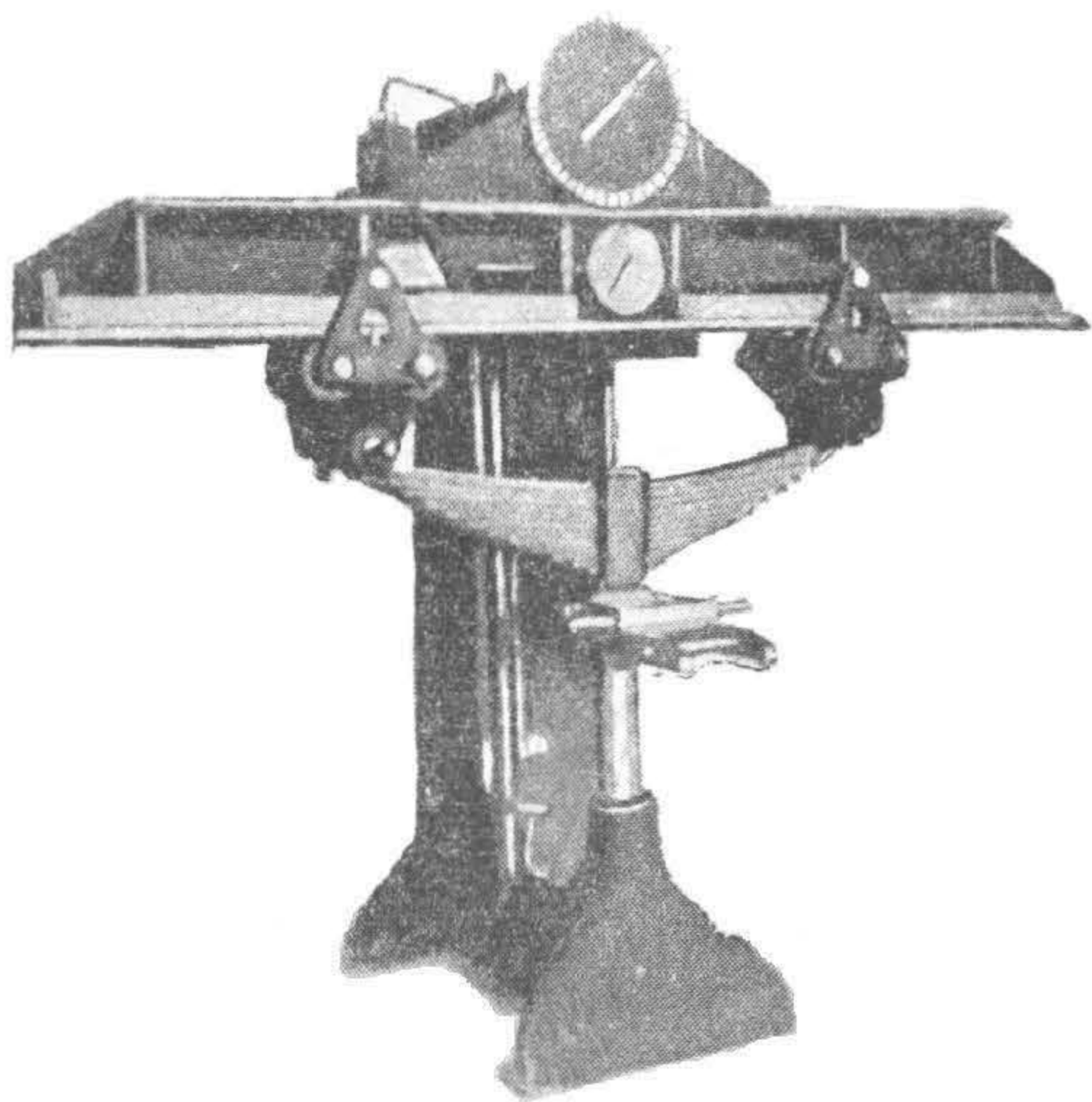


Рис. 118.

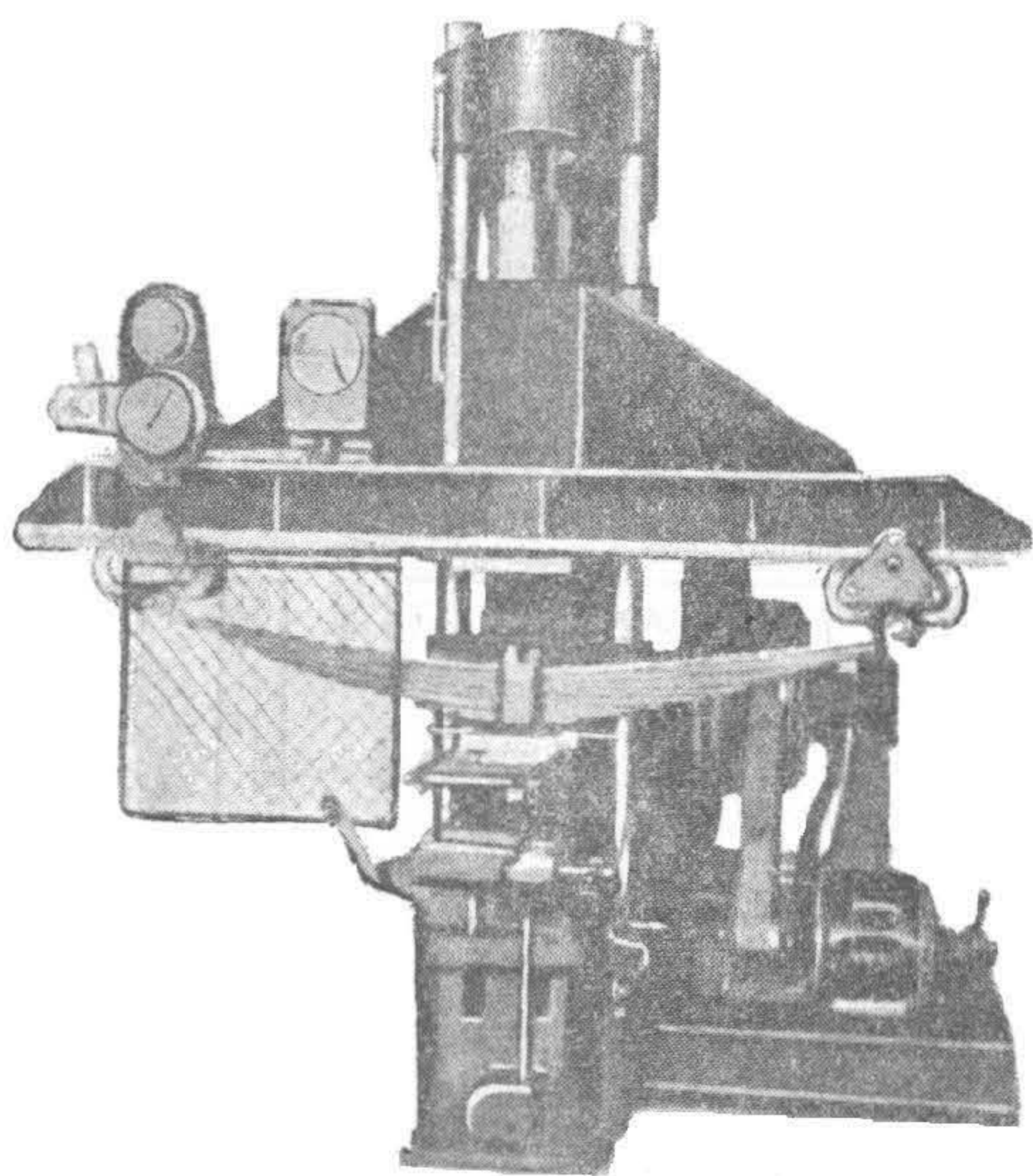


Рис. 119.

Упругие пружины испытываются вне зависимости от того, требовали они ремонта или нет. Пресса для испытания пружин (рис. 126 прес «Engel-Biermeyer» и 127—пресс фирмы «Coultere Mekenzie»).

3. Наждачные станки для обдирки затылков пружин.

4. Для ремонта пружин при исправлении просевшей высоты находят применение в ремонтных мастерских примитивного устройства станки (рис. 125). Эти станки годятся для исправления пружин из круглой стали.

Пружины из плоской рессорной стали — буферные, аппаратные исправляются на плите вручную.

5. Печи и ванны:

а) печь для нагрева концов прутков для прокатки;

б) печь для нагрева заготовок под завивку;

в) печь для нагрева пружин под закалку;

г) ванна соляная для отпуска пружин и ванна для замочки.

Для ремонтируемых пружин кроме указанных требуется:

а) печь для отжига;

б) печь для нагрева при исправлении шага — высоты пружины.

После изготовления или ремонта пружины должны быть обязательно испытаны.

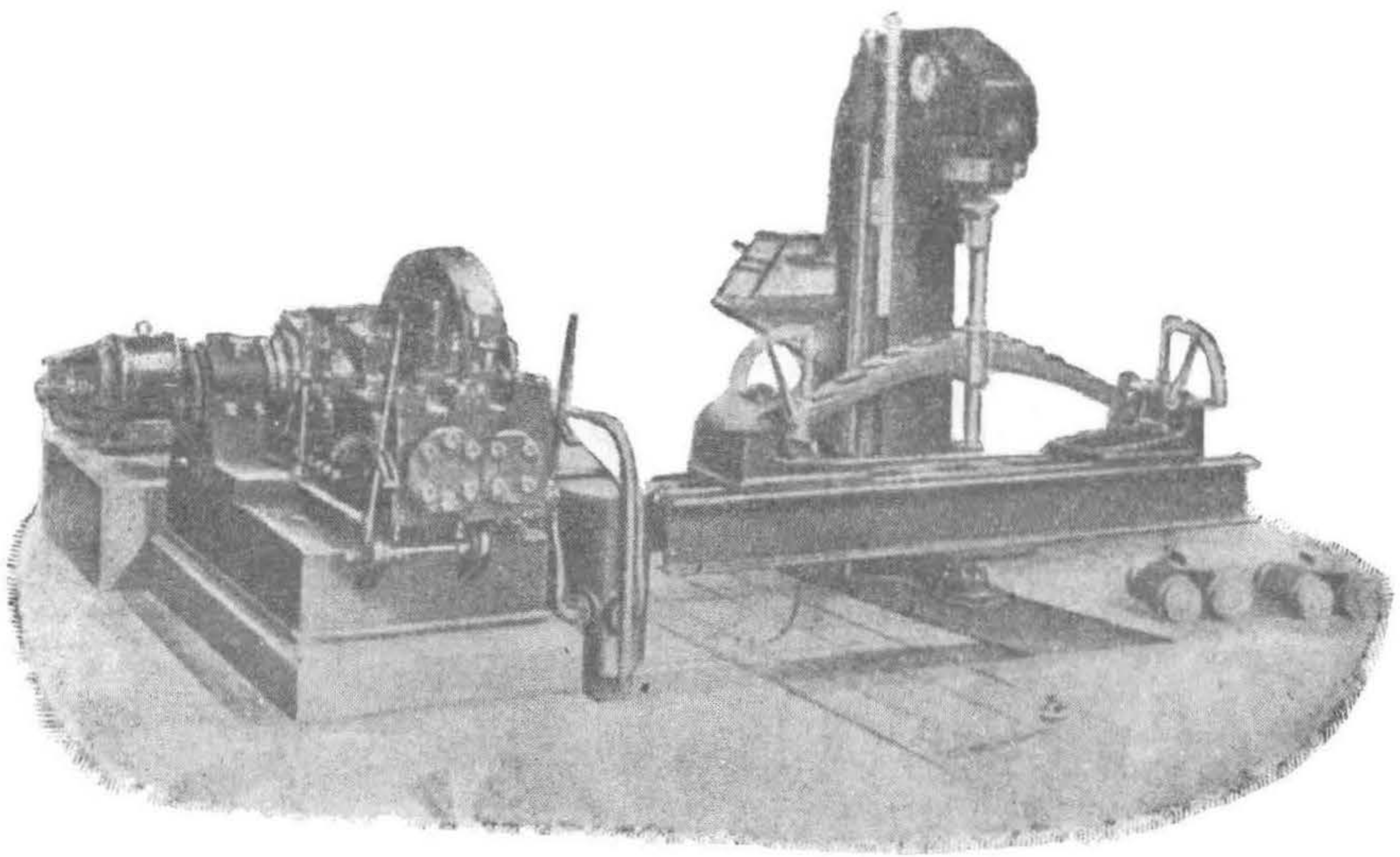


Рис. 120.

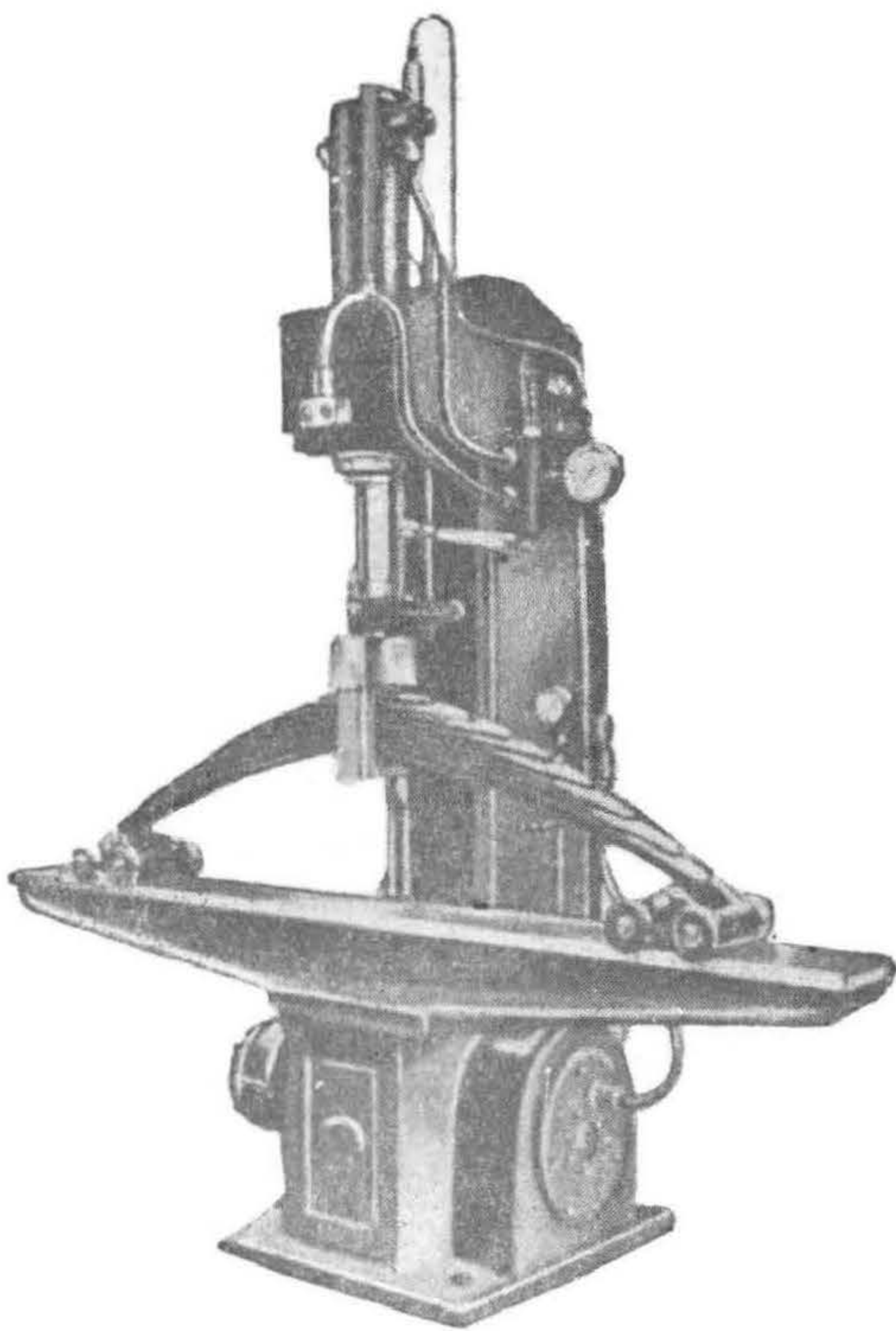


Рис. 121.

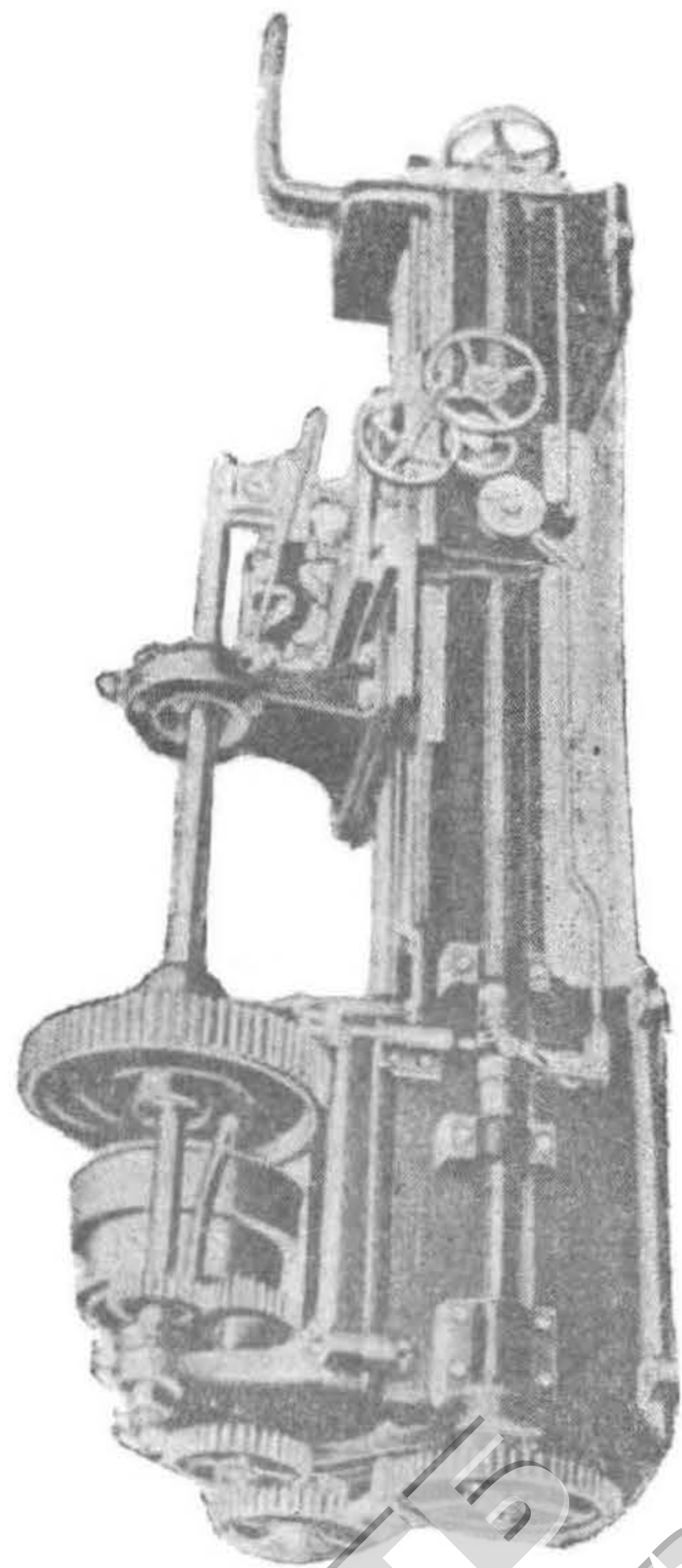


Рис. 122.

46. План рессорного цеха с расположением оборудования (рис. 128)

Технологический процесс может быть построен по принципу прямого потока продукции. Все рессоры и пружины поступают из сборного цеха в складочное помещение, оборудованное краном-балкой подъемной силой $1\frac{1}{2}$ т.

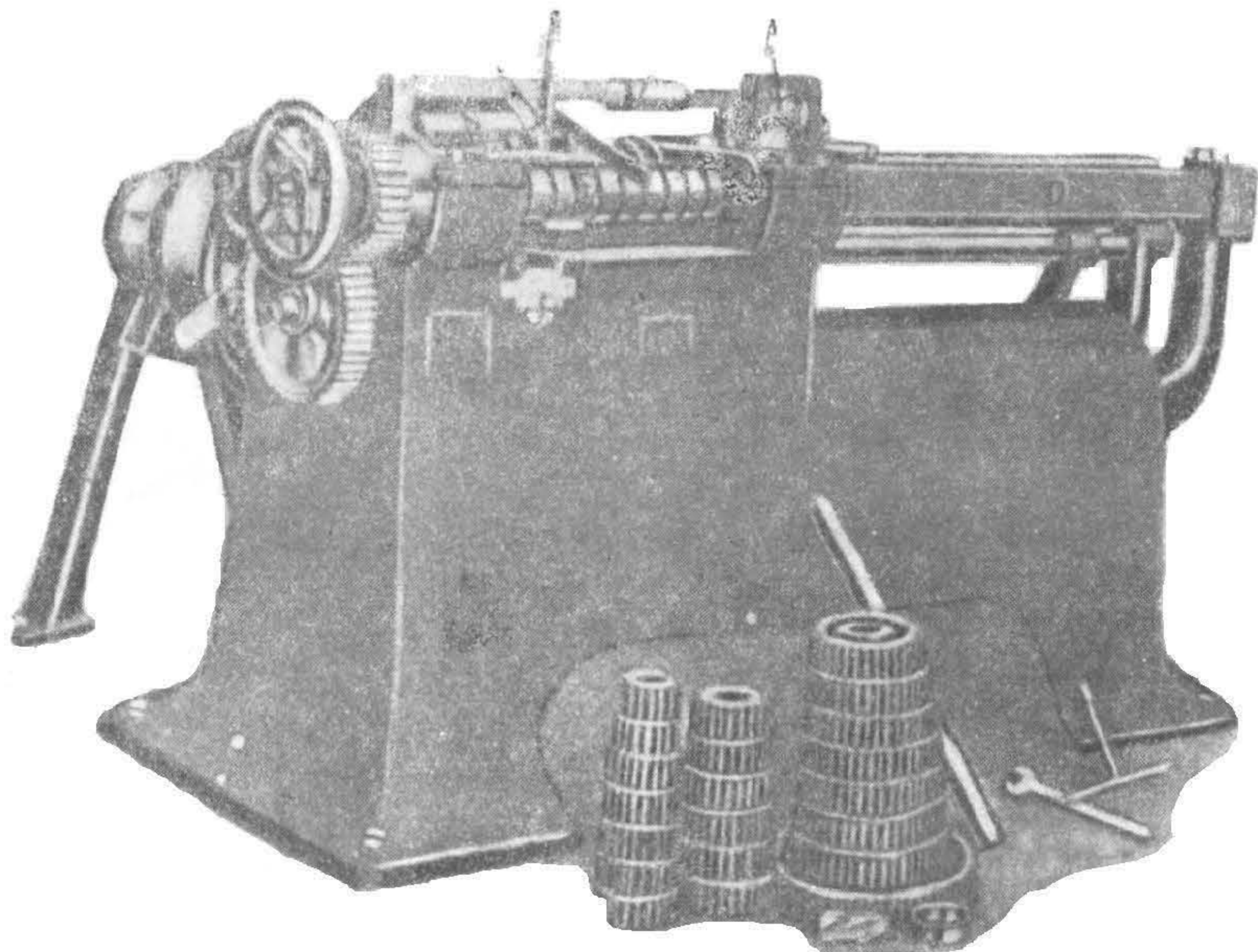


Рис. 123.

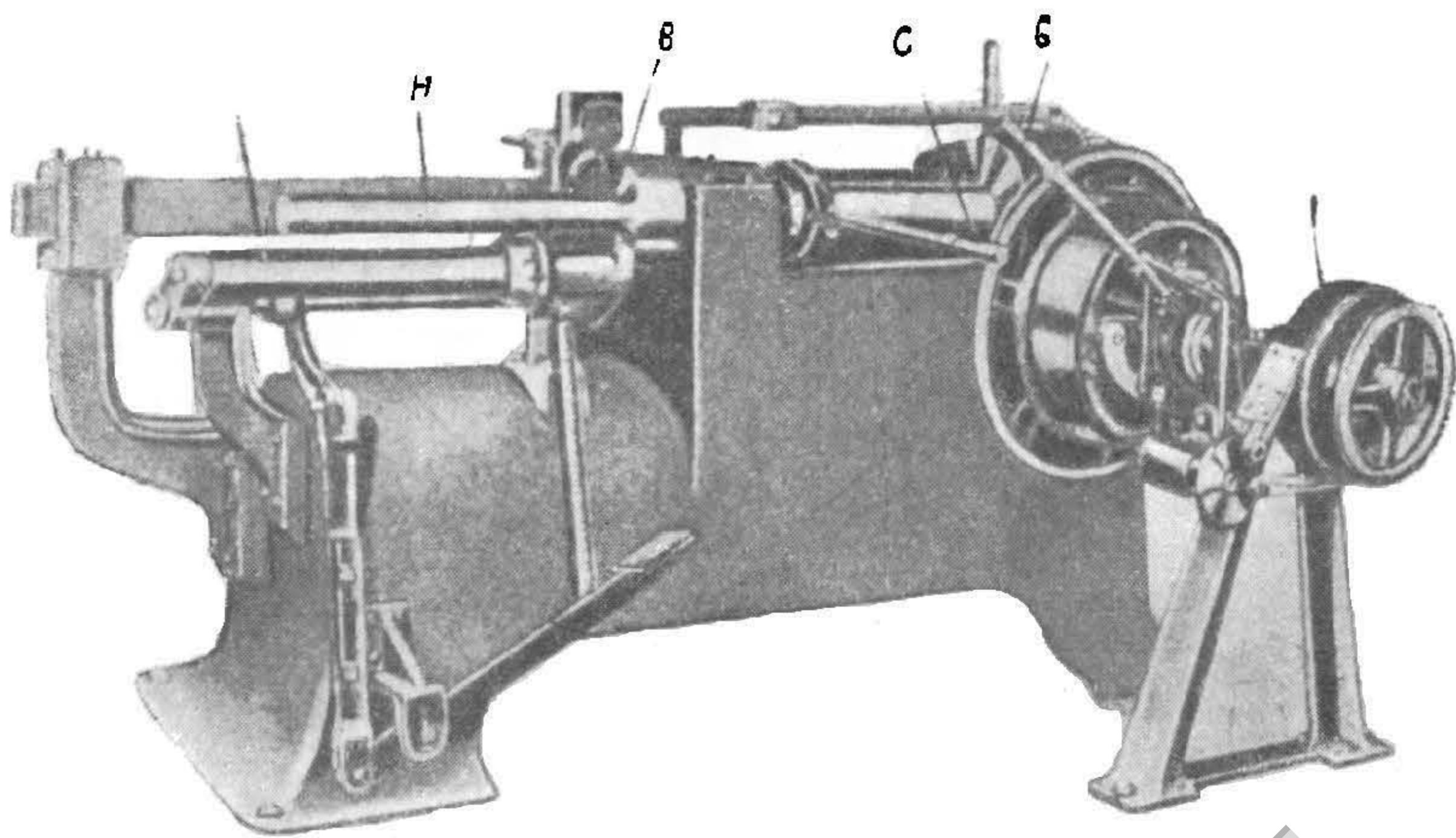


Рис. 124.

В этом помещении имеется на 2—3 дня переходящий запас нового материала.

Перед направлением в производство рессоры подаются к прессам для съемки хомутов, после чего поступают в отжиг, на подбор листов к плитам и затем к закалочным установкам.

Хомуты рессорные подаются к печи для нагревания и исправления на оправке под пневматическим молотом «Бе-ше» с весом падающих масс 100 кг (обычно на заводах старые хомуты передаются в исправление в кузнечный цех).

Передвижение рессор в разобранном виде производится на тележках по замкнутому пути от места подборки до гибо-закалочной установки и после термической обработки также на тележках к сборочным плитам. От сборных плит к прессам и от прессов до складочного помещения перемещение рессор производится в собранном виде по монорельсу.

После сборки листов в комплект и постановки заклепки на сборочных плитах надевается на рессору временный винтовой хомут.

В складе готовых рессор и пружин производятся окраска и с ушка. На складе имеется кран-балка, обслуживающая все подъемно-транспортные операциями.

§ 47. Основные данные для расчета рессорно-пружинных цехов

1. Расход материала (рессорной стали) для изготовления новых рессор и пружин определяется по проценту сменяемости.

2. Расход рессорной стали на ремонт рессор исходя из 5% смены рессорных листов с учетом использования старых листов после отжига и перерезки на более короткие.

3. Количество ремонтируемых рессор и пружин определяется исходя из процента ремонта.

4. Брак окончательный 0,5%.
Угар материала 1,5%.

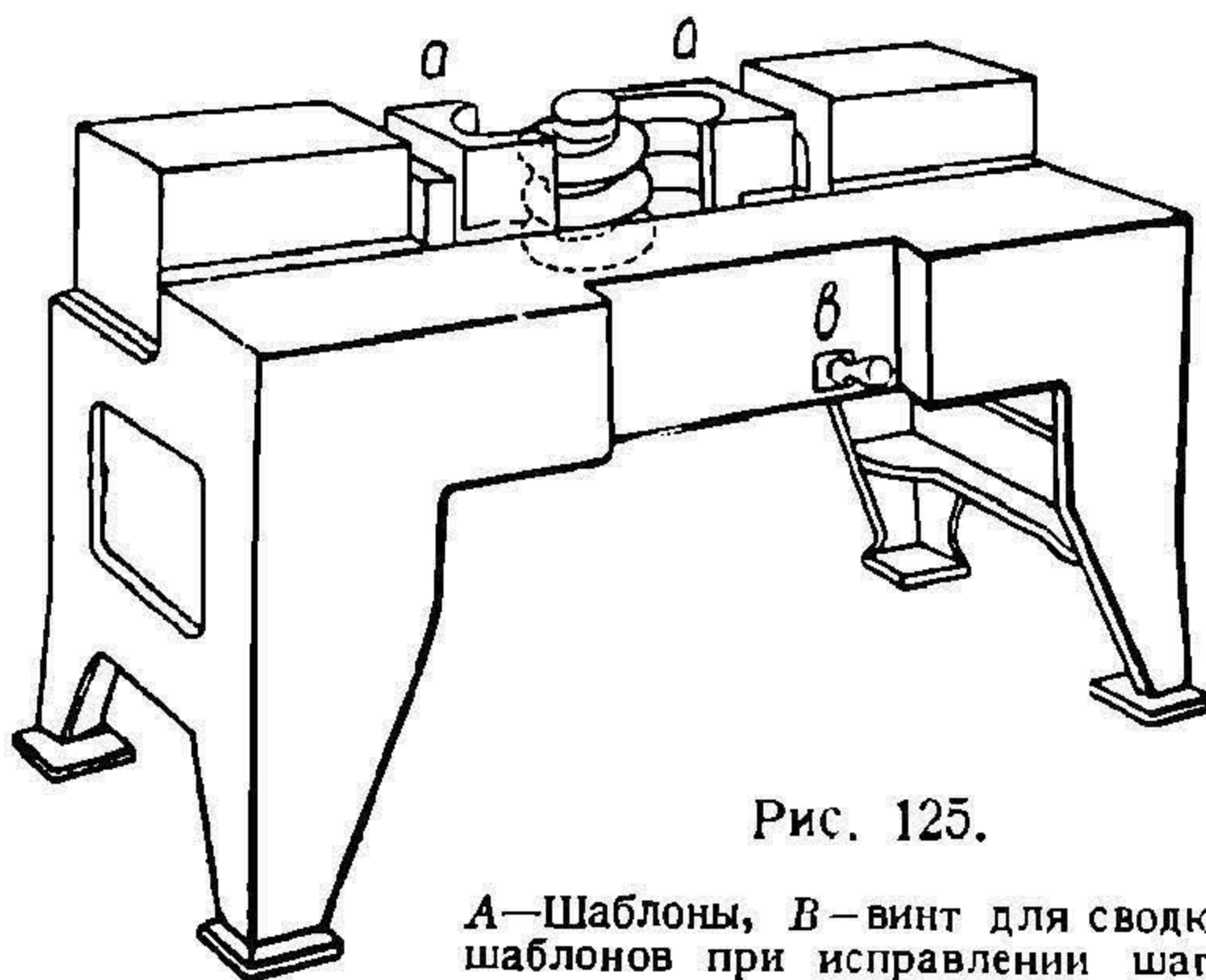


Рис. 125.

А—Шаблоны, В—винт для сводки шаблонов при исправлении шага пружины.



Рис. 126.

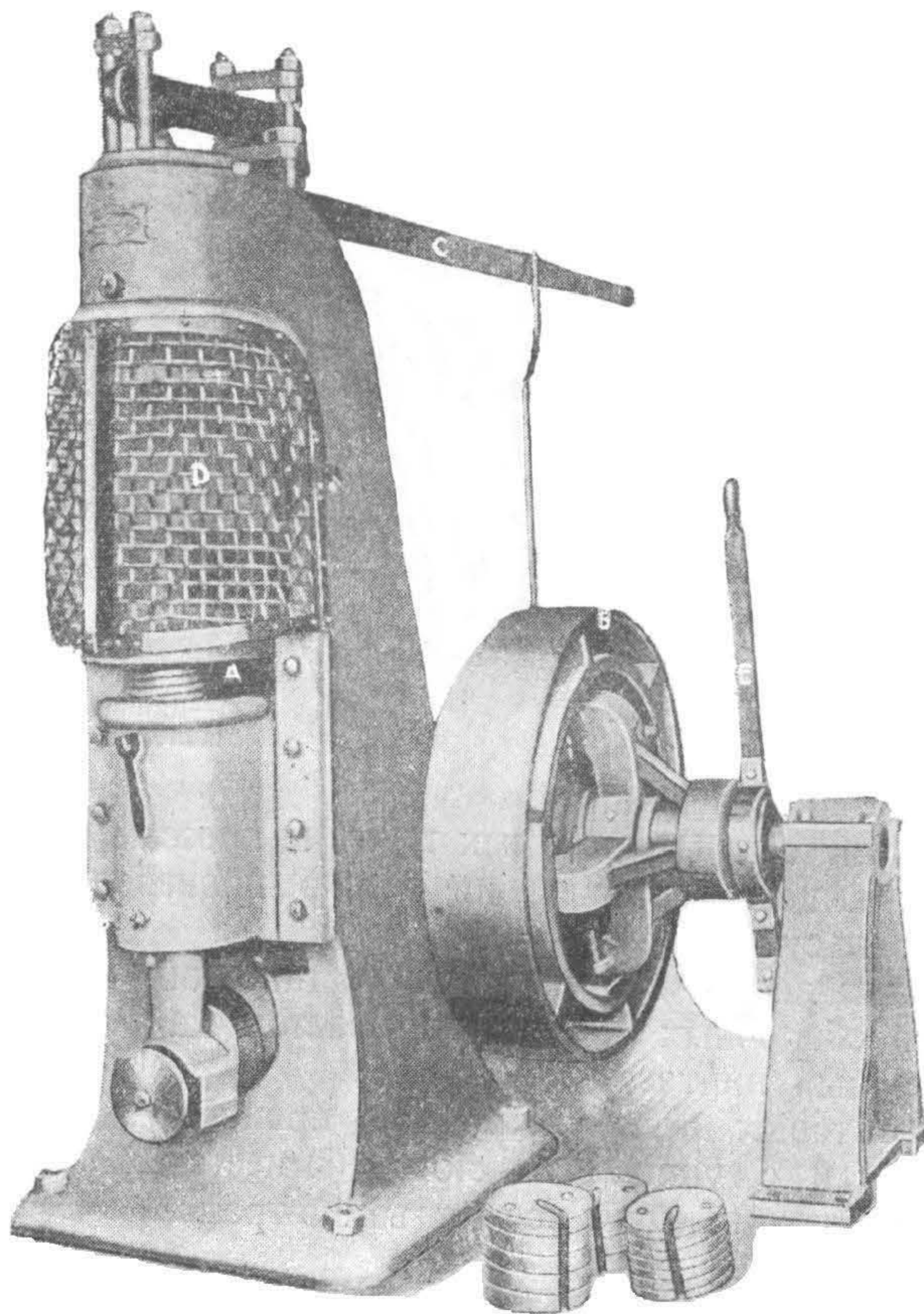


Рис. 127.

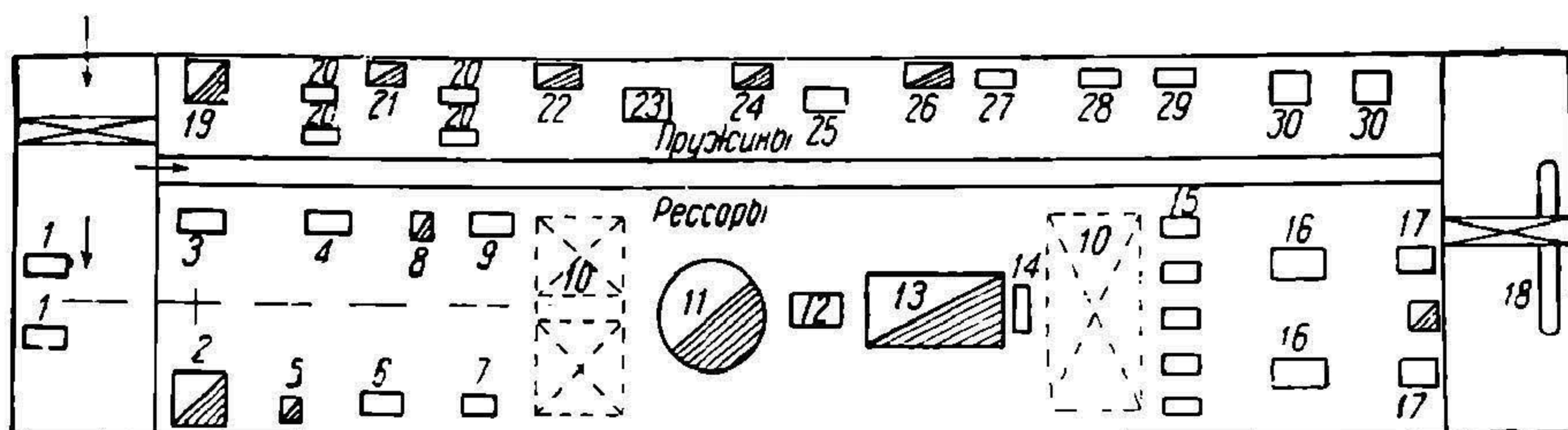


Рис. 128. Примерное расположение оборудования рессорно-пружинного цеха.

1) Пресса для съемки хомутов, 2) Печь для отжига рессорных листов, 3) Ножницы, 4) Эксцентр. пресс для обрезки по трапеции 5 и 6) Завивка ушков, 7) Сверлильный станок, 8 и 9) Оправка старых хомутов на молоте, 10) Складочные места, 11) Карусельная печь, 12) Гибо-закалочный барабан, 13) Печь для отпуска, 14) Ванна для замочки, 15) Сборочные плиты, 16) Пресса для испытания, 17) Пресса для обжимки хомутов, 18) Ванна для окраски, 19) Печь для отжига пружин, 20 и 21) Исправление старых пружин, 22 и 23) Прокатка концов прутков, 24 и 25) Завивка пружин, 26 и 27) Закалка, 28 и 29) Отпуск и замочка, 30) Испытание пружин.

Обрезки и отходы 5,0%.

5. Выпуск продукции в m в год с 1 m^2 производственной площади при двухсменной работе и 300 рабочих днях 2,5 m .

6. Выпуск в год на одного производственного рабочего 80—100 m (в зависимости от типа рессор и гибо-закалочных устройств).

7. Производственная площадь на один механизм 80—85 m^2 .

8. Расход условного топлива (7 000 калорий) на 1 m продукции 0,35 m .

Г Л А В А VII

КУЗНЕЧНЫЙ ЦЕХ

§ 48. Программа работ и характер производства

В производственное задание кузнечных цехов вагоноремонтных заводов входит изготовление:

- 1) запасных частей на программу ремонта вагонов в сборном цехе завода и по заказам для участковых вагонных мастерских;
- 2) разного рода поковок для хозяйственных нужд завода по ремонту и содержанию основного имущества;
- 3) штампов и инструмента, причем кузнечный цех, потребляющий штампы, производит только поковку, а механическая и термическая обработка штампов лежит на обязанности инструментального цеха завода;
- 4) болтов, гаек, заклепок, шайб, т. е. «метизов», для программы ремонта вагонов на заводе и по заказам для участковых вагонных мастерских;
- 5) изготовление рессорных хомутов для ремонта рессор в рессорно-пружинном цехе. Программа работ составляется для кузнечного цеха в виде спецификаций поковок запасных частей, а также выражается и весом поковок.

Производственное задание кузнечному цеху на программу завода в весовом количестве определяется исходя из расхода поковки на один ремонтируемый в сборном цехе вагон. На хозяйственные нужды завода поковка составляет примерно 3% от программы работ кузнечного цеха и поковка штампов—6%.

Расход наковки (в кг) на единицу ремонта

Пассажирские вагоны

Таблица 6

4-осные			2-осные		
Капитальный ремонт	Средний ремонт	Годовой ремонт	Капитальный ремонт	Средний ремонт	Годовой ремонт
500	350	175	230	175	80

4-осные		2-осные	
Капитальный ремонт	Средний ремонт	Капитальный ремонт	Средний ремонт
200	160	150	120

Поковка вагонных деталей разделяется по весу на три группы:

- 1) мелкая поковка весом до 5 кг,
- 2) средняя от 5 до 10 кг,
- 3) крупная свыше 10 кг.

На большинстве вагоноремонтных заводов изготавливалась поковка запасных частей вагонов не свыше 10 кг. Крупная поковка получалась со стороны; объяснение такому положению было дано в первой главе. Характер производства кузнечных цехов вагоноремонтных заводов в основном мелкосерийный; за редким исключением мы видим в некоторых кузницах крупносерийное производство и то отнесенное не ко всей программе, а к незначительной ее части. С развитием вагоноремонтных заводов кузнечные цехи также технически перевооружаются; в тех случаях, когда не представляется возможным со стороны получить крупную поковку, усиливаются орудия для обработки металла. Совершенствуются технологические процессы, в ряде случаев на заводах кустарные, не обеспечивающие ни качества продукции, ни повышения производительности и снижения себестоимости. Дело в том, что и в условиях несовершенных технологических процессов в кузнице возможно сделать любую деталь вагона; однако если посмотреть на это ремесло с обратной стороны, то мы всегда увидим самые отрицательные последствия, проявляющиеся в следующем:

- а) дорогая стоимость поковки;
- б) дорогая стоимость механической обработки поковки, сделанной с большими «припусками» снимаемыми дорогой ценой на станках механического цеха завода;
- в) поломки и преждевременные износы орудийковки.

Сравнивать по затрате рабочей силы производительность кузнечных цехов различных заводов с различными орудиямиковки и технологическими процессами не представляется возможным. Кроме этого, и характер производства (серийность) и размеры поковок по весу в сильной степени влияют на экономические результаты работы кузнечных цехов. На существующих вагоноремонтных заводах по расходу рабочей производственной силы на 1 т поковки мы видим крайне различные данные: от 80 до 120 человеко-часов.

На ненормальные затраты производства по изготовлению поковки в большой степени сказывается неудовлетворительная организация работ в кузнечных цехах, проявляющаяся главным образом:

1) в смешении производственных и вспомогательных операций в одних руках производственного рабочего;

2) в неорганизованности заказов на поковку, спуске заказов очень мелкими партиями включительно до индивидуальных заказов на изготовление запасных частей вагонов и в ряде случаев в несоответствии с правильными способами обработки, что вызывает неправильное распределение поковок в производстве по использованию орудий обработки;

3) в неорганизованной и несвоевременной заготовке материалов, заготовка неправильная по размерам, ведущая к браку.

4) в неорганизованной раздаче заказов в бригады на исполнение, вызывающей несоответствие между выданным количеством работы и производительностью орудий поковки, проявляющееся чаще всего при сочитании ручной на горнах и молотовой обработки поковки. Это явление нередко приводит к «очереди» кузнецов в ожидании молота.

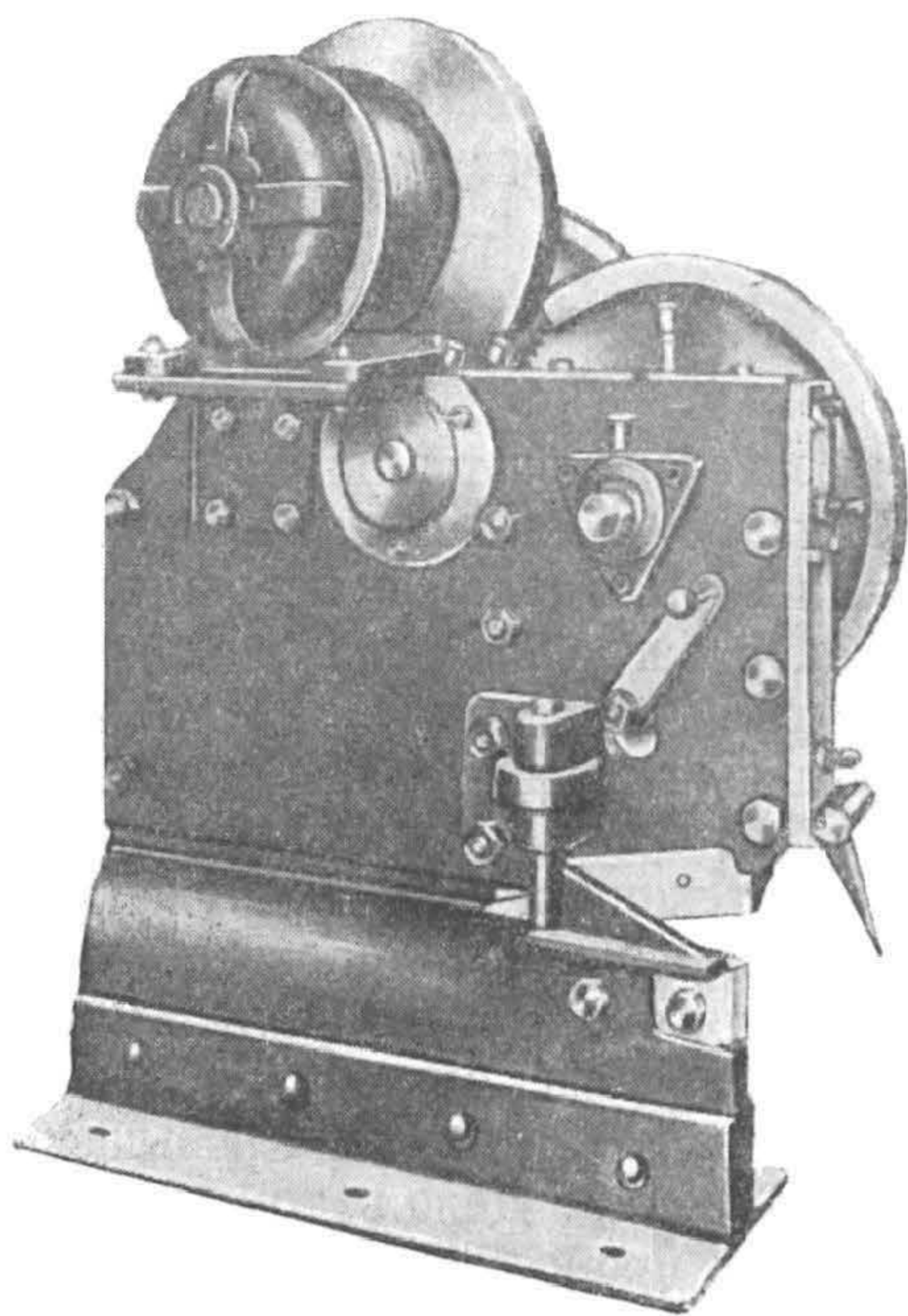


Рис. 129.

§ 49. Орудия обработки металла, применяемые в кузнечных цехах вагоноремонтных заводов

Вся заготовка, поступившая в производство, распределяется по машинам-орудиям цеха в соответствии со способом обработки. При этом одна и та же деталь в зависимости от своей конструкции мо-

жет быть пропущена последовательно через несколько машин-орудий и каждое из них производит конструктивное оформление детали. В основном все операции обработки металла в кузнице разделяются на:

1) заготовку—резку, 2) обработку и 3) отделку поковки.

1. ЗАГОТОВКА

Производится согласно размера и веса, необходимых для поковки деталей, по заказам, спущенным в кузнечный цех, но не поступившим в производство на машины-орудия.

Для заготовки требуются пилы, ножницы и пресса (рис. 129, 130, 131, 132), и аппаратура для газовой резки, устанавливаемые или на складе металла или в заготовочном отделении цеха, что дает возможность сконцентрировать заготовочные операции на вспомогательной площади и не загромождать металлом и отходами производственную площадь. В заготовочном отделении или на складе металла для этих целей работает специальный штат заготовщиков.

Заготовленный материал с заказами поступает в производство и подвозится к нагревательным печам цеха. На многих вагоноремонтных заводах заготовка-резка производится самими кузнецами и часто в горячем виде под молотами. Этот способ заготовки крайне нерациональный по причинам:

- а) увеличение расхода топлива и пара, а также и материала;
- б) использование орудийковки не по назначению;
- в) использование не по назначению квалифицированной рабочей силы кузнецов;
- г) в конечном счете поковка получается дорогая, а производительность орудийковки не используется.

Комбинированные пресса-ножницы (рис. 131)

Комбинированный пресс-ножницы может выполнять три операции: 1) резание листового материала; 2) резание профильного железа; 3) пробивание дыр.

Для прохода листов верхняя часть станины отступает от нижней в боковом направлении на двойную толщину листа, что дает возможность исправления положения листа.

Во избежание закручивания отрезаемой части листа за нижним ножом станины имеется выступ, которым отрезки выпрямляются. Для удержания листа при резании имеется специальный держатель, устанавливаемый от руки по толщине листа.

Супорт ножниц профильного железа расположен по углом 45° к вертикали, такое расположение облегчает пропуск квадратного и профильного железа.

Профильный материал удерживается специальным держателем, который устанавливается на высоте двумя винтами.

Имеются два столика: один перед ножами, другой за ножами для поддержки профильного железа. Посредством этих столиков режется угловое железо по наклонам 45° . При перемене ножей столики откидываются, и ножи после освобождения нескольких болтов вынимаются.

Нормальные ножи состоят из стальных плит со вставленными ножами.

Вылет дыропробивного пресса делается различным. Для удержания материала при обратном ходе имеется откидывающий держатель, укрепленный на станине. Нижняя часть пресса сконструирована так, что можно пробивать дыры.

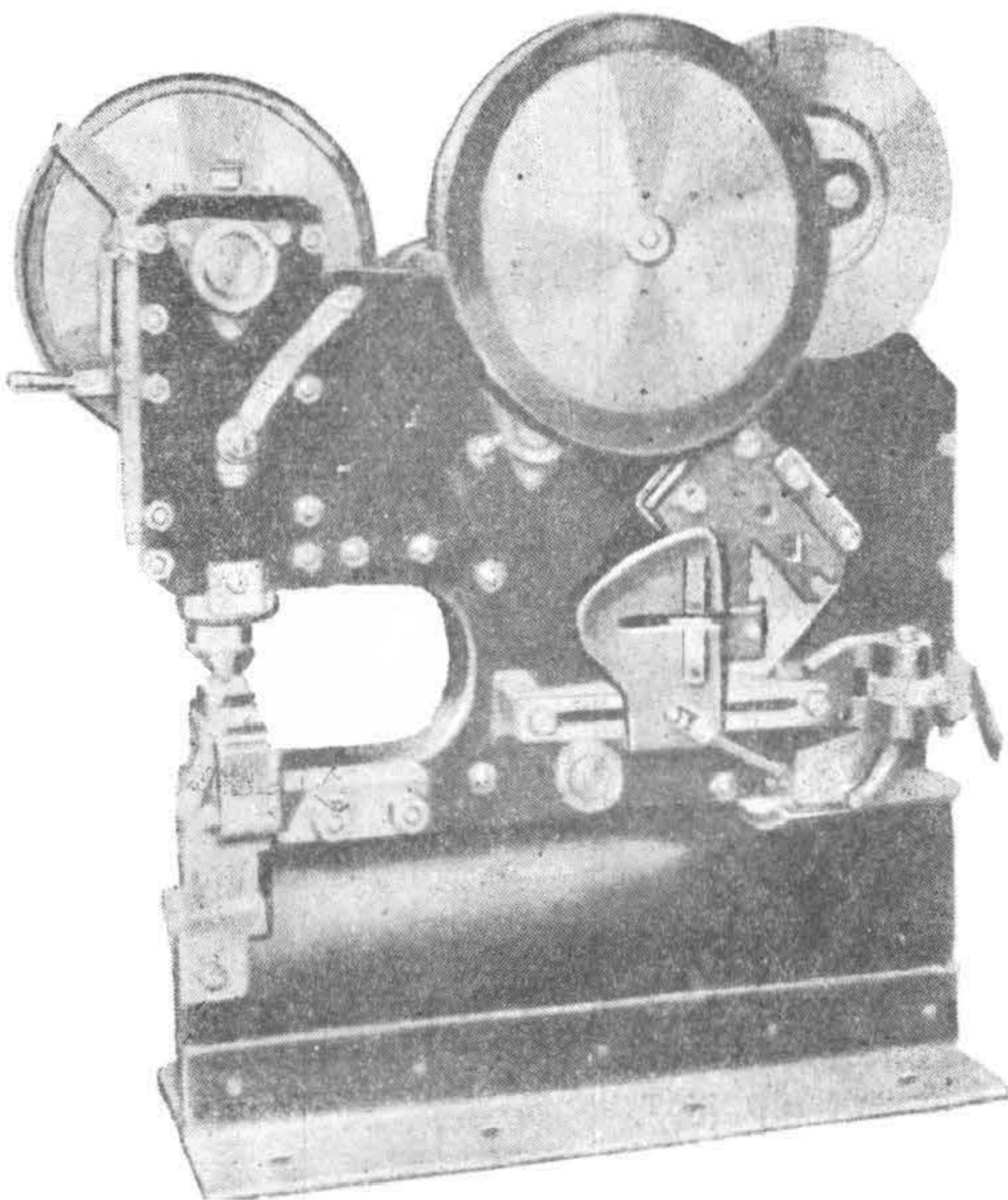


Рис. 130. Пресс для пробивки дыр с суппортом для резки профильного материала.

Комбинированные пресса приводятся в движение от электромотора или от трансмиссии. В первом случае мотор на верхней части станины соединяется с маховиком посредством эластичной муфты. В случае привода от трансмиссии устанавливается особая стойка с холостым шкивом на шариковых подшипниках.

Основные данные о комбинированных прессах-ножницах

Таблица 8

Листовые нож- ницы:					
Режет листовое же- лезо в мм . .	13	16	20	26	32
Режет полосовое железо в мм .	140×16	150×20	160×26	180×32	240×40
Длина ножа в мм.	260	300	350	400	500
Ход ножа в мм. .	30	36	42	48	52
Число ходов в ми- нуту	24	20	17	15	13
Профильные нож- ницы					
Режут круглое же- лезо в мм	45	55	60	75	85
Квадратное	42	48	52	65	75
Полосовое	80×12	100×12	120×15	160×20	200×22
Угловое	120×80×10	150×100×10	175×120×13	200×160×16	325×200×16
Со специальными ножами режет швеллерное железо	16	18	22	28	32
Ход ножа в мм. .	30	36	42	48	52
Число ходов в ми- нуту .	21	18	15	13	11
Дыропробивные пресса					
Пробивка дыр диа- метром в мм. .	от 15 до 20	от 27 до 22	от 30 до 34	от 38 до 32	от 46 до 38
В листах толщиной в мм.	от 13 до 16	от 16 до 20	от 20 ло 26	от 26 до 32	от 32 до 38
Ход пуансона в мм	30	36	42	48	52
Число ходов в ми- нуту	28	24	20	18	15
Вылет нормальный в мм.	450	500	550	600	700
Максимальный в мм.	700	750	800	900	1 000
Число оборотов мо- тора и маховика	720	720	720	720	720
Мощность мотора.	5	7,5	12	20	30

2. ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА В КУЗНЕЧНОМ ЦЕХЕ

Машины ударного действия—молот

Молоты для «свободной»ковки. Кузнец под ударами бойка (молота: рис. 133, 134, 135) придает необходимую форму для изделия, производя обработку «свободно» на наковальне молота, поковка находится

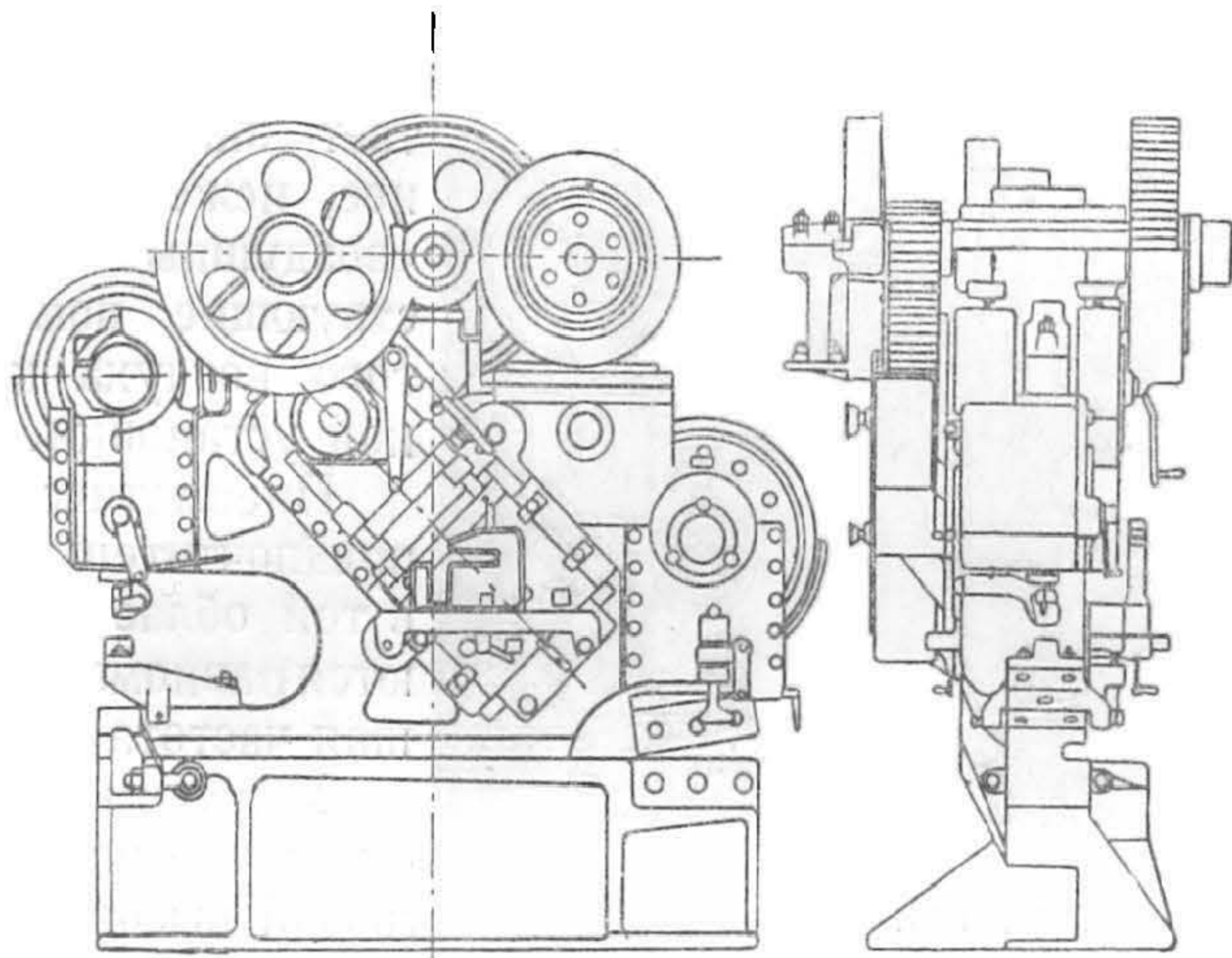


Рис. 131.

в его руках, удерживаемая клещами. Молоты для свободнойковки являются необходимыми для кузнечного цеха завода, и особенно в условиях поковки различных размеров и конструкций вагонных деталей и хозяйственных поковок, поступающих в кузницу завода в мелкосерийных и часто в порядке индивидуальных заказов. Для крупных и сложных поковок при свободнойковке в кузнице устанавливаются паровые молоты. Для более мелких и простых поковок, нередко требующих частоты удара, удобными молотами являются пневматические молоты с самостоятельным компрессором (рис. 134, 135 и 136).

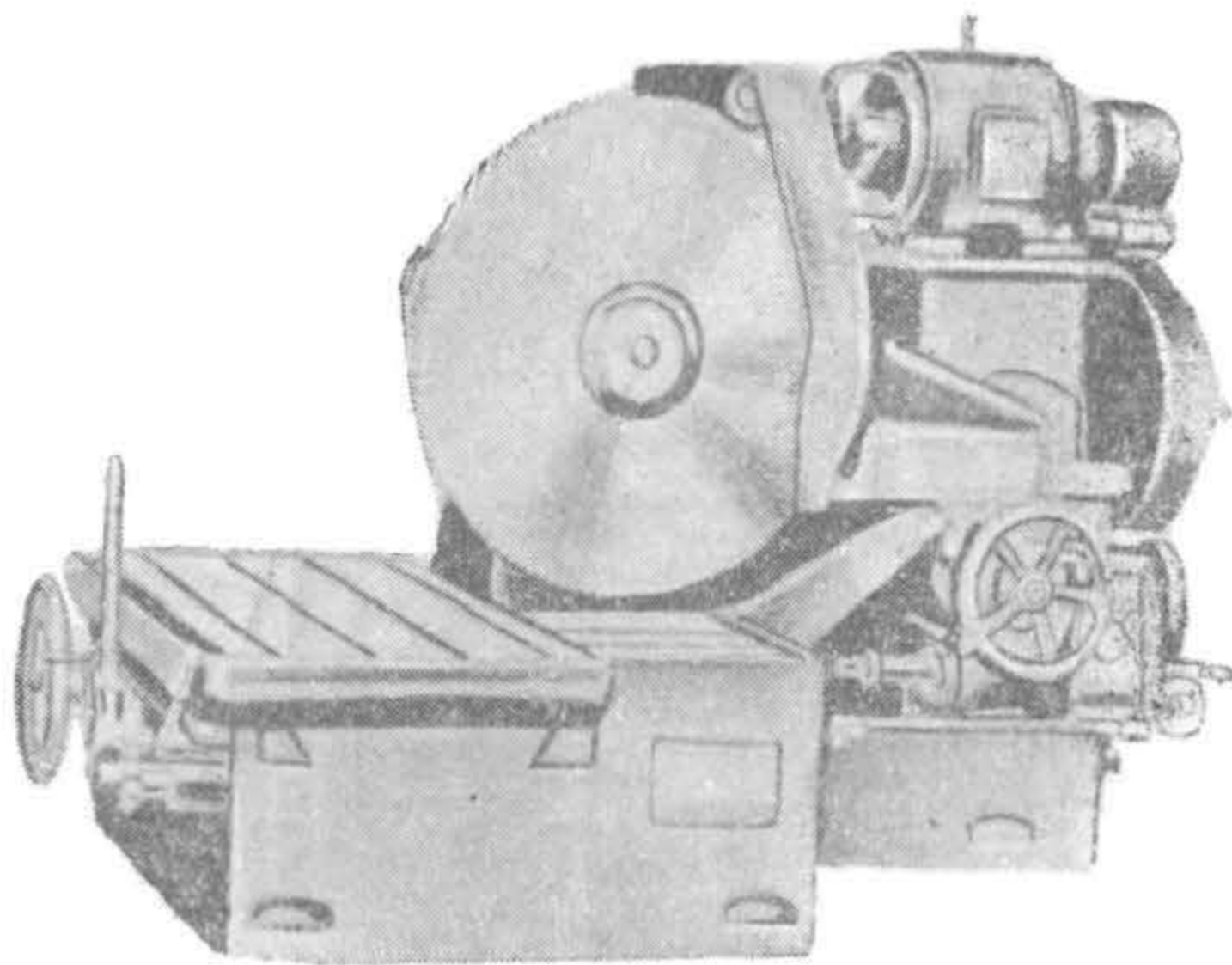


Рис. 132.

Пневматический молот системы Беше

Наиболее распространенные в кузницах вагоноремонтных заводов. Рабочий цилиндр вместе со станиной представляют общую отливку. Молот приводится в действие от трансмиссии или непосредственно от электромотора. Приводный пневматический молот пускается в ход простым включением мотора или переводом ремня с

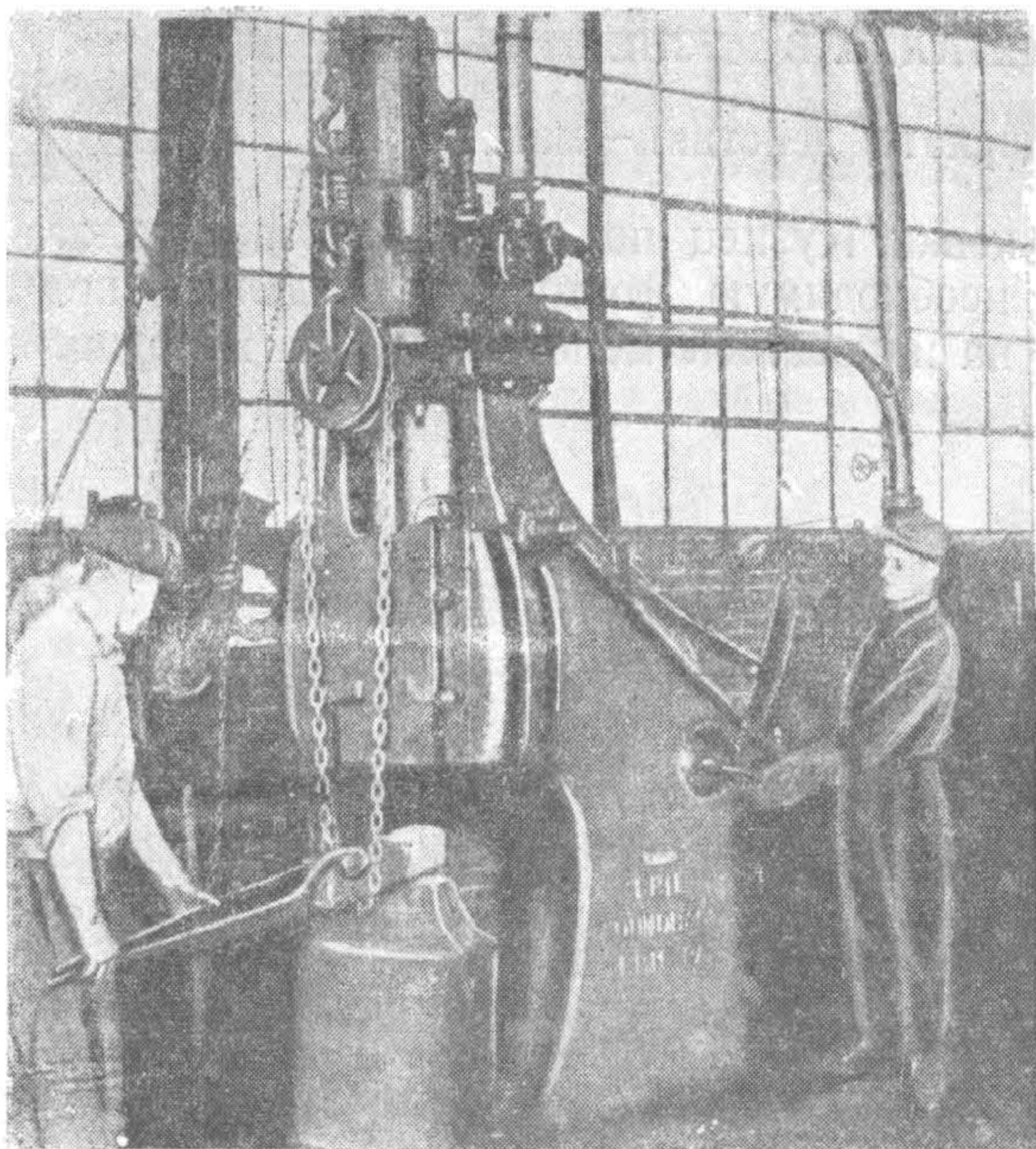


Рис. 133.

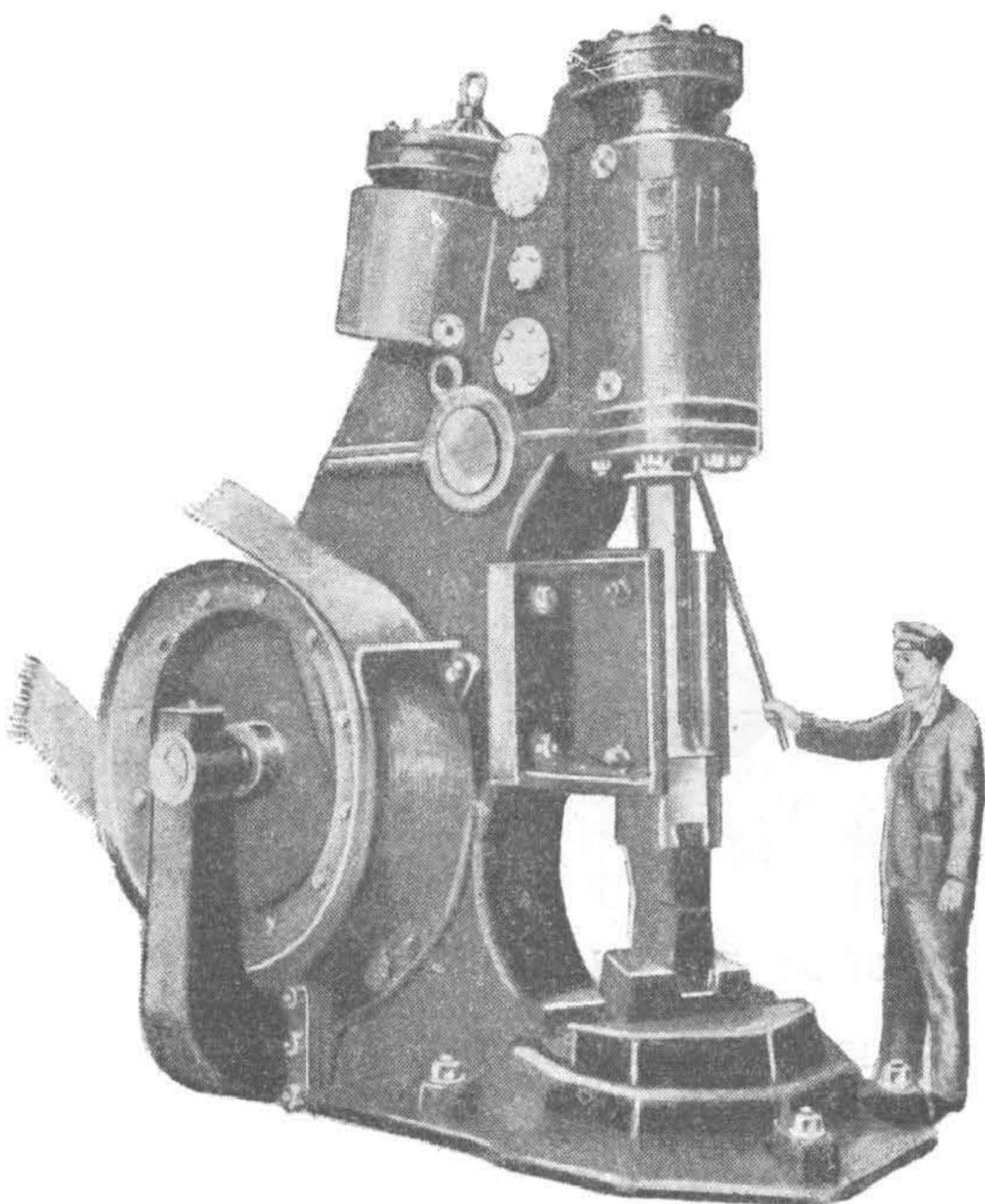


Рис. 134.

холостого шкива на рабочий, а по миновании надобности молот может быть немедленно остановлен.

Конструкция молота обеспечивает доступность работы со всех сторон. Молот обладает совершенной регулировкой и работает значительно экономнее, нежели паровые или «воздушные» молоты, действующие помощью сжатого воздуха компрессорной установки.

Пневматический молот предпочтительнее парового в той области, где требуются равномерность и большая частота ударов.

Указанный молот допускает удержание бабы на любой высоте над поковкой и, кроме того, позволяет производить зажимание поковки под бабой при постоянном и достаточно сильном давлении в течение любого времени. Благодаря частоте ударов происходит использование в полной мере теплоты поковки, что в иных случаях играет важную роль.

Рассматриваемая конструкция молотов (рис. 136) использует для удара живую силу молота, которая в других конструкциях молотов Беше действует на кривошип и производит большую потерю работы.

Таким образом при падении бабы вниз действуют силы:

- 1) давление над поршнем,
- 2) разрежение под поршнем,
- 3) вес падающих частей

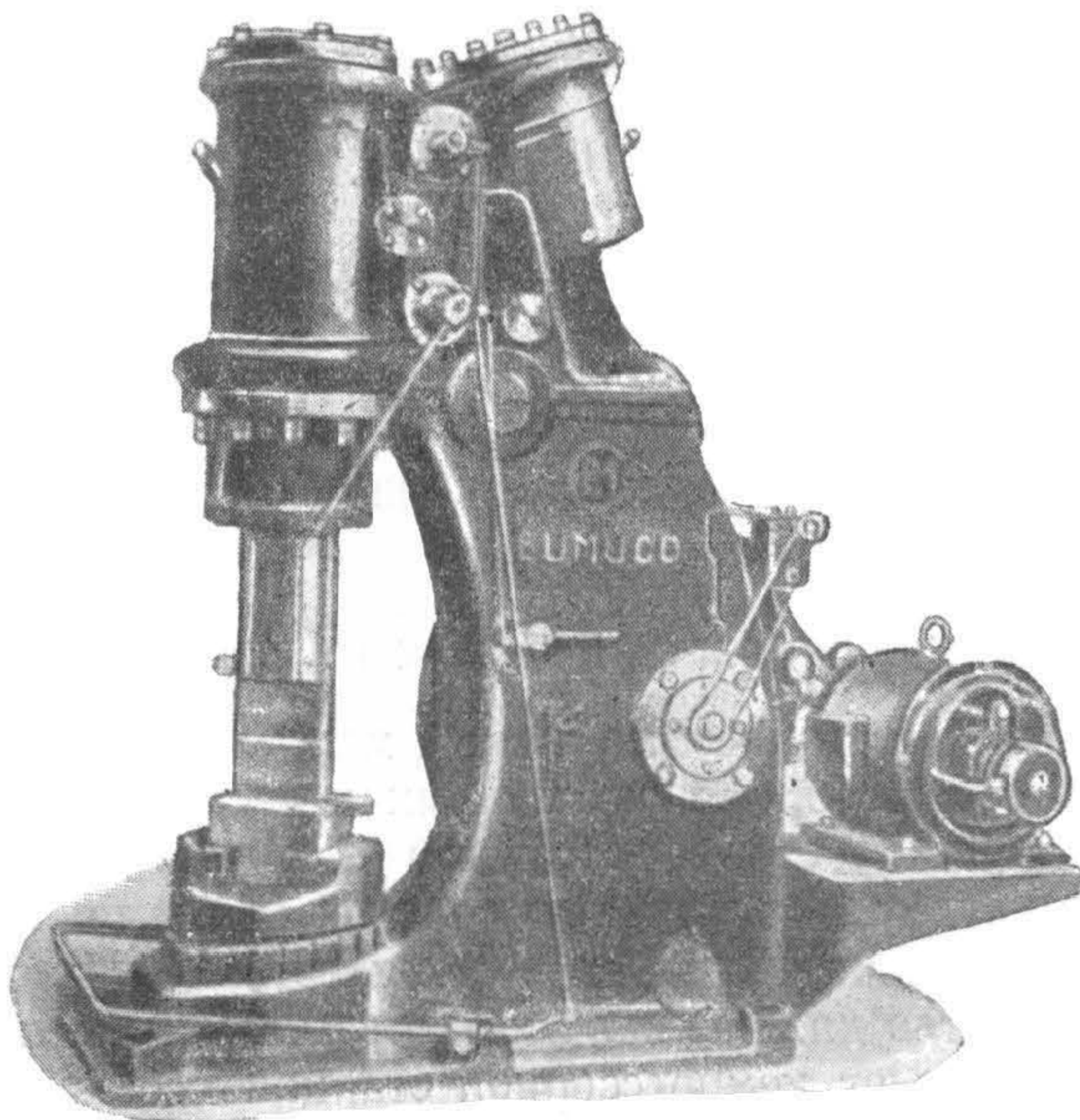


Рис. 135.

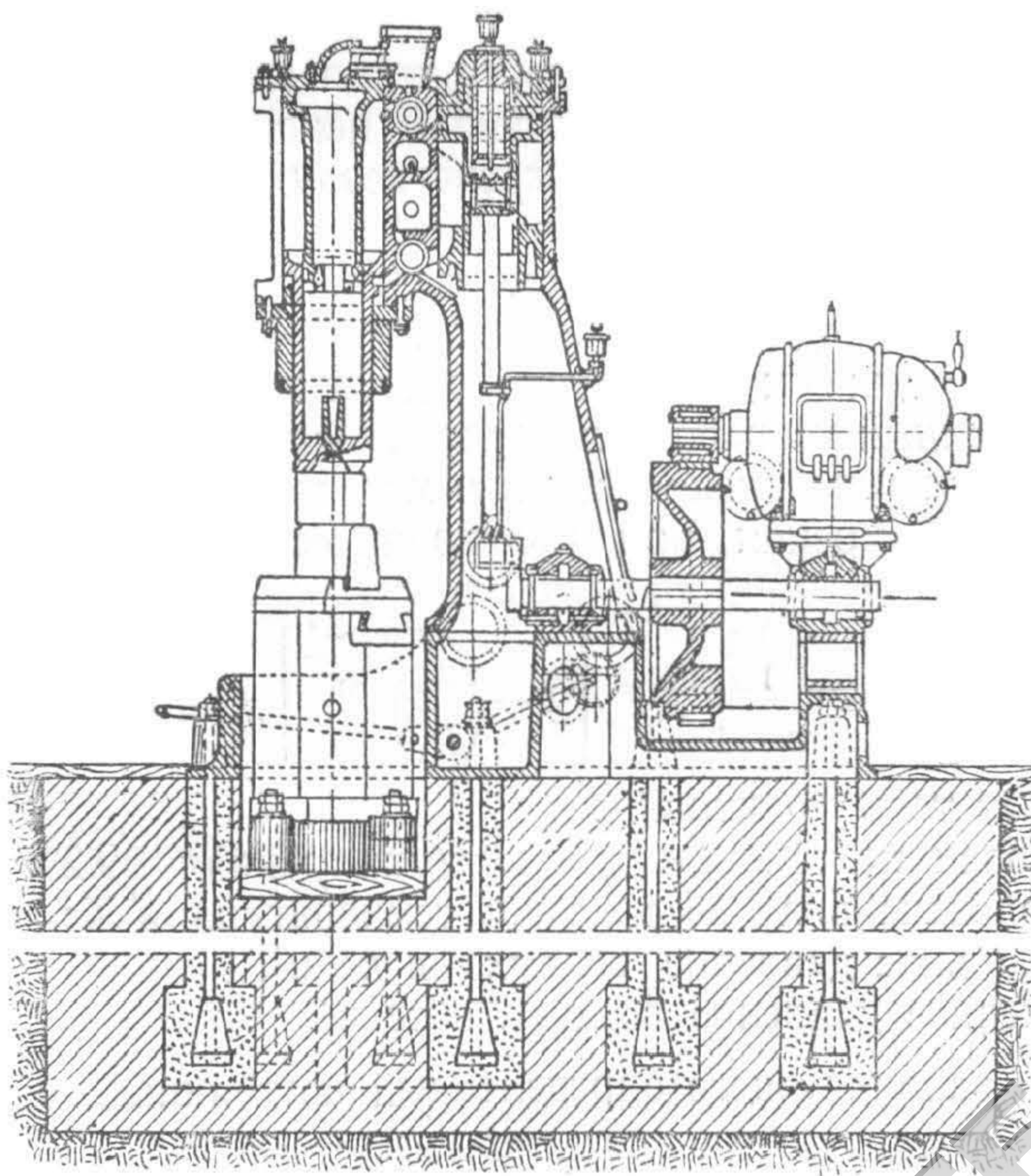


Рис. 136.

Таблица 9

Вес бабы в кг	Потребная мощность в л. с.	Диаметр шкива в мм	Ход бабы в мм
100 .	12—15	700	400
150 .	17—20	800	500
230 .	25—30	900	600
350 .	38—40	1 100	700

Молоты, расходующие сжатый воздух от компрессорной станции

В противоположность пневматическим молотам с самостоятельным компрессором за последнее время в кузнечных цехах мы видим перевод паровых молотов на работу сжатым воздухом от компрессорной станции завода. В каждом отдельном случае этот вопрос решается в пределах рациональности, особенно учитывая возможность использования отходящего пара от молотов для различных нагревательных целей. При работе молотов на воздухе от компрессорной станции необходимо учитывать, чтобы температура отработанного воздуха в выхлопной трубе была выше 0° во избежание замерзания имеющейся в воздухе влаги. Перепад температур воздуха в молотах наблюдается в 40—45°, что определяет температуру воздуха перед молотом не менее 50—60° и до 80° С и необходимость подогрева воздуха, идущего от компрессорной, в подогревателях на отходящих от печей газах. Что касается вопроса о подогреве воздуха до 150—200° С в целях достижения экономии в расходе воздуха, то теоретические расчеты и данные некоторых иностранных фирм (Беше) показывают, что при подогреве воздуха до 150—200° С расход уменьшается от 30 до 35%.

Теоретические выводы в экономичности подогрева воздуха до высоких температур сводятся к следующему.

1. Расход воздуха складывается из двух основных величин: сжатый воздух, затраченный на работу молота, и сжатый воздух, затраченный на потери утечки через неплотности в молоте при его работе.

2. Работа расширения при политропическом процессе для 1 кг газа равна:

$$L = \frac{1}{m-1} RT \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} \right] \text{ кгм/кг,}$$

где: m — показатель политропы;

R — газовая постоянная, для воздуха равная 29,27;

T — первоначальная абсолютная температура в° С;

P_1 — начальное давление воздуха в кг/м²;

P_2 — конечное давление воздуха в кг/м².

Для газа, заполняющего определенный постоянный объем и имеющего вес g кг:

$$L = \frac{1}{m-1} RT \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} \right] g \text{ кгм.}$$

Отношение работ L_1 и L_2 , производимыми различными весовыми количествами однородного газа g_1 и g_2 , имеющего различные начальные температуры, но одинаковые начальные и конечные давления,

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{\frac{1}{m-1} R T_1 \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} \right] g_1}{\frac{1}{m-1} R T_2 \left[1 - \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{m-1}{m}} \right] g_2},$$

пренебрегая незначительным изменением показателя политропы m , для постоянного объема ν вместо отношения $\frac{g_1}{g_2}$ можно взять отношение

удельных весов $\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$

Тогда

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{T_1}{T_2} \cdot \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$$

Так как в данном случае

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1},$$

то

$$\frac{L_1}{L_2} = 1,$$

т. е. при одной и той же степени наполнения молота и постоянном давлении работа, производимая газом, будет постоянна и, следовательно, расход сжатого воздуха будет постоянен вне зависимости от температур.

Обозначим: ν_1 и ν_2 — различные объемы воздуха, приведенного к состоянию засасывания (1 ат и 15° С).

Для равных объемов сжатого воздуха при различных начальных температурах (ν' и ν'') имеем:

$$\frac{L_1}{L_2} = 1 = \frac{\nu'}{\nu''},$$

$$\nu' = \nu_1 \frac{P_0}{P_1} \cdot \frac{T_1}{T_0}, \quad \nu'' = \nu_2 \frac{P_0}{P_1} \cdot \frac{T_2}{T_0},$$

где P_0 и T_0 — давление и абсолютная температура (при 1 ат и 15° С):

$$\frac{\nu'}{\nu''} = \frac{\nu_1 \cdot T_1}{\nu_2 \cdot T_2} = 1.$$

Откуда

$$\frac{\nu_2}{\nu_1} = \frac{T_1}{T_2},$$

т. е. объемы — расходы приведенного сжатого воздуха обратно пропорциональны температурам.

3. Утечки при работе молота на горячем воздухе повышаются вследствие увеличения зазоров и могут составлять от 15 до 20%, но и при этом условии теоретические подсчеты дают выводы в пользу подогрева воздуха до высоких температур по сравнению с работой молотов на воздухе с температурой 50—60° С.

Однако в практике подогрева до высоких температур ясности экономии, к сожалению, не имеется, чтобы утвердительно сказать об экономичности высоких температур подогрева воздуха. В этом вопросе необходимы исследования, так как опыты очевидно производились в обстановке, не дающей возможности сравнения расходов на измеритель.

Штамповочные молоты

В противоположность способу «свободнойковки» для производства серийных поковок служат молоты для штамповки деталей в штампах-бойках. Преимуществом этого способа перед «свободнойковкой» является увеличение в несколько раз (примерно в 3 раза) производительности молота; поковка получается дешевой, а по деталям—требующим дальнейшей механической обработки с наименьшими припусками. Штамповка ведется двумя приемами:

- а) штамповка исключительно в штампах, часто в нескольких ручьях,
- б) в сочетании с обработкой заготовки под молотом без штампа.

И те и другие приемы являются необходимыми при поковке вагонных деталей в кузницах вагоноремонтных заводов.

Штамповочные молоты «Баннинг» для давления минимально в 7 ат

Таблица 10

Номинальный вес бабы-шток без штампа в кг	350	500	800	1 000
Максимальный вес падающих частей в кг . .	420	635	1 100	1 390
Диаметр цилиндра в мм .	175	210	260	280
Ход в мм	760	915	1 070	1 150
Диаметр поршневого штока в мм	80	90	110	120
Диаметр трубопровода для свежего пара в мм	45	52	60	70
» » » мягкого » » »	60	70	80	90
Предел хода бабы в мм	300	355	410	435
Расстояние между направляющими (ширина бабы) в мм	355	405	505	550
Длина бабы в направляющих приблизительно в мм	445	585	685	710
Размер в свету между бабой и прокладкой для шабота при конце хода в мм . .	255	255	255	295
Длина прокладки для шабота в мм . .	450	585	650	650
Толщина прокладки для шабота в мм.	150	155	180	205
Строительная высота молота над полом в м	3,7	4,2	4,7	5,1
Основание в м	1,6 · 0,8	1,9 · 1,9	2,1 · 1,1	2,25 · 1,2
Вес шабота из стального литья в т	7	10	16	20

Штамповочные молоты встречаются различных типов:

- а) паровой молот двухстанинный (рис. 137),
- б) молоты «падающие»—приводные с подвеской бабы на ремне (рис. 138 и 139),
- в) молоты «падающие» с деревянной доской (рис. 140).

Преимущество следует отдать из указанных типов штамповочных молотов паровому молоту. Молот с ременной подвеской бабы и с доской в производстве вызывают много забот с подвеской бабы, кроме этого молота с доской требуют большой высоты цеха при вылете доски вверх.

Сосновые доски совершенно непригодны вследствие сильного износа и смены до 2-х раз в день с потерей времени до 1 часу на смену доски. Клееные доски из дубовой внутр. части и буковых наружных частей служат более значительный срок примерно около 10 дней,

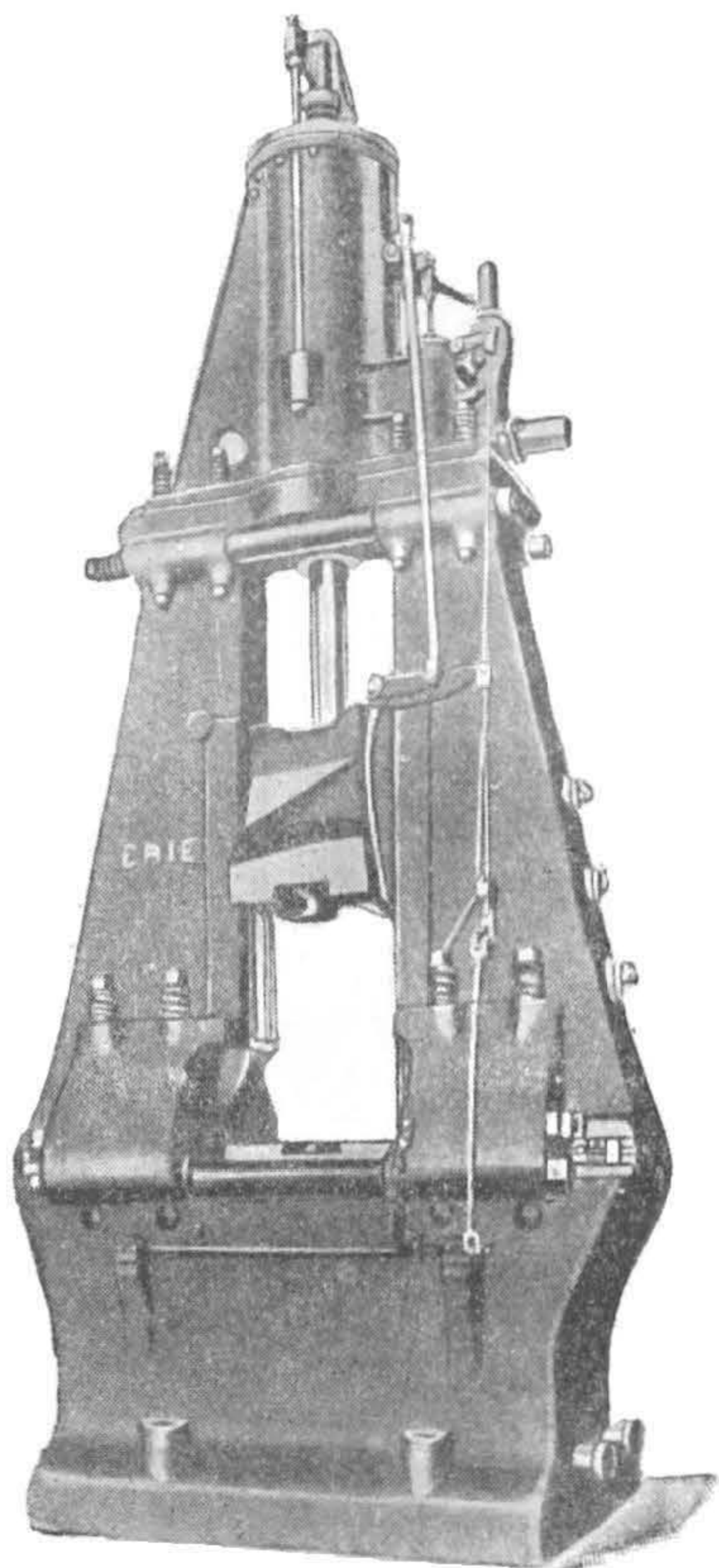


Рис. 137.

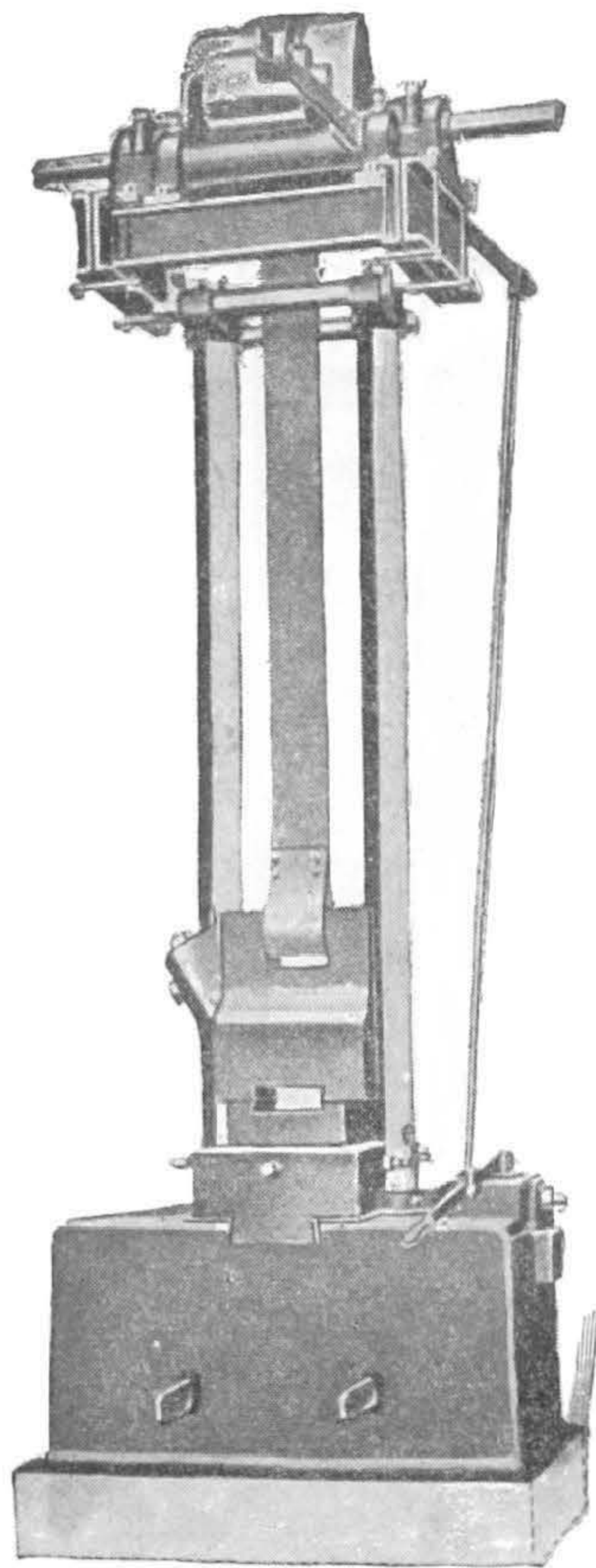


Рис. 138.

Машины, работающие давлением

К этим машинам относятся: горизонтальные ковочные, гибочные, эксцентриковые и фрикционные прессы:

Горизонтальные ковочные машины являются необходимым инструментом в кузнечных цехах для всевозможных высадочных работ, благодаря чему в целом ряде поковок отпадают сварки, протяжки металла под молотом (рис. 141, 142). Высадка в комбинации свободной ковки и штамповки позволяет изготавливать дешево и просто изделия самых сложных очертаний.

Ковочные машины необходимы для ковочно-высадочных работ из прутка с диаметром меньшим диаметра изделия. Материал, заготовленный на куски-пруты подвозится к печи ковочной машины. Нагретый с одного конца прут или полоса закладывается между штампами.

После включения машины материал зажимается между штампами и остается неподвижным, пока не будет произведен удар штемпелем по заготовке для заполнения ручьев штампов (рис. 143, 144, 145).

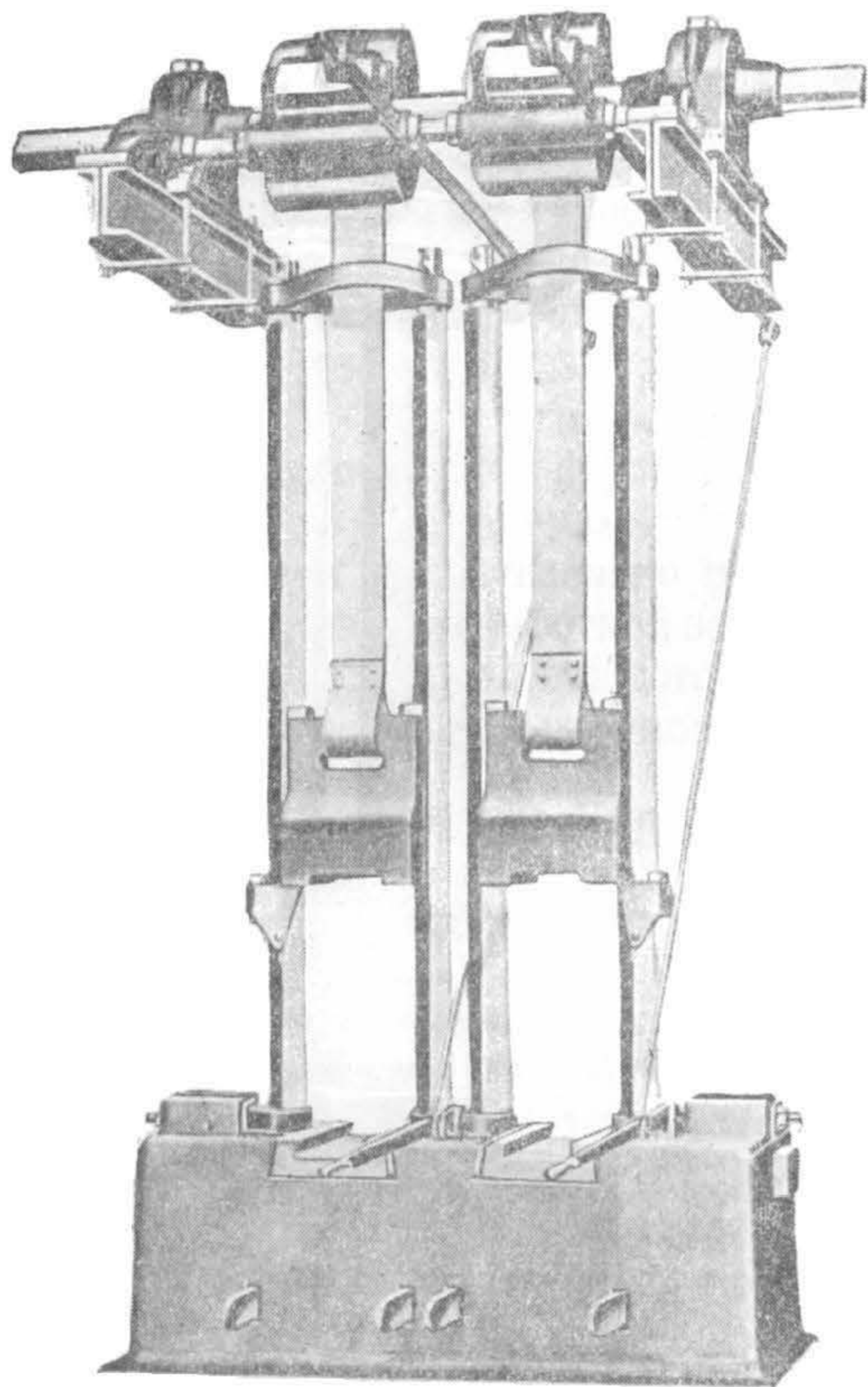


Рис. 139.

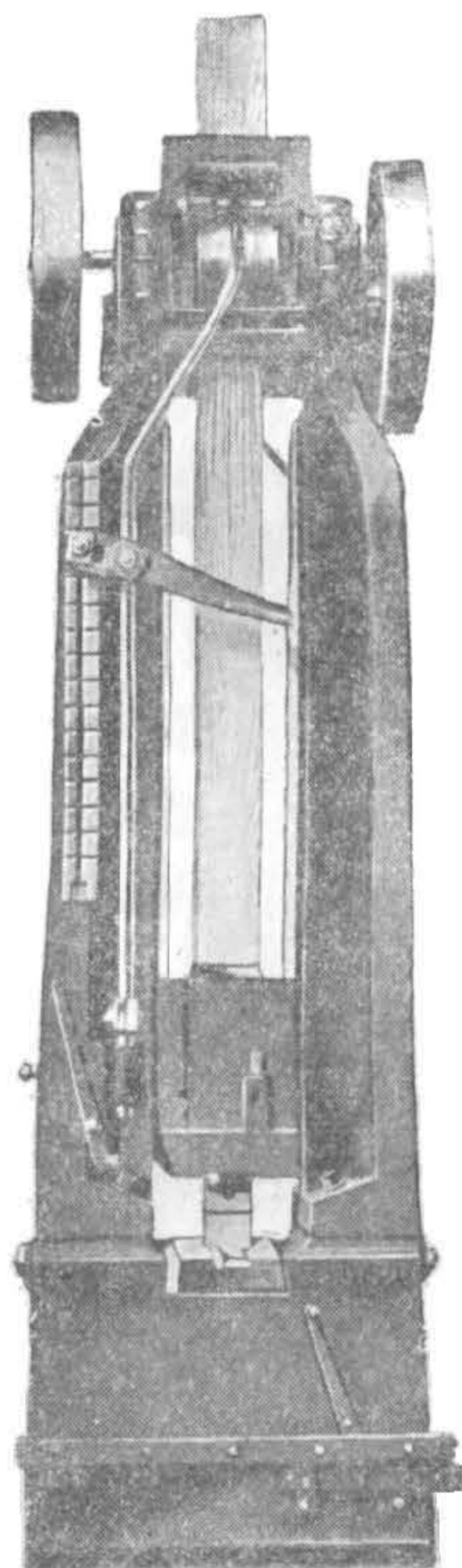


Рис. 140.

Работа на горизонтально-ковочных машинах в кузнечном производстве дает целый ряд выгод, например:

а) Большая производительность при малом количестве нагрева; высадка производится значительно быстрее, чем протяжка под молотом.

б) Экономия материала: при чисто высадочных работах можно получить до 95% выхода изделий из заготовки.

в) Повышения качества изделия: дефектные заготовки легко обнаруживаются, при высадке невидимые плены, пороки раскрываются. При правильно разработанном технологическом процессе можно достичь наивыгоднейшего расположения волокон в готовом изделии.

г) Высаженные изделия, как и штампованные под молотами, имеют минимальные припуски на обработку.

При работе на ковочных машинах необходимо обращать внимание на заготовку материала и его нагрев. Заготовки не должны иметь косых срезов, иначе может получиться брак изделия, так как косой срез дает смещение высаживаемой головки и большой заусенец, на заготовке образуются нажимы, складки.

Пережатая заготовка дает изделие в рванинах, а недогретая—складки и нажимы, т. е. в обоих случаях брак.

Иногда мы видим, как пресовщик изготавливает самое простое изделие (например болт) с нескольких ударов машины, поворачивая прутки.

Это получается по причинам неисправности штампа, косины бойка и общего износа машины, от косого среза заготовки.

Из серии горизонтально-ковочных машин наиболее употребительными в кузницах вагоно-

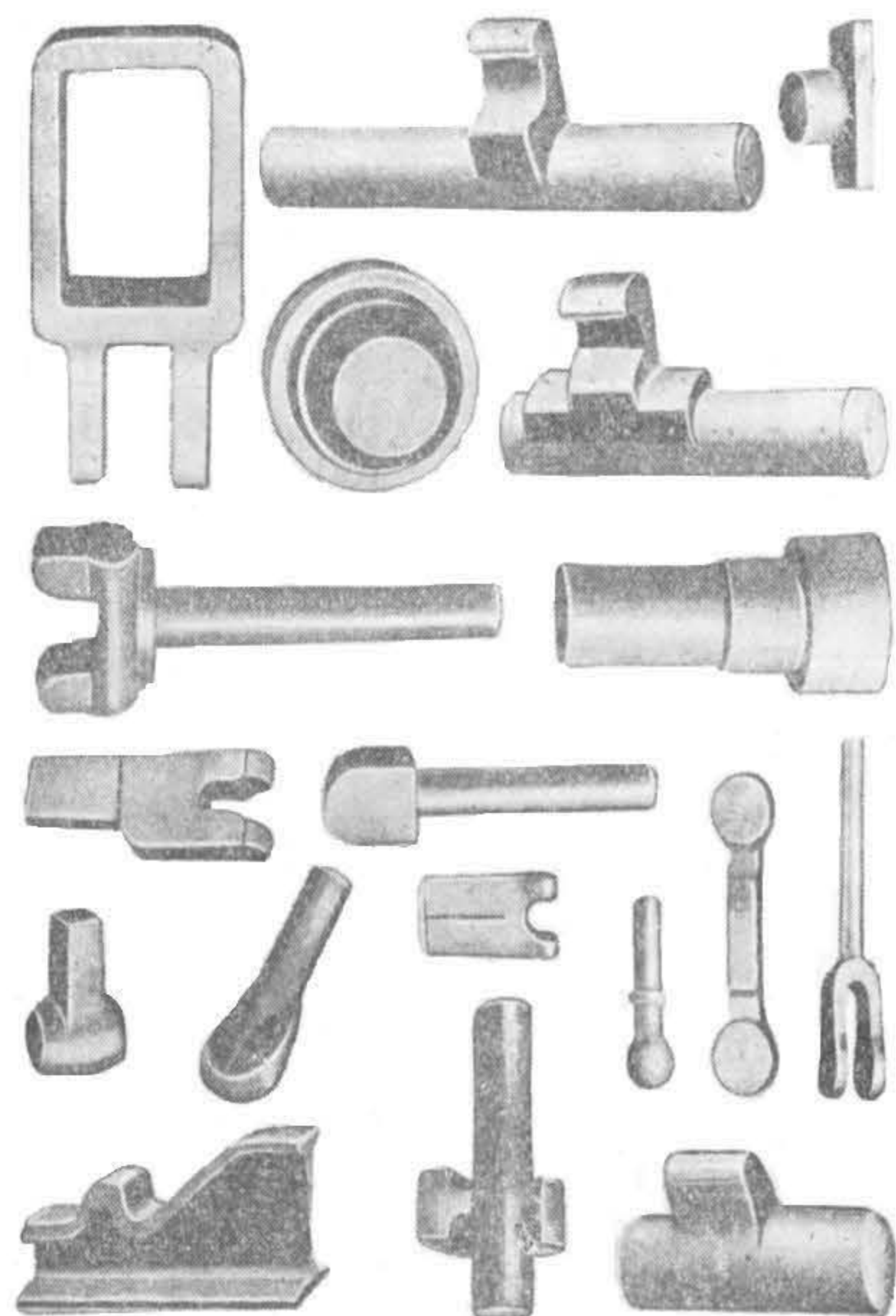


Рис. 141.

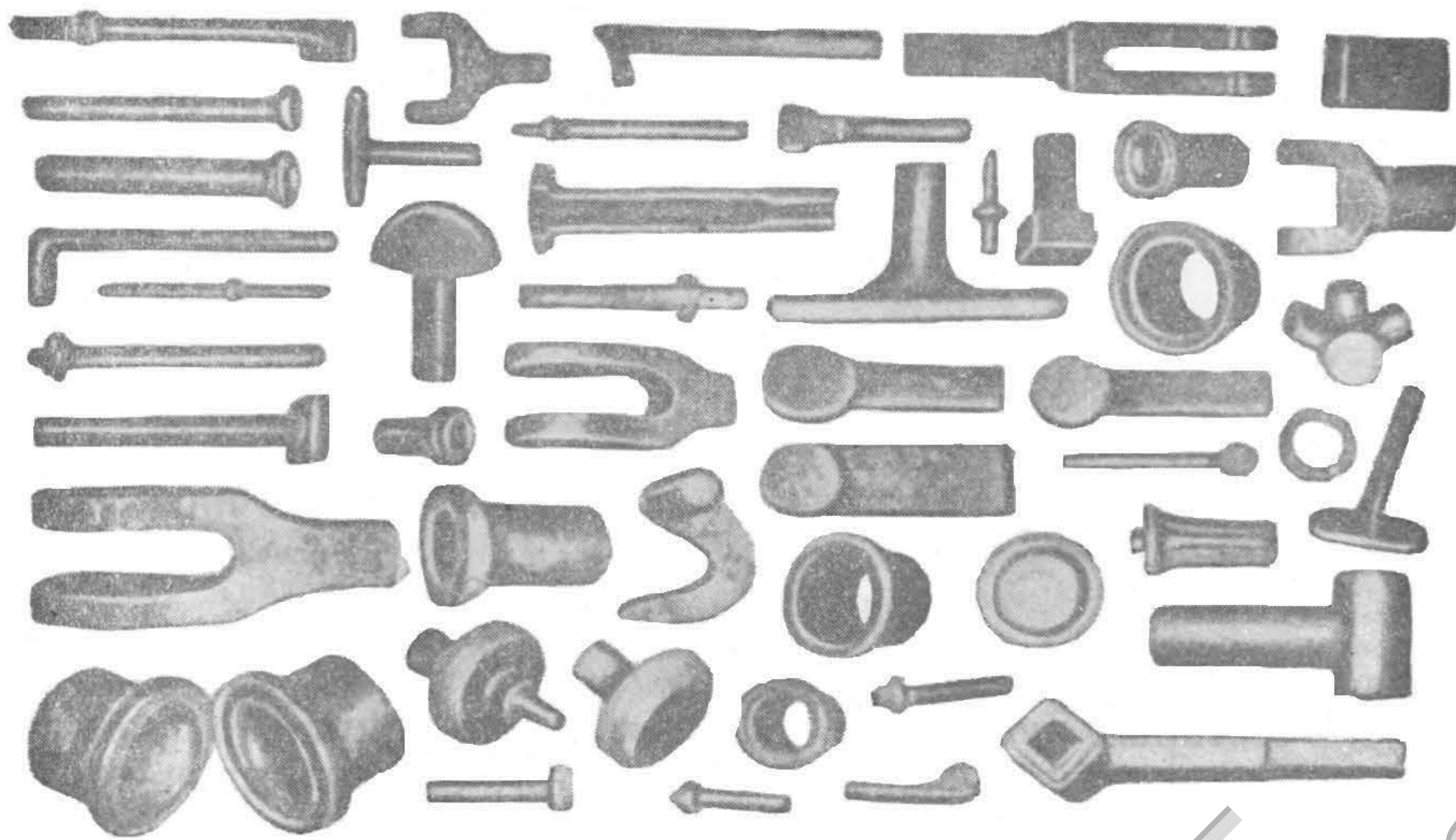


Рис. 142.

ремонтных заводов являются машины германского типа «Эджекс» (Ajax)—«Аякс».

Мотор в л. с.	Ход супорта после замыкания зажима в мм	Полный ход супорта в мм	Наибольшее давление в т	Число ходов в ми- нуту	Материал круглый в мм
8 .	80	120	100	70	30
12 .	110	170	200	60	40
20 .	130	210	300	45	55
28 .	150	240	450	36	70

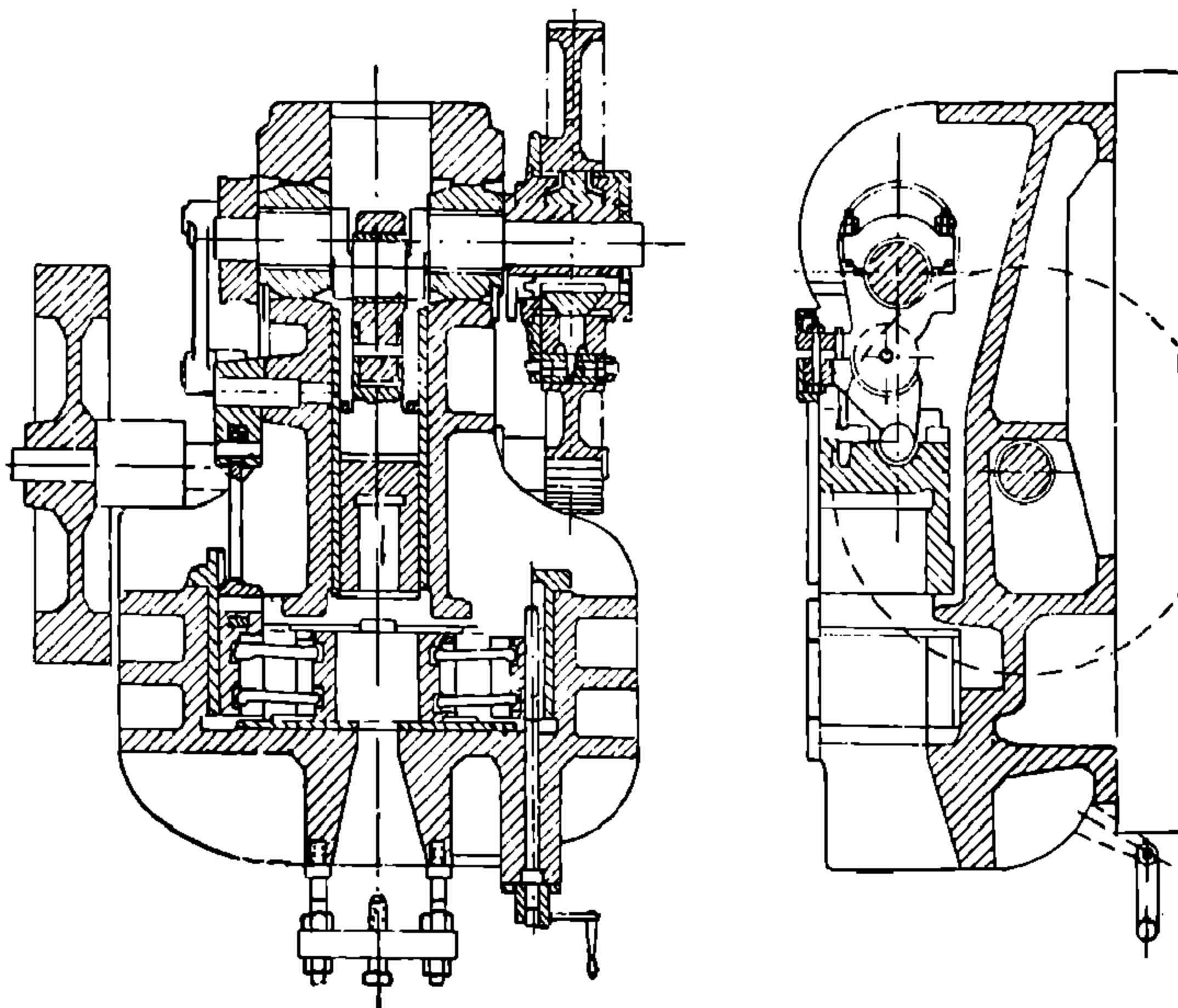


Рис. 143.

На рис. 144 показана работа на «Аяксе» большой мощности, на рис. 146—станок для обрезки и зачистки изделий; устанавливается около ковочной машины.

Гибочные машины

Гибочные машины «Бульдозер» (рис. 147 и 148) находят редкое применение в старых кузницах в условиях мелкосерийного производства и малых производственных заданий; гибка в таких условиях производится вручную на горнах или в зажатом состоянии между наковальной и бойком молота и в штампах под молотами. «Бульдозер» в современных кузницах с более крупными программами работ (нередко свыше 2000—3000 т в год) является уже необходимым орудием машинной гибки.

Гибочные машины находят себе применение для всевозможных гибочных работ по вагонным деталям, и особенно применимы для серийного и массового производства (рис. 149).

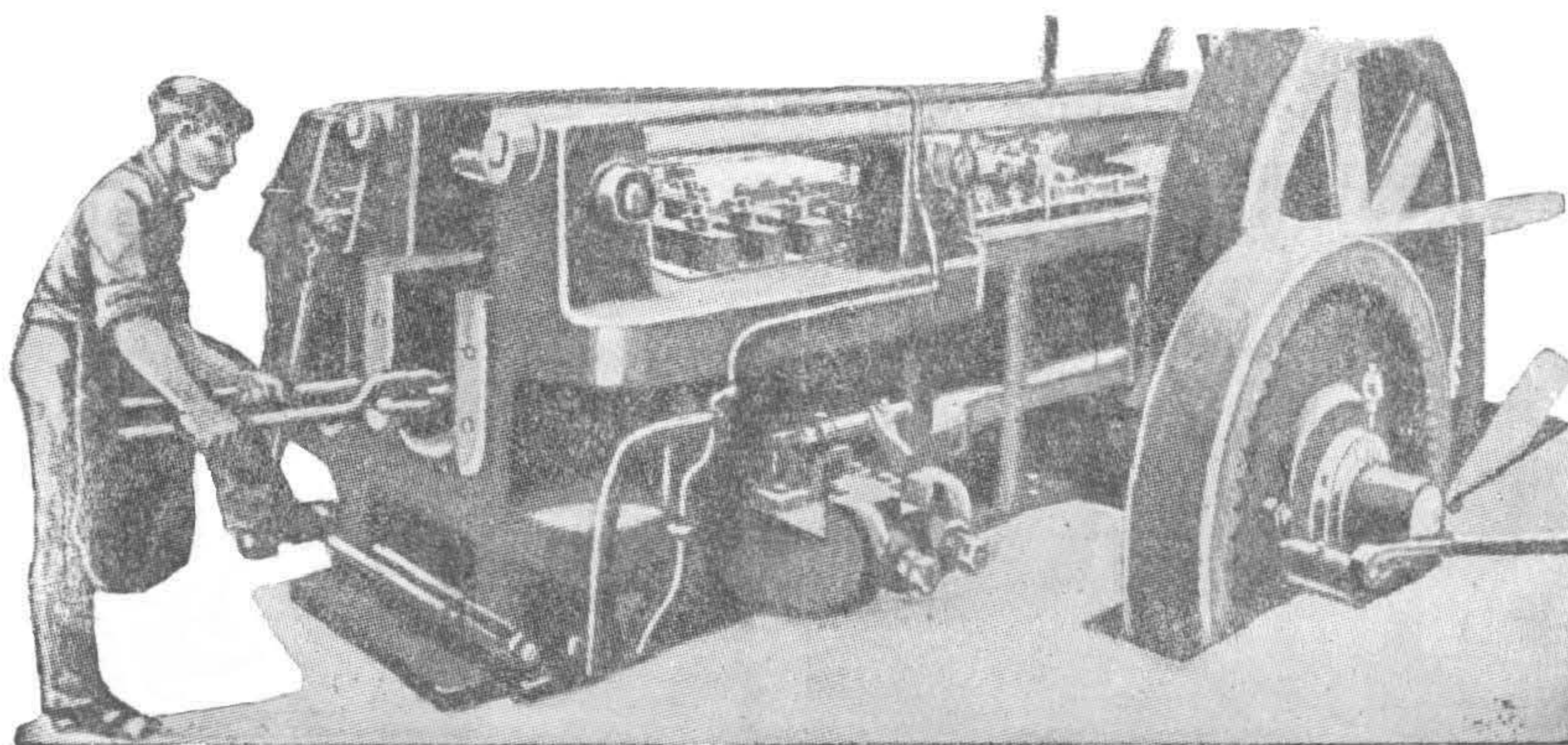


Рис. 144.

Изделия получаются высокого качества и дешевле, чем изготовление ручной ковкой.

«Бульдозер» представляет собой горизонтальный кривошипный механизм, работающий парой параллельных шатунов.

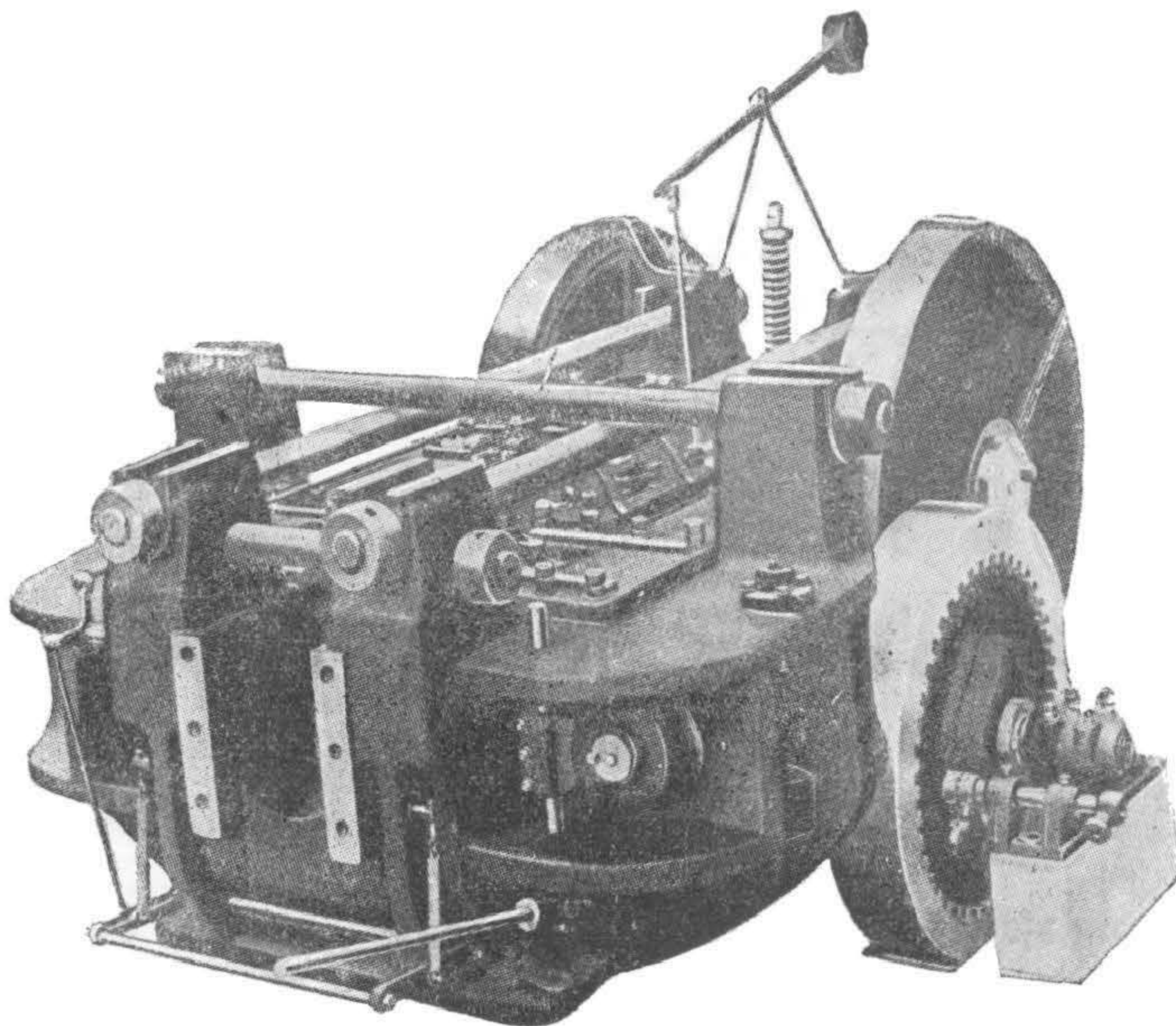


Рис. 145.

Ползун машины движется от кривошипов по направляющим станины. Машина может работать или от своего электромотора или от трансмиссии. Стол имеет вырезы для установки штампов. Штампы обычно

делаются для гибки с 2—3 ручьями, что позволяет выполнять сложные операции гибки на одном штампе. Ползун Бульдозера также имеет ручки-прорезы для закрепления инструмента.

Для быстрой остановки машины сбоку имеется ручка тормоза. Машина работает на тихом ходу (10—14 оборотов в минуту) и производит плавное давление при гибке заготовки. Громоздкие штампы для «Бульдозера» могут быть сделаны чугунными.

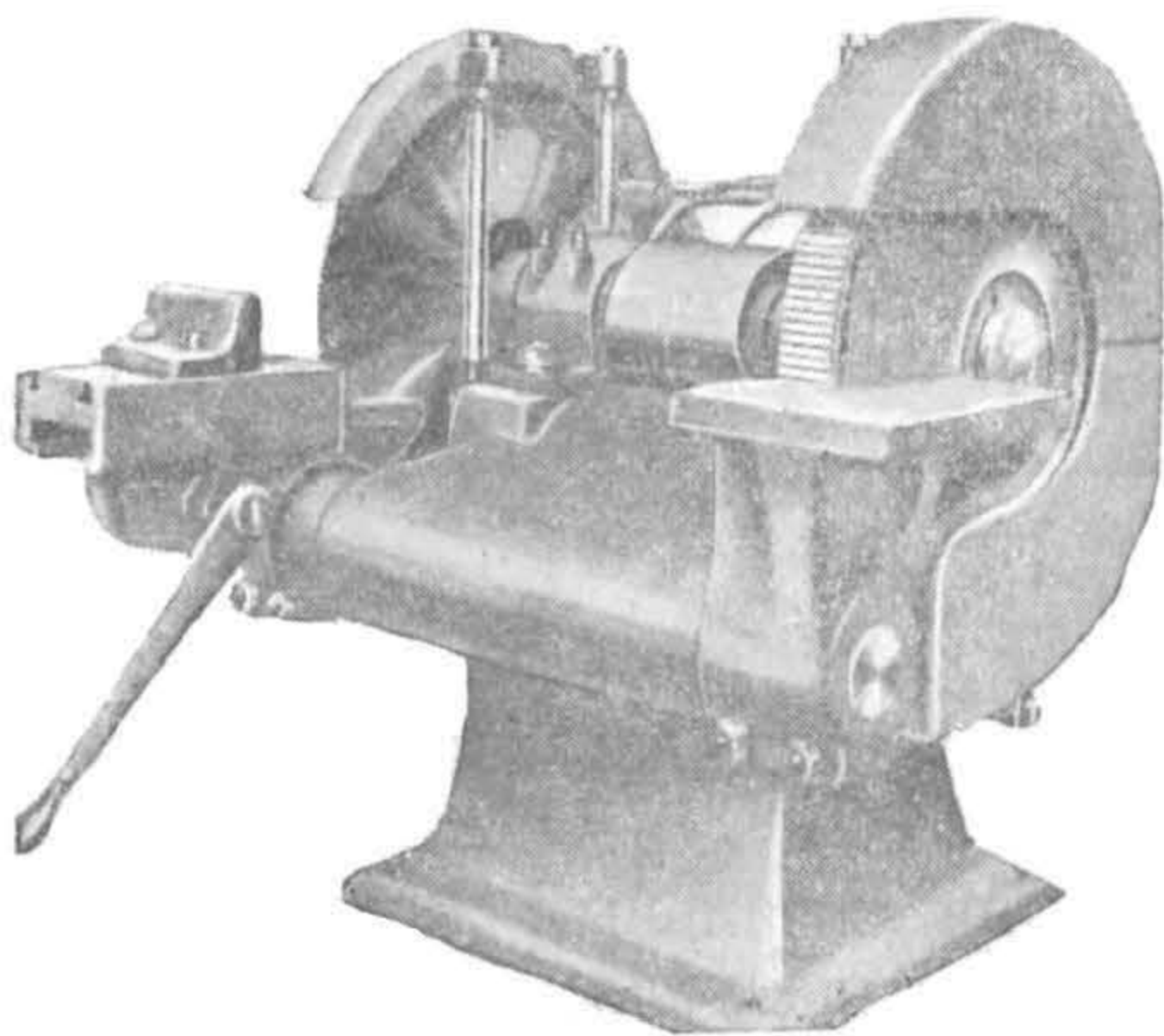


Рис. 146.

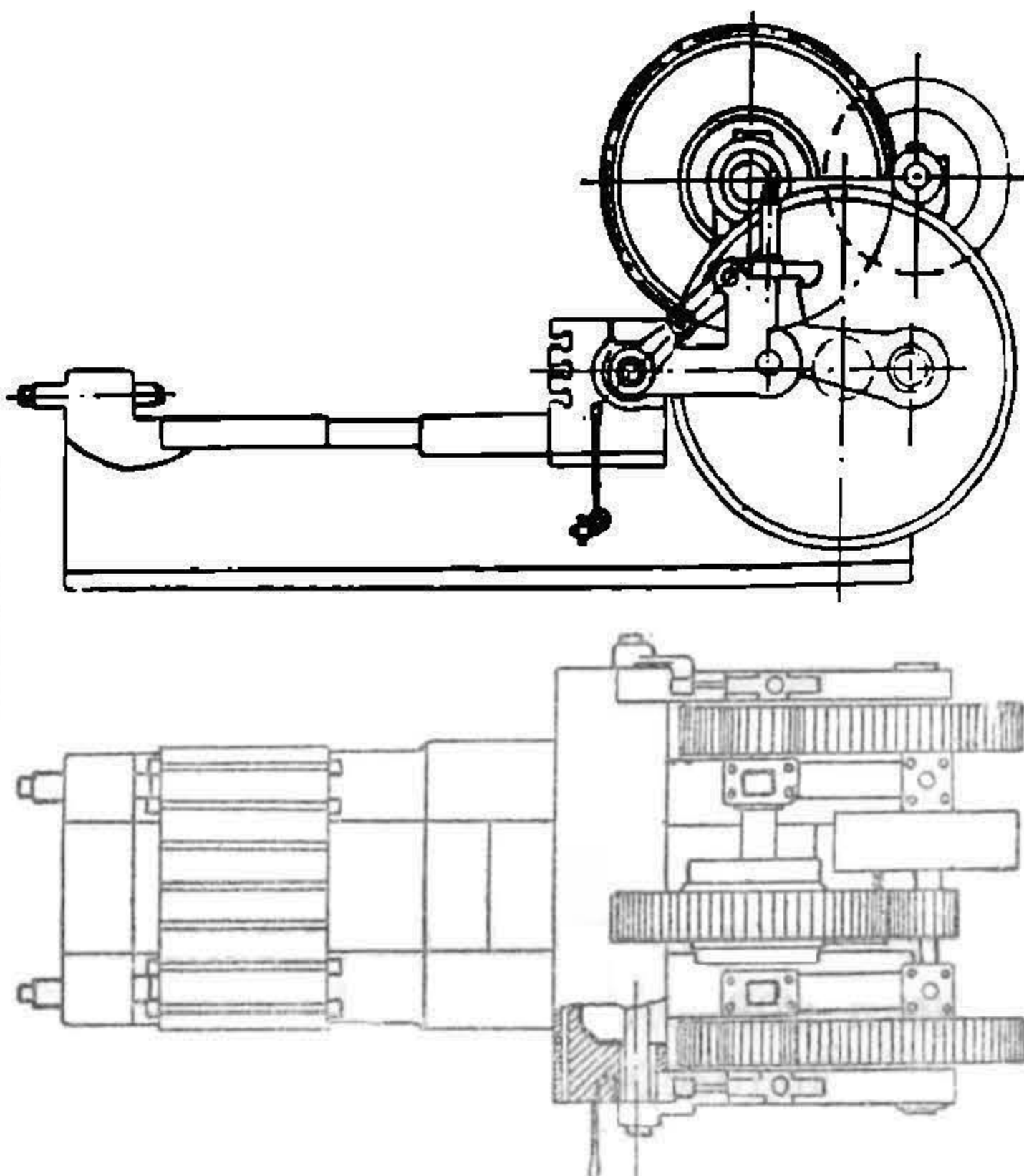


Рис. 147.

Основные размеры гибочных машин

Таблица 12

Мотор в л. с.	Наименьшее расстояние между супортом и упором в мм	Число ходов в минуту	Ход супорта в мм	Максимальное давление в т
6	600	20	350	25
8	750	18	400	50
10	750	16	400	100
15	1 000	14	450	150
20	1 000	12	500	200
25 .	1 200	10	550	250
30 .	1 200	8	600	300

Фрикционные пресса на вагоноремонтных заводах находят применение главным образом для поковки болтов и мелких валиков по высадке головок (рис. 150)

Фрикционные пресса типа «Газенклевер» (рис. 150)

Фрикционный пресс представляет собой раму из стального литья, отлитую зацело со столом. На раме смонтированы чугунные стойки, поддерживающие подшипники и валы с ведущими дисками. Опускание

и подъем супорта происходят при помощи фрикционной передачи и шпинделя, снабженного трапецевидной нарезкой. Нижний конец шпинделя входит в супорт. На нижней части супорта имеются пазы и

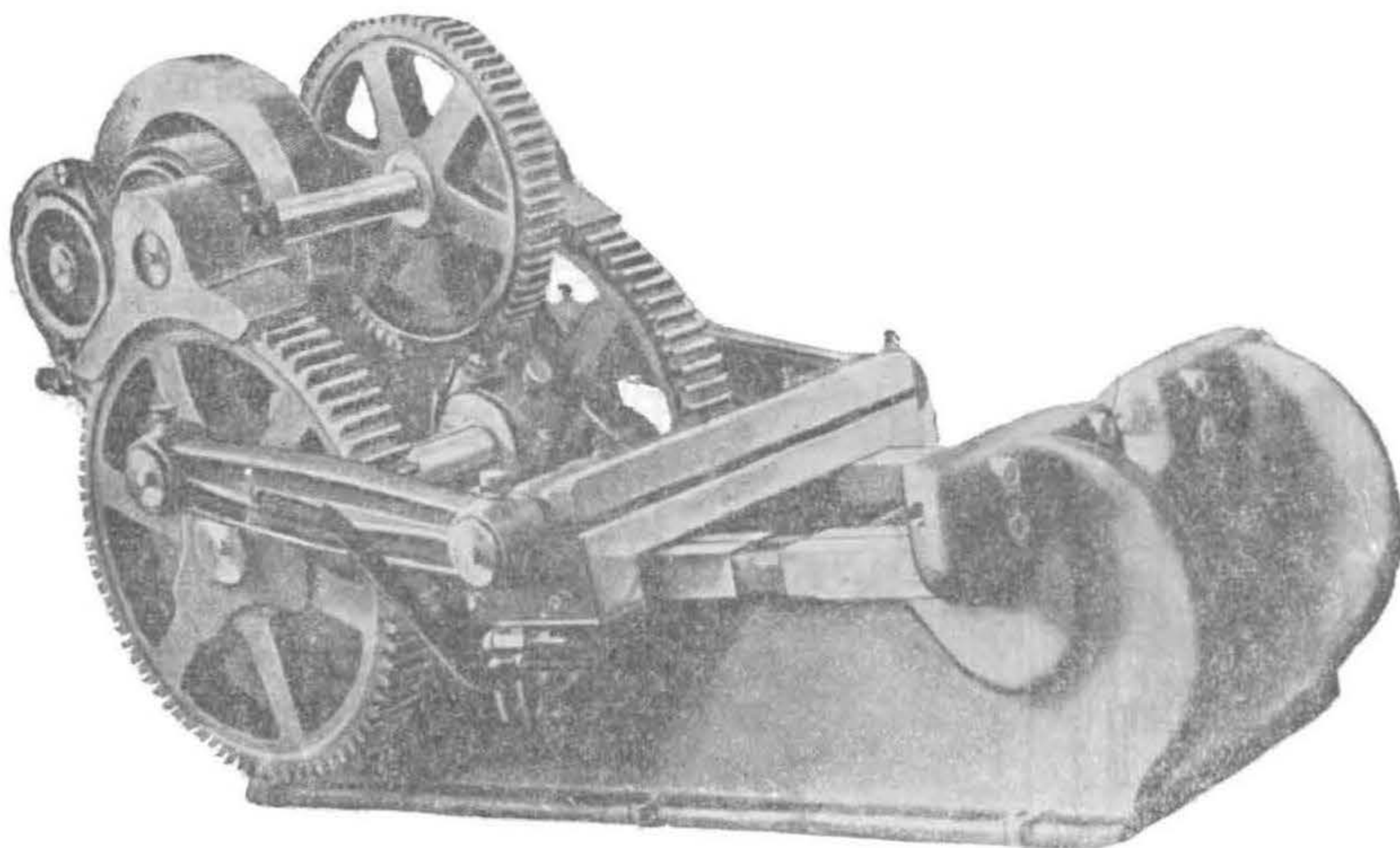


Рис. 148.

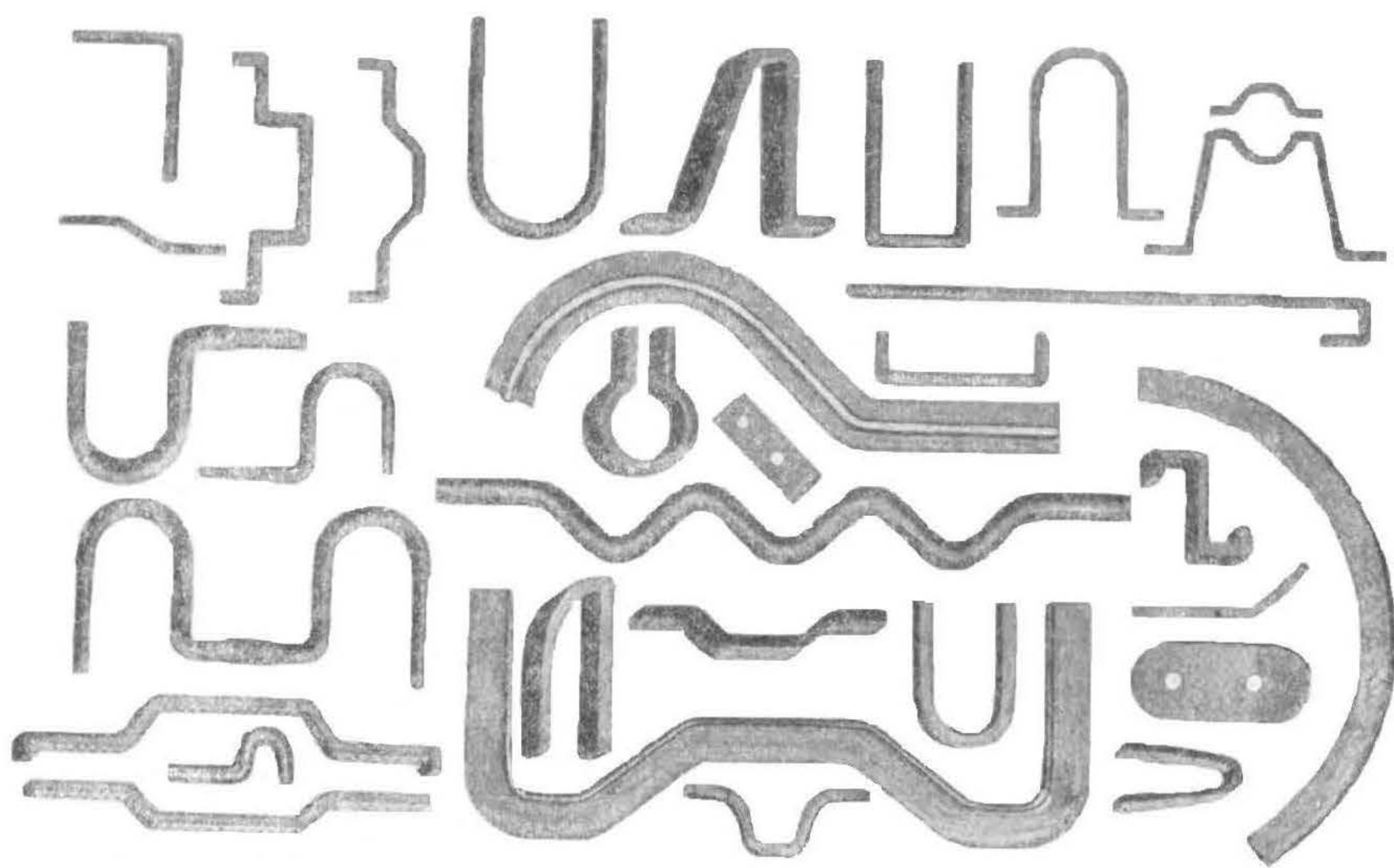


Рис. 149.

отверстие для установки и крепления штампея. С боков супорта укреплены две направляющие планки, сняв которые супорт можно вынимать набор. Маховик насажен на верхнюю часть шпинделя, свободно опираясь на планку. Связь между маховиком и шпинделем осуществля-

ется особыми предохранительными болтами, которые срезаются при перегрузке пресса

Для обратного хода имеются два ведущих диска. При подъеме шпинделя в соприкосновение с маховиком приходит внутренняя часть

нижнего диска, обладающего меньшей окружной скоростью. На верхней части станины укреплена деревянная колодка, предотвращающая удар маховика о станину.

Стол станины аналогично супорту имеет отверстие и пазы для установки и крепления матриц.

Каждый пресс снабжен тормозом для остановки супорта в верхнем положении. Движение прессу сообщается от привода при помощи ремней.

В прессах давлением до 100 т нажим

фрикционных дисков на маховик производится от руки при помощи системы рычагов и тяг, в прессах же свыше 100 т давления — нажим гидравлический.

Переключение с прямого хода на обратный производится автоматически.

Пресса работают спокойно и не требуют массивных, дорогостоящих фундаментов и тяжелого шабота.

Главные размеры фрикционных прессов

Таблица 13

Потребная мощность мотора в л. с.	Максимальное расстояние между столом и супортом в мм	Число ходов в ми- нуту	Ход супорта в мм	Давление в т
5 .	300	20	200	30
7,5 .	350	18	250	60
10 .	400	15	300	100
15 .	500	12	350	180
20 .	600	10	400	300

Отделка поковок

Штампованная поковка поступает на отделку для обрезки заусенцев, для чего кузница оборудуется прессами эксцентрикового типа, эти пресса устанавливаются рядом со штамповочными молотами (рис. 151, 152, 153).

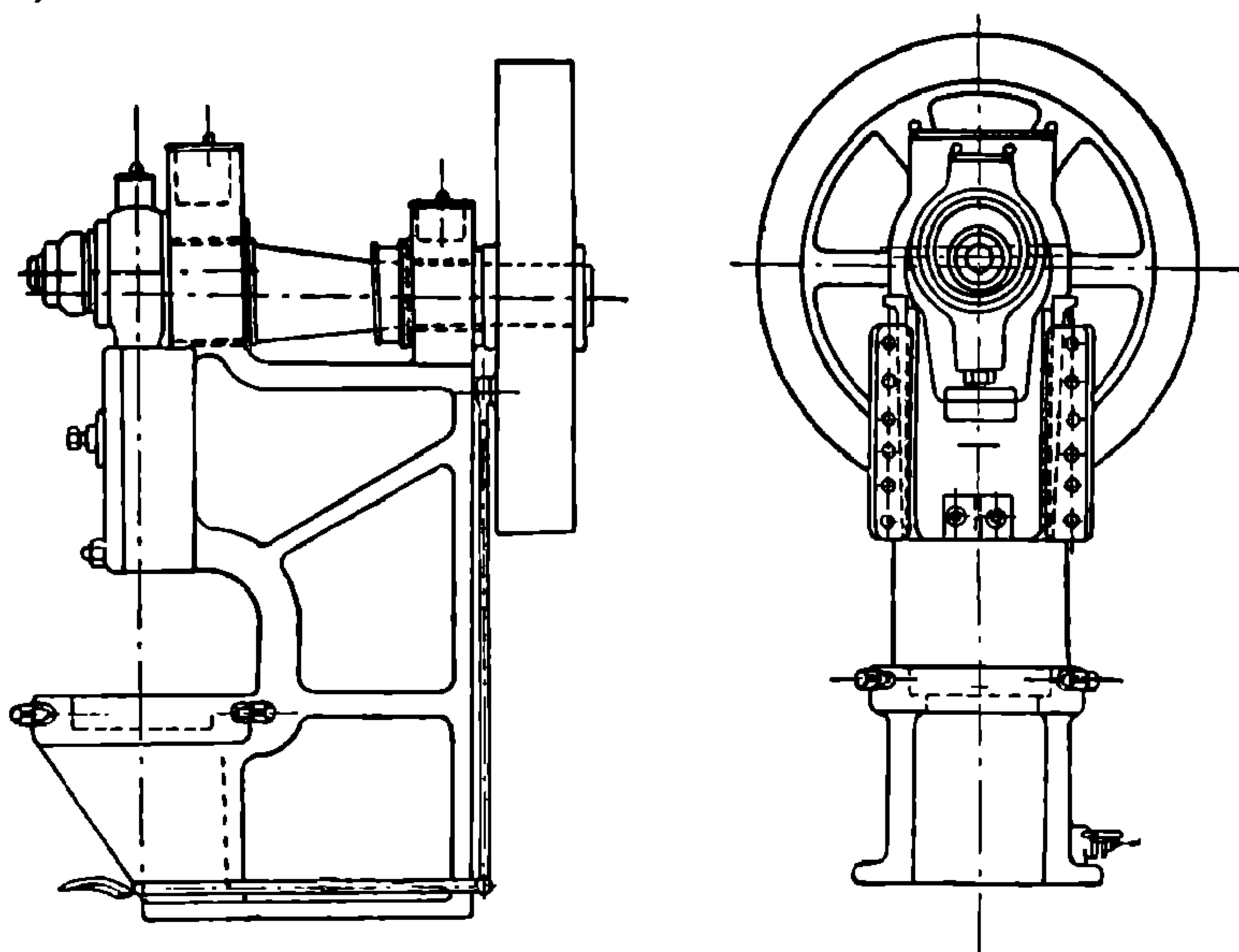


Рис. 151.

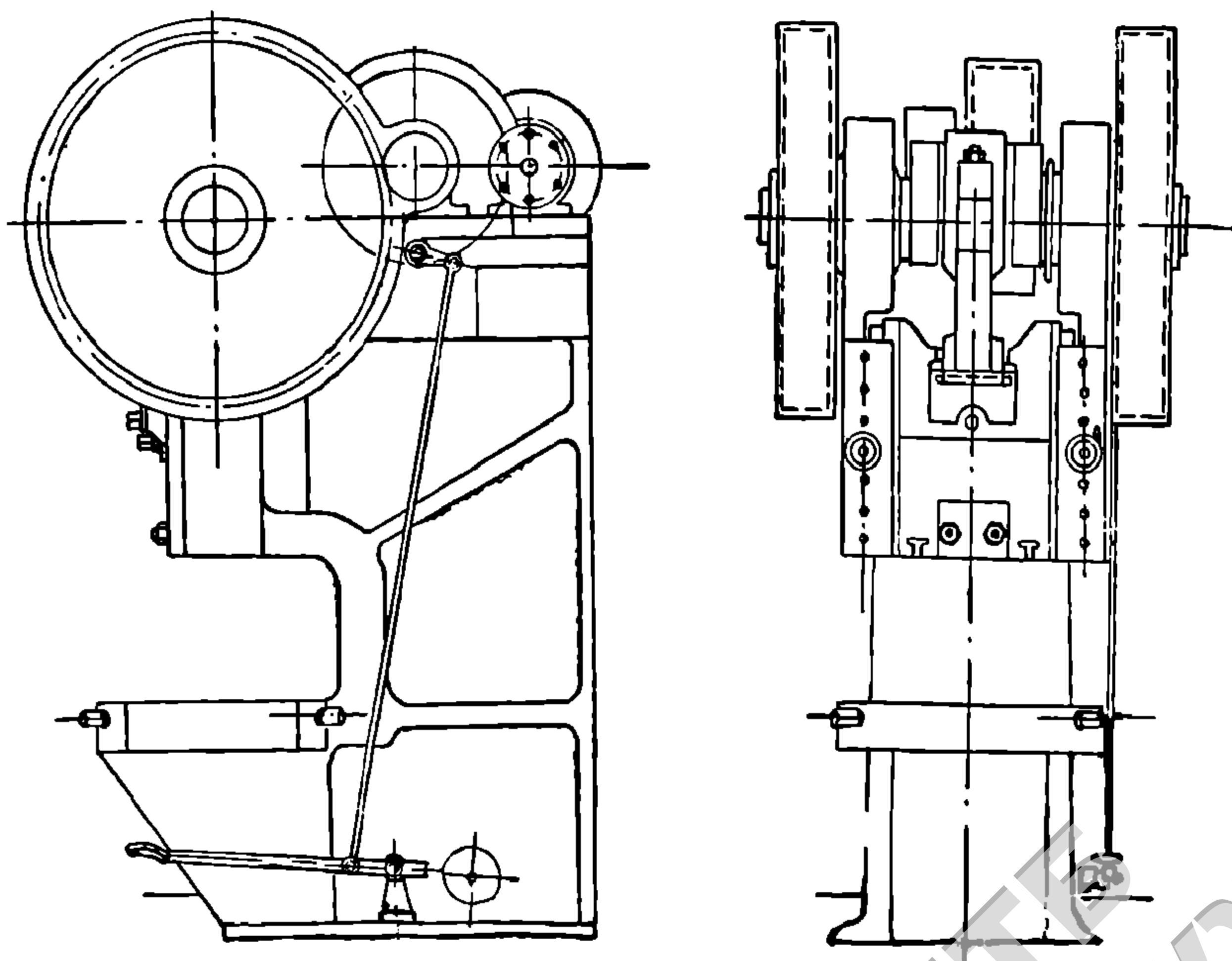


Рис. 152.

Кроме обрезки заусенцев, эксцентриковые прессы необходимы также и для самостоятельных работ по вырезке материала и проколке дыр.

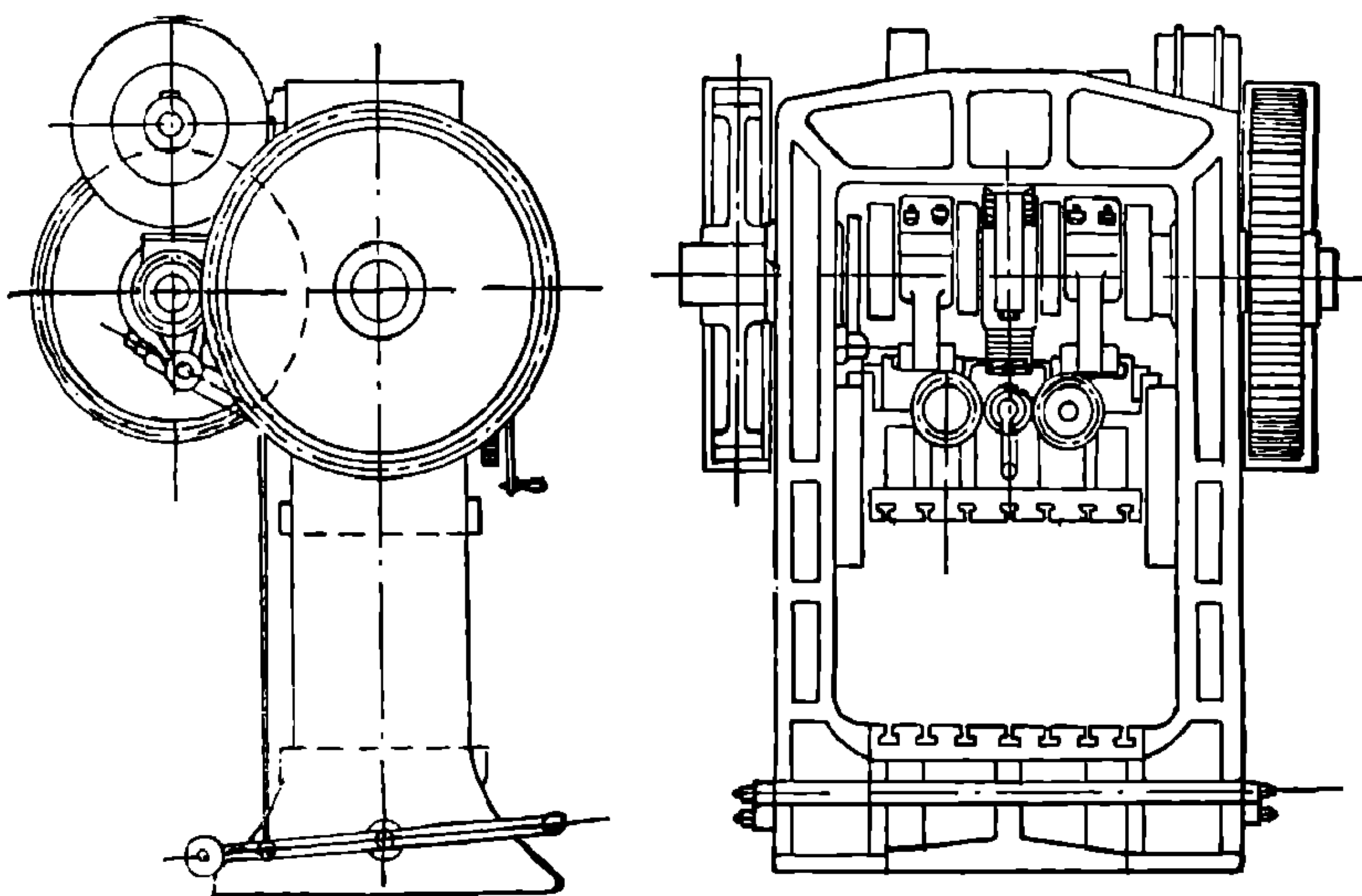


Рис. 153.

Эксцентрикковые пресса закрытого типа (рис. 153)

Таблица 14

Потребная мощность мотора в л. с.	Число ходов в ми- нуту	Ход супорта в мм	Расстояние между сто- лом и супор- том в мм	Давление в т
10 .	40	100	500	100
15 .	30	150	600	180
20 .	25	200	700	300
30 .	20	250	800	500

Эксцентрикковые пресса открытого типа

Главные размеры малых эксцентриковых прессов

Таблица 15

Давление пресса в <i>т</i> .	30	60	100
Вылет в <i>мм</i> .	300	350	400
Расстояние между столом и супортом в <i>мм</i>	300	350	400
Ход супорта в <i>мм</i> { от	20	30	40
до	60	90	120
Число ходов в минуту	70	60	50
Размер стола в <i>мм</i>	500×500	600×600	700×700
Потребная мощность мотора в <i>л. с.</i>	5	7,5	10

Главные размеры больших эксцентриковых прессов

Давление пресса в т .	180	300	500
Вылет в мм	450	500	600
Расстояние между столом и супортом в мм	450	500	600
Ход супорта в мм { от	50	60	70
до	150	180	200
Число ходов в минуту	40	30	20
Размер стола в мм	850×800	1 000×900	1 200× 1050
Потребная мощность мотора в л. с.	15	20	30

Электросварка в кузнечном цехе

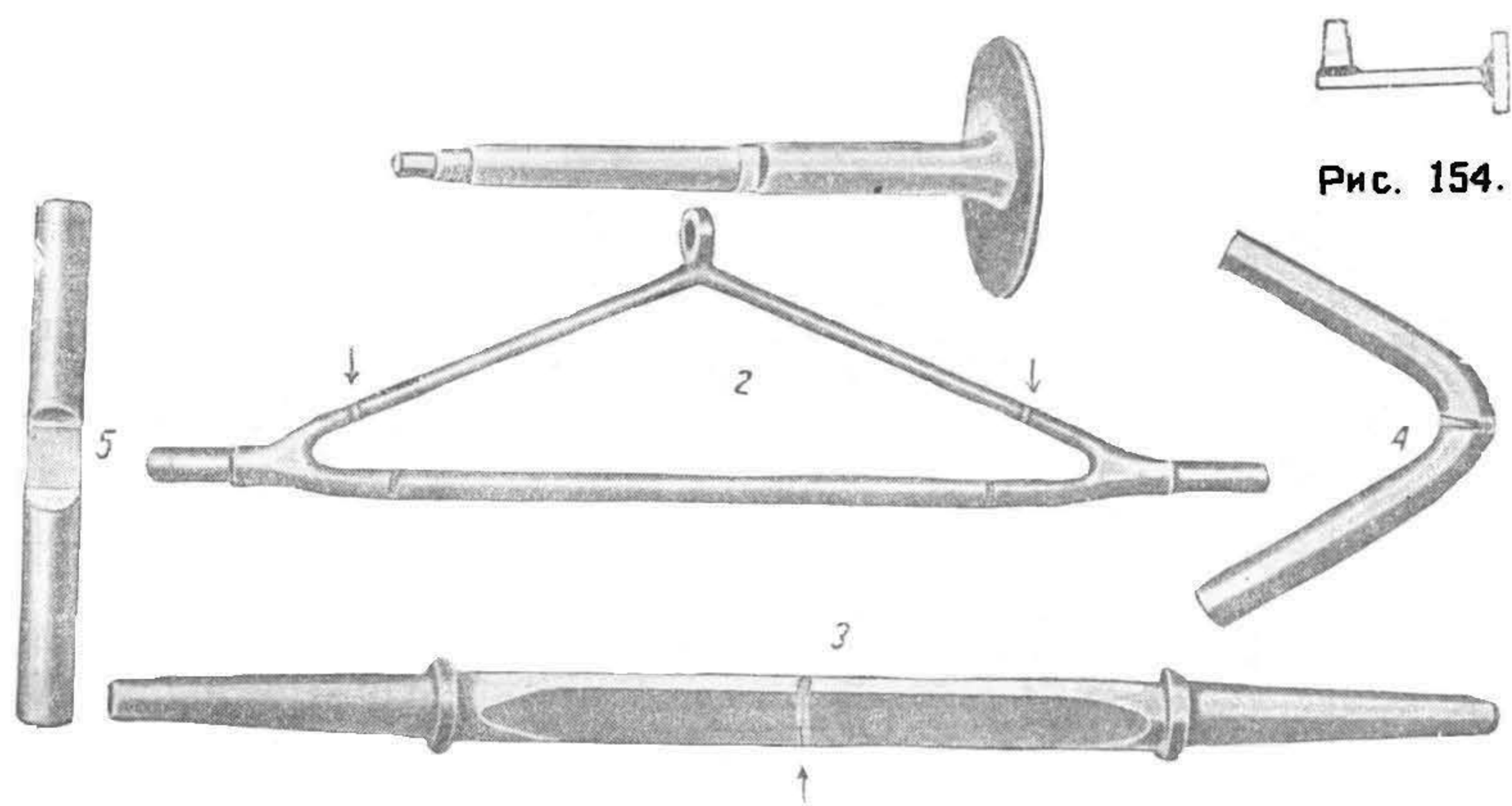


Рис. 155.

В числе операций кузнечного цеха по изготовлению деталей за последнее время находит широкое применение электросварка, позволяющая по целому ряду деталей значительно удешевить стоимость, экономить материал и повысить производительность кузнечного цеха при изготовлении сложных поковок способами свободнойковки и ручными горновыми работами.

Например: сварка буксовой лапы, заготовленной из трех частей; сварка сигнального крюка (рис. 154); приварка хвостовиков, сварка триангельных валов тормозных и т. п. (рис. 155). Сварка производится дуговая и на стыковых машинах. На рис. 156 показана сварка буферного

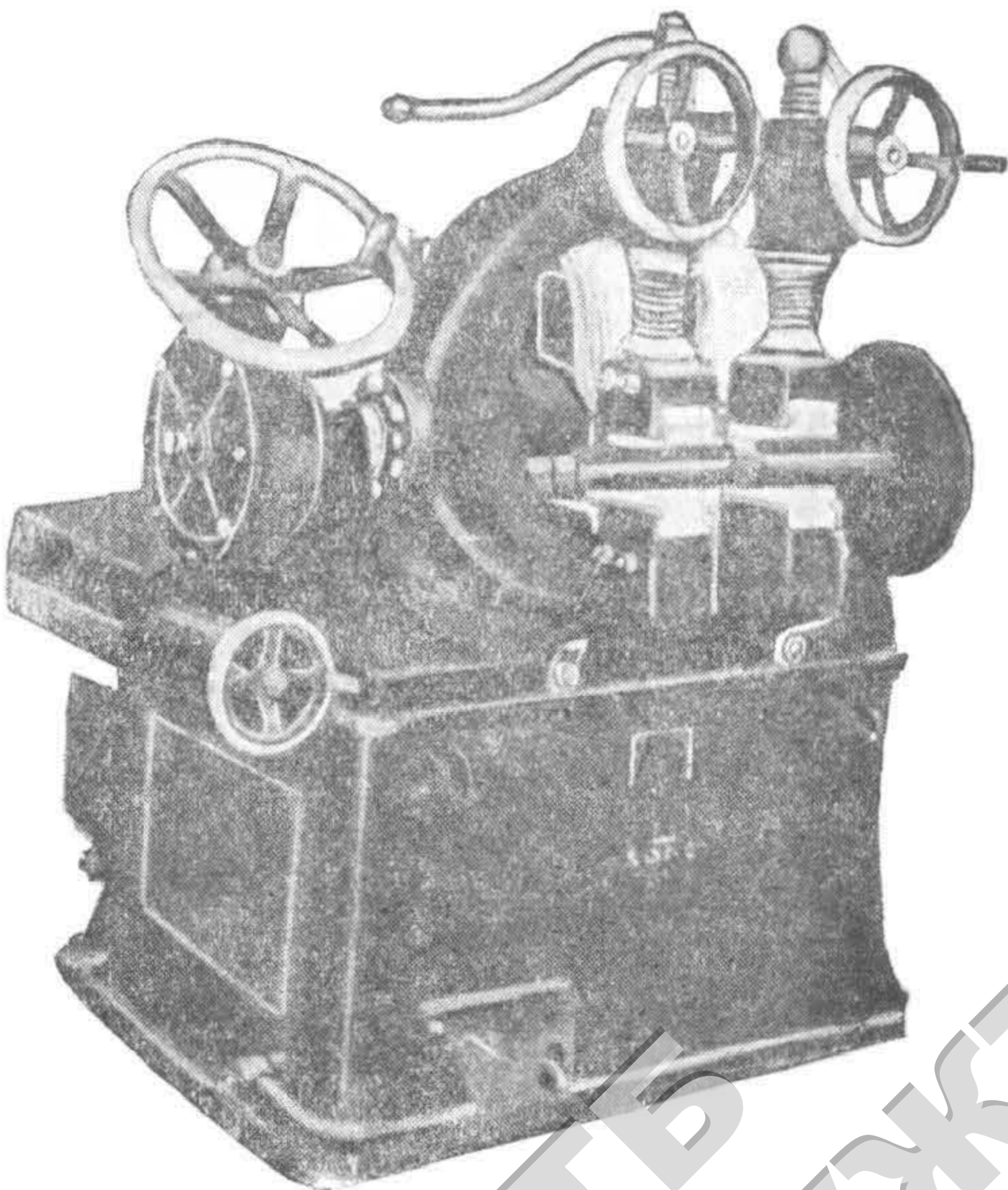


Рис. 156.

стержня на стыковой машине.

Для наглядности, как поковка проходит через машины-орудия кузнечного цеха с постепенным конструктивным оформлением, приведены несколько характерных примеров кузнечной обработки вагонных деталей (рис. 157, 158, 159, 160).

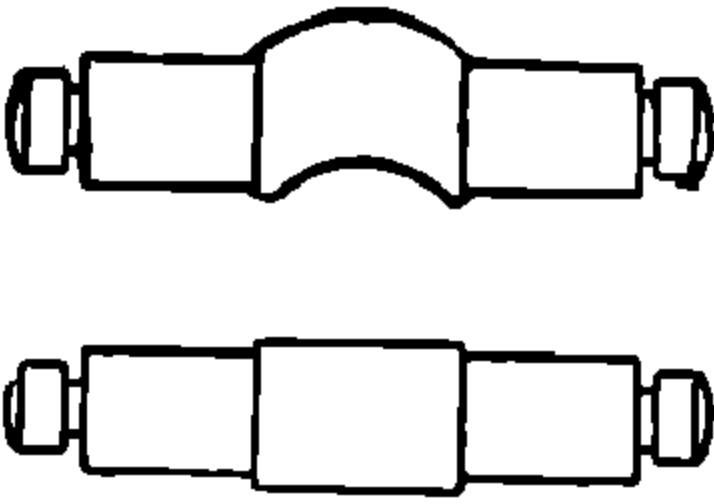
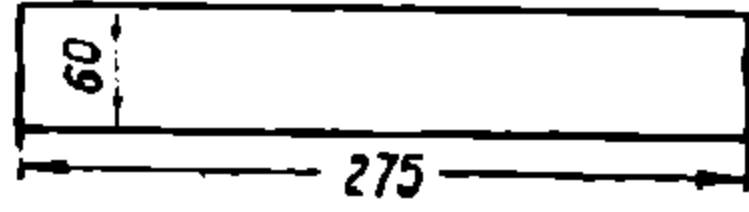


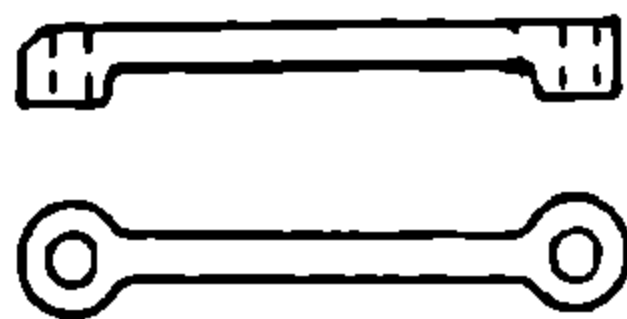
		Размер заготовки	$\varnothing=60\ l=275$	
		Вес заготовки	6,1 кг	
		Вес поковки	5,8 кг	
Номер		Э с к и з	Орудие	
Операц.	перех.		Наименов.	Мошность
I	1	Резка материала	Пр.-Ножн.	$\varnothing\ 60\ мм$
				
	1	Штамповка в 1-ом ручье штампа	Паровой молот	0,5 т.
II				
	2	Штамповка во 2-ом ручье штампа		
				

Рис. 157. Деталь валик стяжки.



Размер заготовки 60×60×300
 Вес заготовки 8,4 кг
 Вес поковки 7,8 кг

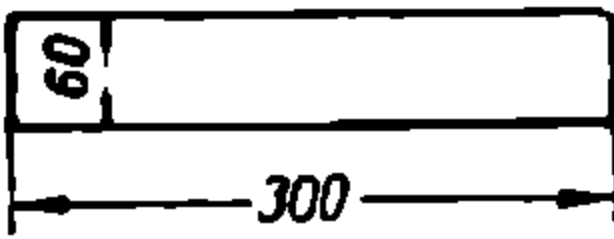

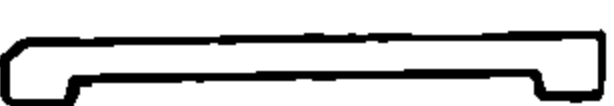
Номер		Э с к и з	О р у д и е	
опе- рац.	пере- ходн.		Наименов.	Мощность
I	1	Резка заготовки 	Ножницы	60 мм
II	1	Ковка заготовки 	Паровой молот	0,5 т
III	1	Высадка головок с заделкой заусениц 	«Аякс»	55 мм

Рис. 158. Деталь—серьга стяжки



Размер заготовки 140×60
 Вес заготовки 3,9 кг
 Вес поковки 3,5 кг

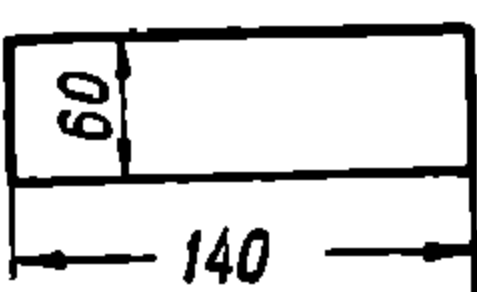

Номер		Э с к и з	О р у д и е	
Опе- рац.	пере- ходн.		Наименов.	Мощность
I	1	Резка заготовок 	Ножницы	60 мм
II	1	Ковка 2-х концов 	Паровой молот	0,5 т

Рис. 159. Деталь—гайка винта стяжки


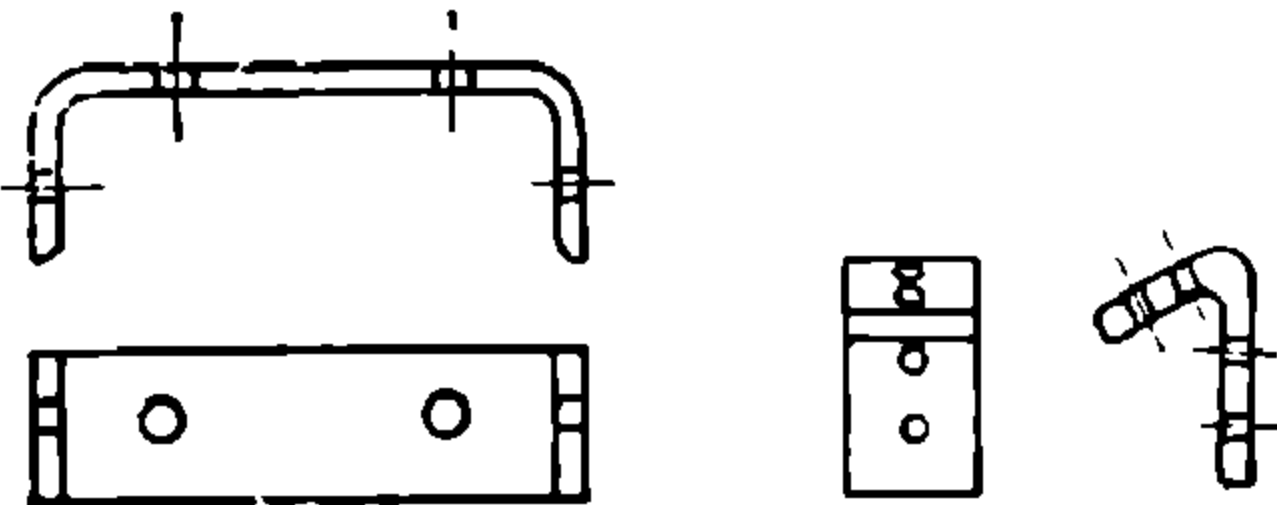
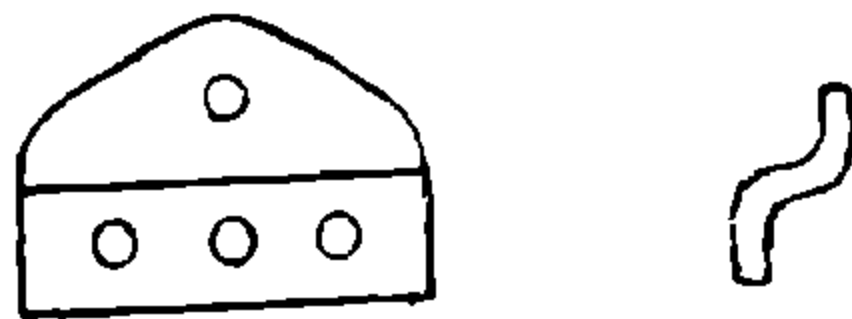

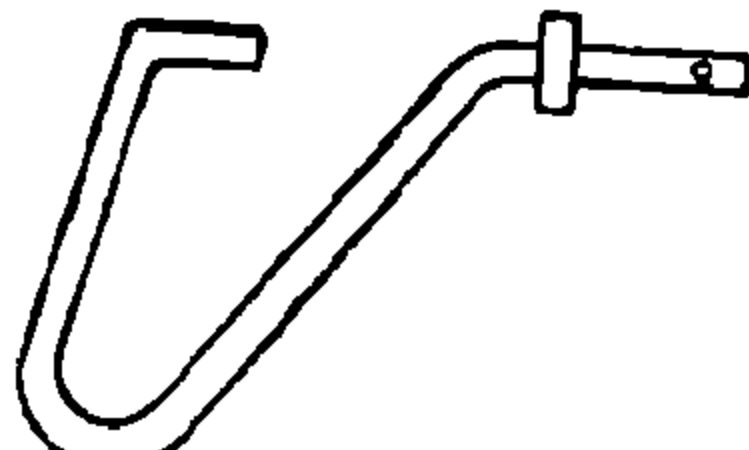


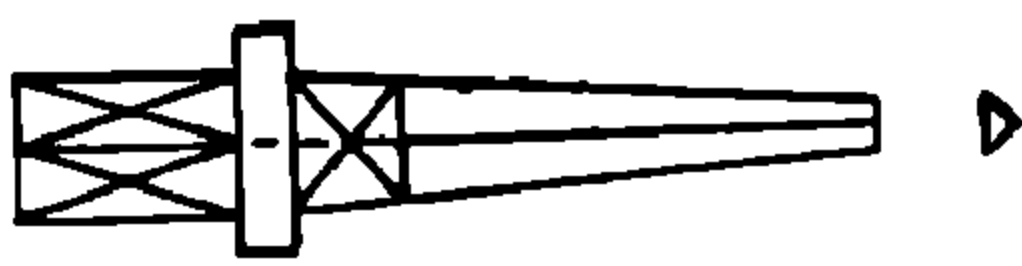
<p>Рессорный лист</p> 	<p>1) Резка. 2) Высадка на „Аяксе“</p>
<p>Скобы для брусьев рамы</p> 	<p>1) Резка заготовок 2) Гибка на бульдозере</p>
<p>Кронштейн к угольнику гармонии</p> 	<p>1) Резка заготовок 2) Вырезка на эксцентрик. прессе 3) Гибка на эксцентрик. прессе</p>
<p>Ручка задвижной двери</p> 	<p>1) Резка заготовок 2) Штамповка на 0,5-тонн. молот 3) Обрезка заусениц на эксцентрик. прессе</p>
<p>Кронштейн верхнего дивана вагона</p> 	<p>1) Заготовка 1/2" x 1 100 2) Высадка буртика на «Аяксе» 3) Гибка на бульдозере</p>
<p>Барашк</p> 	<p>1) Резка заготовок 2) Штамповка фр. пресс. 3) Обрезка заусениц</p>
<p>Поручень</p> 	<p>1) Резка заготовок 25 x 2 100. 2) Штамповка лапки «Аякс» 3) » буртика 4) Гибка вручную на горне</p>
<p>Штырь для 3-гранного ключа тамбурной двери</p> 	<p>1) Резка заготовок 2) Штамповка шайбы фрикц. пресс. Подкатка концов—молоте Беше 100 кг</p>

Рис. 160.

§ 50. Определение потребности в машинах-орудиях кузнечного цеха вагоноремонтного завода

Точным и правильным способом подсчета является разработка карт технологического процесса и технического нормирования по спецификации деталей, составляющих программу работ в штуках согласно процентам сменяемых деталей при ремонте вагонов.

Все исходные данные и результаты подсчетов заносятся в карту (табл. 16) по каждой изготавливаемой детали. Результаты подсчетов из карт по каждому механизму цеха суммируются, определяется общее число часов работы машины, необходимое для выполнения заданной программы работ и следовательно количество машин, их тип и мощность.

В основном подсчеты ведутся в следующем порядке.

По годовой программе, исходя из норм запаса, определяется размер серии, т. е. количество изделий при выдаче заказов партиями. Сообразуясь с серийностью заказов и рациональным использованием оборудования, его мощности, разрабатывается технологический процесс обработки и ведется техническое нормирование для определения времени на обработку.

Приближенным является способ подсчета, исходя из тоннажа программы для сравнимых кузниц по размерам производства, размерам и весу изготавливаемых поковок. Предположим: вся сравнимая поковка по весу распределяется по машинам-орудиям в следующих размерах (табл. 17) (примерно на существующих вагоноремонтных заводах).

Таблица 17

№ п/п.	Машины-орудия (способ обработки)	Поковка распределяется в процентном отношении
1	Свободная ковка под молотами .	30
2	Штамповка под молотами в штампах-бойках .	20
3	Высадка металла на ковочных машинах . . .	12
4	Прессовые работы по проколке дыр и обрезке заусенцев . . .	10
5	Машинная гибка .	7
6	Электросварка .	8
7	Пресса для метизов .	8
8	Горновые работы	5
	В с е г о	100

Обычно преобладание способа свободной ковки под молотами бывает для деталей пассажирских вагонов по сравнению с товарными вагонами, что объясняется следующим:

а) программа ремонта пассажирских вагонов в физических единицах в несколько раз меньше, чем товарных вагонов, примерно в отношении

Наименование детали		Количество деталей на	Изделие		Материал, марка и № по ОСТ У		Размер исходн. материала			Деталь № .			
			годовую программу	серию			Заготовка	размер в мм	Технологи- ческий процесс	чертеж №			
Жел. дорога		Вес в т на годовую программу	заготовки		Вес 1 дет. в кг	поковки				вес в кг	Инструмент и приспо- сobl.	Нормиро- вание	разработал
Завод			поковки			готовой детали		колич. деталей из заготовки	проверил				
Цех			готовых де- талей			% от веса поковки	Отходы Угар	3%	разработал				проверил

№№		Наименование операций в переходов	Орудие			№№		Количество нагревов, пологревов с указанием размера нагрев. части	Потребное время на:		Рабсила			Эскизы переходов и инструмента
Операции	Переходов		Наименование и теоретич. мощ- ность в т/км или размер	Принимаемая мощность т/кг или размер	№ по плану	Типа INSTR. по списку	Нагрев устрой- ства по плану		опер. перех. в мин.	годовая программа в часах	наименование профессий	количество	Разряд	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
			3,25											

б) крайней разнотипностью пассажирских вагонов и сложностью деталей (около 10 типов тележек и 2- и 3-осных вагонов) и наряду с этим взаимозаменяемость частей товарных вагонов.

Изготовление запасных частей пассажирских вагонов поэтому имеет в большинстве случаев мелкосерийный характер, не позволяющий развить штамповку в большом количестве запасных частей на вагоноремонтных заводах, что является более возможным при изготовлении частей товарных вагонов, например: штамповка рессорных сережек, чек аппаратных, детали стяжки, дверные части, различные валики, бортовая поковка для платформ и т. п.

Имея в виду, что одна и та же деталь, один и тот же вес проходит через несколько машин-орудий кузнечного цеха, то при подсчете количества оборудования сравнимой кузницы нельзя пользоваться процентом распределения поковки по физическому весу от всего производственного задания. Необходимо этот заданный вес увеличить на некоторый коэффициент, дающий учет прохождения одних и тех же деталей через несколько механизмов, производительность которых дана по весу изделий.

Для вагонной поковки в среднем можно считать, что этот поправочный коэффициент составляет 1,30 (среднее число операций обработки при изготовлении различных деталей).

Поэтому, если вес заданной программы составляет P тонн, то в учет принимается «условный вес», равный примерно $1,25 P$ до $1,30 P$ и после этого поковка в процентном соотношении от $1,30 P$ распределяется по способу обработки.

После весового распределения поковки производится подсчет количества и мощности машин-орудий кузнечного цеха. Для подсчета молотов сравнимой кузницы необходимо поковку распределить по весу на мелкую, среднюю и крупную. Например: мелкой поковки до 5 кг—25%, средней от 5 до 10 кг—40% и с весом больше 10 кг—35%. После этого следует подбор оборудования.

Данные практики показывают, что при свободной ковке соотношение между весом поковки из углеродистой стали и мощностью молота имеется следующее:

Мощность молота в m	Вес поковки в кг	
	минимальный	максимальный
0,25	—	8
0,50	8	42
1,0	42	78
1,5	78	115
2,0	115	183

(при условии поковки из квадратного сечения материала, соответствующего данной поковке).

Вывести заключение, что самая тяжелая вагонная поковка изготавливается под полутонным молотом свободной ковкой, конечно, нельзя. При распределении поковки под молотами в сильной степени влияет не вес, но главным образом сечение поковки и поверхность штамповки.

Обычно в практике кузнечных цехов вагоноремонтных заводов изготовление вагонной поковки под молотом в зависимости от способа

ковки (свободная или штамповка) по весу распределяется следующим образом:

Поковка весом до 5 кг на молотах от 0,25 до 0,5 т, поковка с весом от 5 до 10 кг на молотах от 1/2 до 1 т и свыше 10 кг на молотах от 1 т и выше. Тяжелая поковка, выходящая за эти пределы для однотонного молота, также встречается в практике, например протяжка куса стальной болванки, поковка штампов и т. п.

В каждом отдельном случае необходимо мощность механизмов определять подсчетами необходимой силы удара или давления.

§ 51. Мощность машин-орудий кузнечного цеха

Выбор слишком мощного механизма ведет к разрушению штампа, их частому ремонту и возобновлению, увеличивает затраты энергии. Кроме этого, чрезмерно сильные удары могут вызвать нарушение сцепления частиц металла.

Малая мощность механизма вызывает медленную работу, требуется большое количество ударов, повторных нагревов металла в лучшем случае, а чаще всего металл остывает и изделие получает «наклеп» и трещины, так как легкая баба молота будет расклепывать верхний слой металла, а не проковывать до однородной мелкозернистой структуры.

Падающие молоты

Для подсчета мощности по формуле Гофмейстера:

$$g = \frac{a}{h \cdot n} \cdot F_0,$$

где:

g — вес падающих частей в кг;

a — величина удельной работы в кгм/см²; по Гофмейстеру $a = 24,5$ кгм/см²;

h — высота падения бабы $\approx 1,5$ м, учитывая толщину штампа и преждевременное падение, не достигая верхнего предела;

n — число ударов для изготовления поковки, в среднем $n = 4$;

F_0 — полная поверхность поковки в см².

Для удобства на практике поверхность поковки заменяется эквивалентной ей площадью проекции F ; $F_0 =$ от $2,5 F$ до $2,25 F$ (см²);

при указанных данных $g = \frac{24,5}{1,5 \cdot 4} 2,3 F$ (см²); при переводе F_0 в мм²

$$g = 0,0939 F \text{ мм}^2,$$

с учетом необходимого запаса работы молота для гарантии прочности

$$g = 0,1 F (\text{мм}^2).$$

По Фишеру определение веса падающих частей определяется из условия уравнения работы

$$A = gh = 1/2 Pe,$$

где P — усилие в конце деформации,

e — величина осадки за последний удар.

Фишер дает значения для P :
 при плоских бойках $P = \alpha \delta F$; для
 штампов и вырезных бойков
 $P = 2 \alpha \delta F$. Для штамповки $A = gh$
 $= \alpha \delta F e$, откуда

$$g = \frac{\alpha \delta}{h} \frac{F e}{F}$$

α — коэффициент > 1 для молотов до 10,0, для прессов $\approx 1,7$;
 δ — временное сопротивление металла разрыву; для концаковки при $t^\circ = 800 - 850^\circ \text{C}$ $\delta = 8 \text{ кг/мм}^2$.
 Величина e есть функция площади проекции поковки; согласно опытным данным и зависимости e от F по закону кубической параболы $e = 0,05173 \sqrt[3]{F_{\text{мм}^2}}$ (рис. 161); при $h = 1,5$

$$g = 0,00022 F \sqrt[3]{F}.$$

Данные обоих подсчетов показывают, что по Фишеру значения получаются меньше, чем по Гофмейстеру, и особенно для молотов до 2—3 т.

Данные по Гофмейстеру хотя и основаны на средних цифрах, но ближе к реальной действительности (рис. 162).

g -тонн при $\delta = 8 \text{ кг/мм}^2$

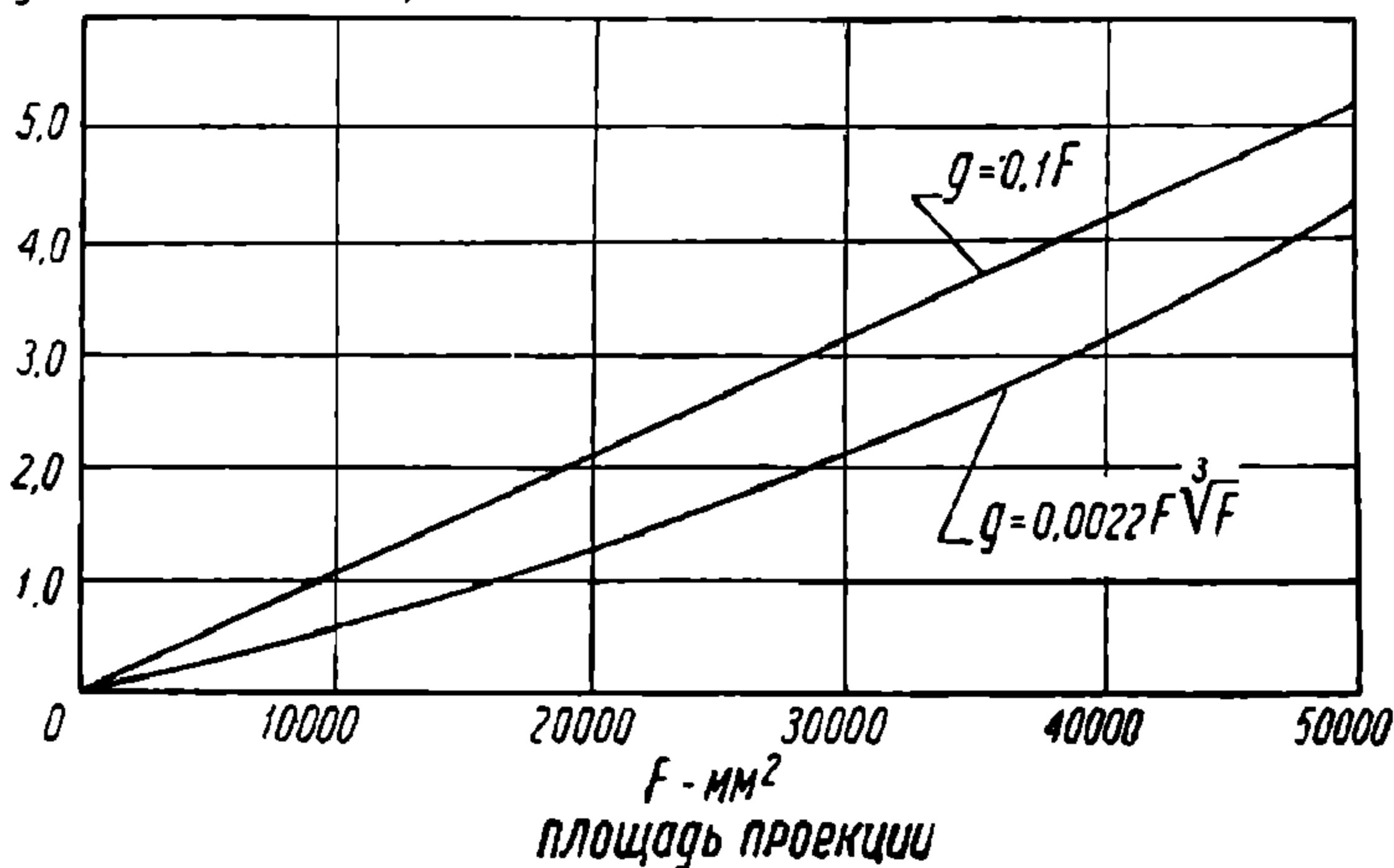


Рис. 162.

Паровые штамповочные молоты

Расчет ведется из условия необходимого запаса работы парового штампа. Запас работы A возможно определить из условия уравне-

ния работы $A' = hg = a\delta Fe$. Значения g определяются аналогично указанным и подставляются в уравнение $A' = gh = a\delta Fe$ (рис. 163).

Запас работы паровых штампов завода Chambersburg Ei C° и Erie F, C°.

Таблица 18

Вес падающих частей в т	Диаметр цилиндра в см	Ход поршня		Работа падения бабы в кг/м	Работа молота при верхнем паре с отсечками в кг/м		
		констр.	принято		1/4 хода	1/2 хода	с нажимом
1	2	3	4	5	6	7	8
0,67	26	1,07	0,9	605	1 545	2 281	2 700
0,91	28	1,14	0,9	820	1 975	2 756	3 230
1,14	30,5	1,22	0,9	1 030	2 385	3 220	3 880
1,36	35,6	1,22	1,0	1 360	3 425	4 845	5 700

Графы 6, 7, 8 указывают запас работы парового штампа, который может быть определен по формуле:

$$A = Fr \frac{H}{\epsilon_1} (1 + lg_{nat} \epsilon_1) - p_0 FH + 0,9 gH$$

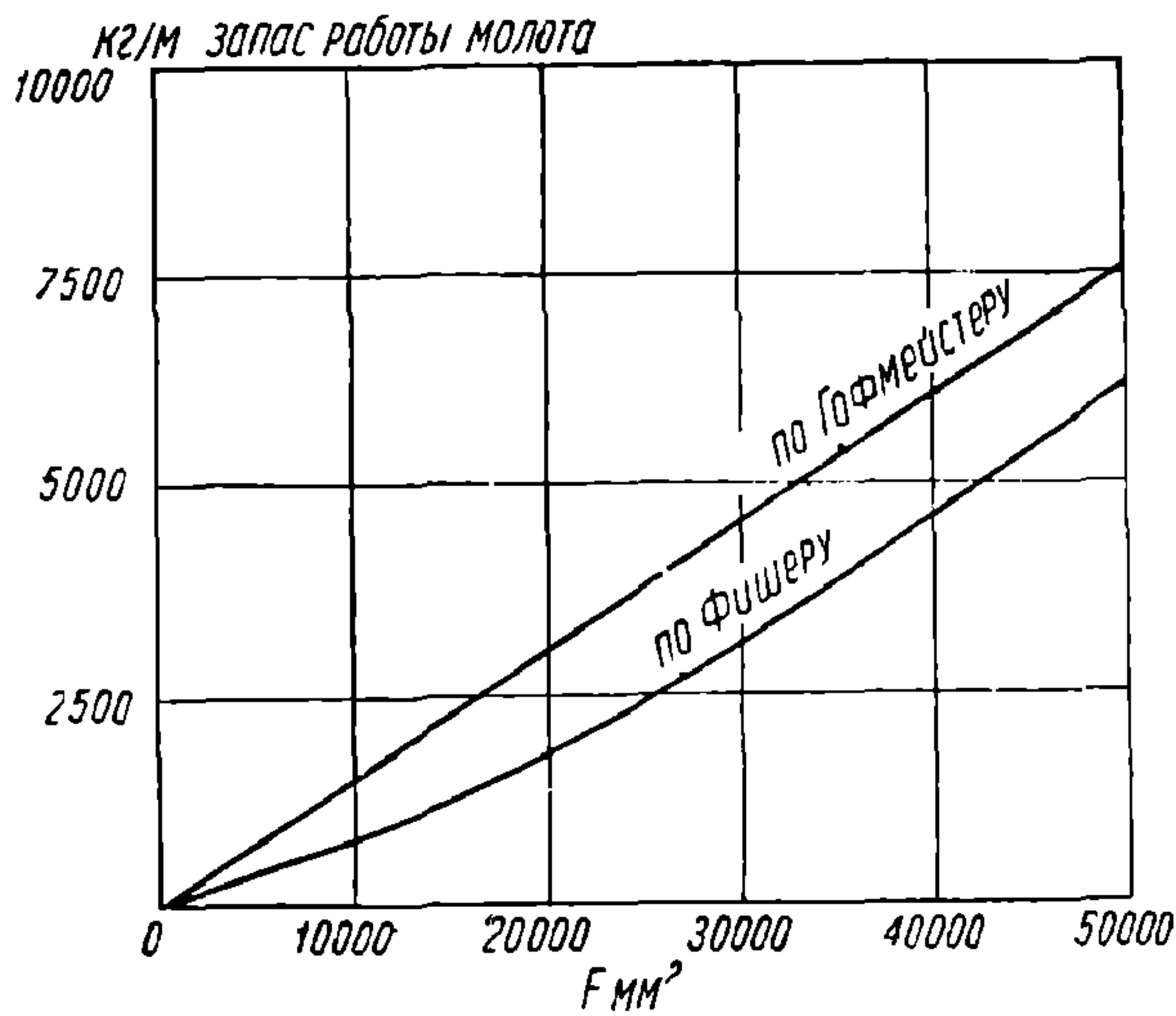


Рис. 163.

F — площадь поршня $см^2$,

p — давление пара $ат = 6 — 7 ат$,

p_0 — противодействие в $ат \cong 1,25 ат$,

H — ход поршня,

$$\epsilon_1 = \frac{H}{h},$$

h — величина хода поршня, на которой прекращается подача пара (отсечка),

g — вес падающих частей $кг$.

Паровые молоты

По опытам инж. О. О. Сонгина в заводской обстановке практически установлена для процессаковки при плоских бойках зависимость:

$$\tau = \frac{A}{\nu} = \frac{A}{\omega e},$$

где:

- τ — количество работы на единицу объема поковки, причем τ должно быть не менее $0,4 \text{ кгм/см}^3$, и лучше если $\tau = 0,5 \text{ кгм/см}^3$; и более;
- A — запас работы молота кгм;
- v — объем металла между бойками см^3 ;
- ω — площадь поперечного сечения болванки между бойками в см^2 ;
- e — длина бойка молота в см

$$\frac{A}{e} = \tau \cdot \omega.$$

Величина $\frac{A}{e}$ — удельная работа на 1 см бойка — величина известная для молота. Задаваясь величиной τ , можно определить и площадь ω сечения поковки (рис. 164).

Запас работы паровых молотов завода B & S Massey L-td Manchestr
Таблица 19

Вес падающих частей молота g		Цилиндр		Ход поршня		A	Округленно размер бойка	Работа, приход. на 1 см длины бойка
		D	F	H	0,75 H			
кг		см	см ²	см	см	кгм	см × см	кгм/см
молота одностан.	50	13,3	138,9	30,4	22,8	125	19,0 × 10,0	6,6
	100	15,2	181,4	33,0	24,8	186	15,0 × 13,9	12,4
	150	19,0	283,5	43,1	32,4	378	20,3 × 15,2	18,0
	250	22,8	408,2	53,3	40,0	685	25,4 × 17,7	27,3
	500	30,4	725,8	68,5	51,5	1 590	30,4 × 22,8	52,7
	750	33,9	902,5	76,2	57,0	2 260	35,5 × 25,4	63,6
	1 000	36,8	1 063,6	83,8	63,0	3 000	35,5 × 25,4	84,0
молота двухстан.	1 000	36,8	1 063,6	83,8	63,0	3 000	38,0 × 27,9	79,0
	1 500	43,1	1 458,9	99,0	74,3	5 010	44,4 × 30,4	113,5
	2 000	45,7	1 640,3	114,3	85,5	6 650	49,5 × 34,9	134,5
	2 500	49,5	1 924,4	124,4	93,5	8 650	54,6 × 34,9	158,0
	3 000	53,3	223,12	137,1	103,0	11 150	54,6 × 40,6	204,0
	4 000	62,2	3 038,5	152,4	115,0	16 850	68,5 × 40,6	246,0
	5 000	69,8	3 826,4	167,6	126,0	23 200	71,1 × 40,6	326,5

Горизонтально-ковочные машины, фрикционные пресса

По формуле Фишера для вырезных бойков давление

$$P = 2 \alpha \delta F,$$

причем для горизонтально-ковочных машин $\alpha = 2$, а для фрикционных прессов, являющихся как бы промежуточными механизмами между

прессами и молотами, $\alpha = 5$; $\delta = 8 \text{ кг/мм}^2$. Следовательно, для горизонтально-ковочных машин $P = 32 F (\text{мм}^2)$, для фрикционных прессов $P = 80 F (\text{мм}^2)$.

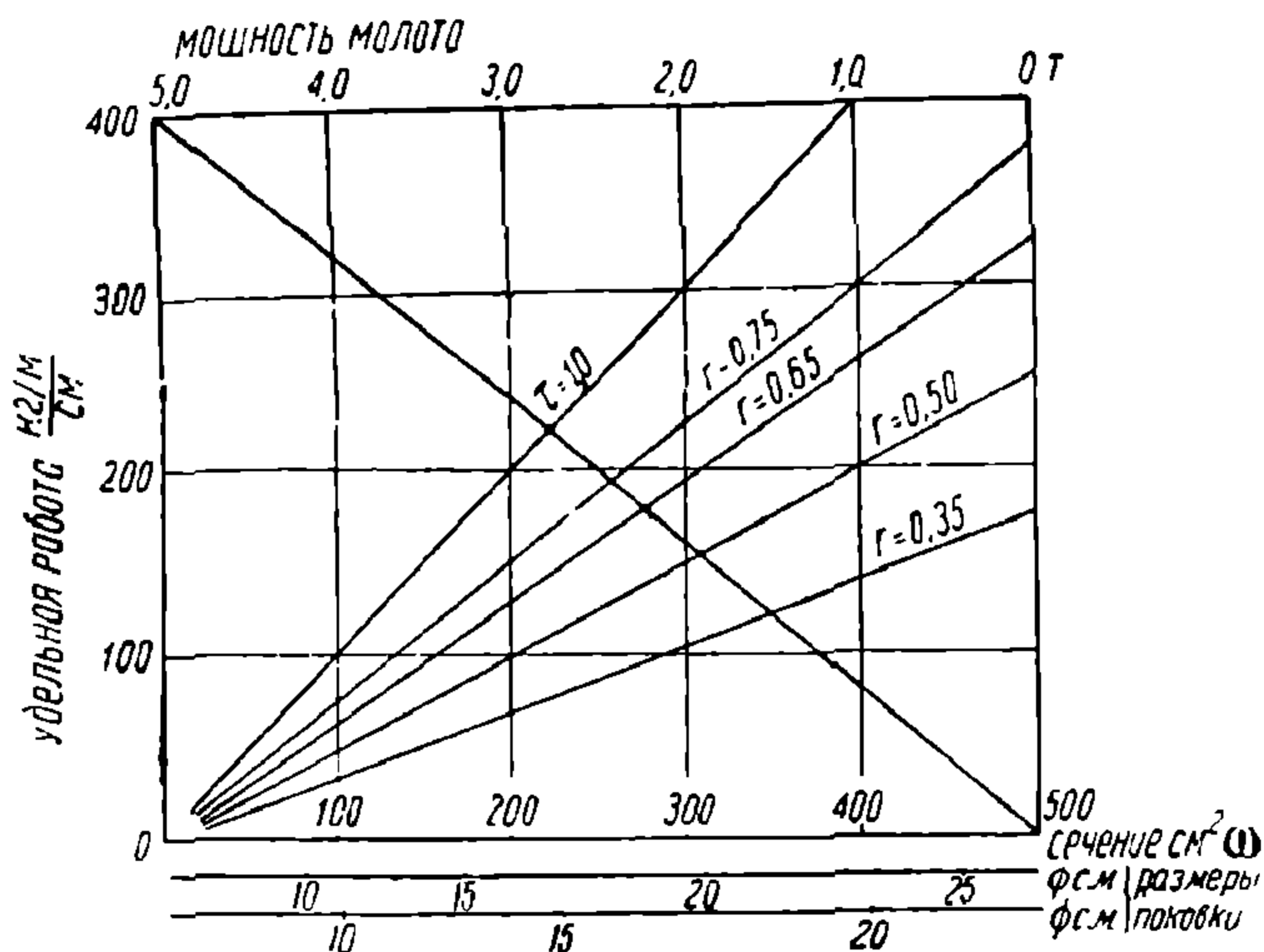


Рис. 164.

Обрезные пресса

По формуле Покрандта:

$$P = \frac{4}{5} K_z \Omega S,$$

где:

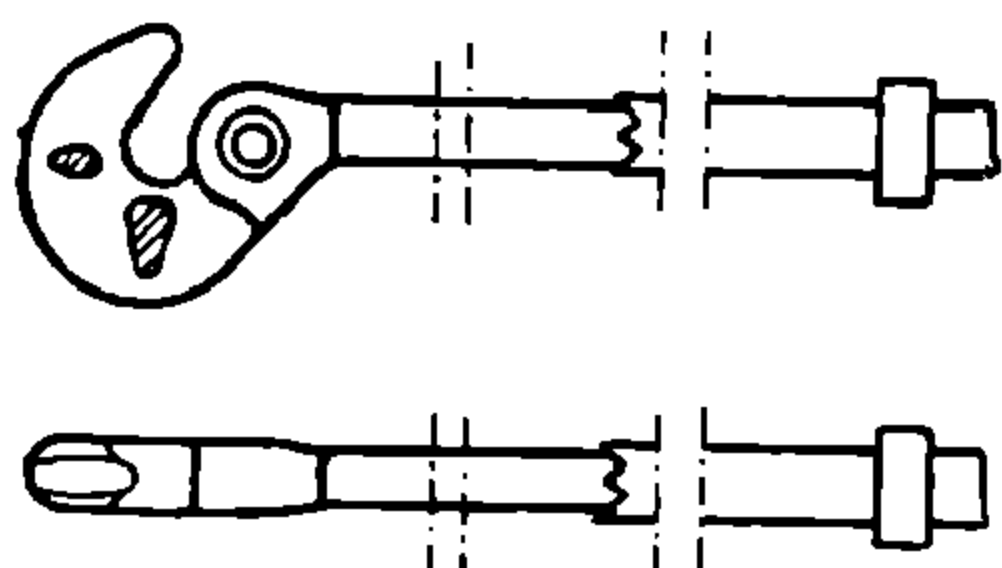
- P — мощность пресса в кг;
- K_z — сопротивление металла разрыву;
- Ω — периметр обрезаемого контура в мм;
- S — толщина заусенца или листа в мм.

ПОДБОР МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ КУЗНЕЧНОГО ЦЕХА ВАГОНРЕМОНТНОГО ЗАВОДА Молоты

Наиболее тяжелой и сложной поковкой, требующей мощных молотов, является изготовление упряжного крюка весом заготовки 46 кг. Крюк может быть изготовлен различными способами напр.: штамповка под 3-тонным молотом, обрезка заусенца под эксцентриковым прессом в 250 т и свободной ковкой конца под 0,5-тонным молотом (рис. 165).

С другой стороны, необходимо учесть то обстоятельство, что 3-тонный молот может быть незагруженным при мелкосерийных заказах на поковку крюков и выбор такого способаковки окажется неприемлемым. Для кузниц вагоноремонтных заводов такое положение имеет место; поэтому выбирается другой способковки крюка, требующий более слабого молота.

При этом поковка может быть изготовлена в комбинации свободнойковки и штампа, причем перед штамповкой головка вчерне заготов-



Размер заготовки $100 \times 100 \ l=585$

Вес заготовки 46,0 кг

Вес поковки 39,60 кг

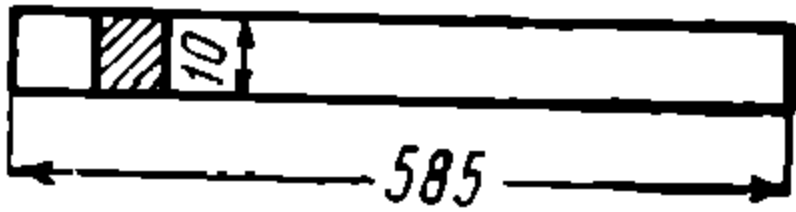

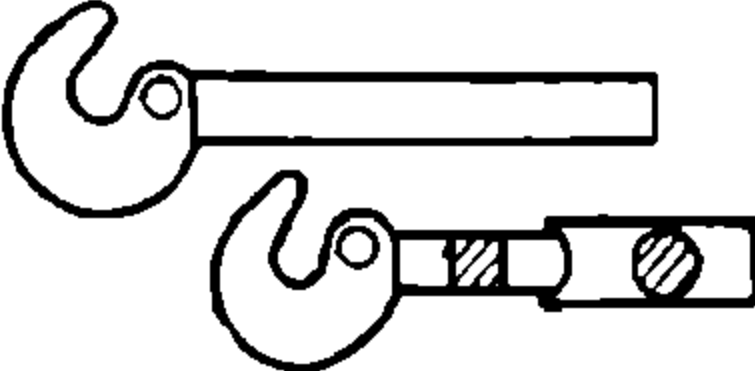
Номер		Э с к и з	Орудие	
операц.	перех.		наименов.	мощность
I		Резка материала	Бензорез	
	1			
II	1	Пережим	Паровой молот	3 т
	2	Штамповка головки крюка		
III		Обрезка заусенца	Эксц. пресс	250 т
	1			
IV	1	Оттяжка хвоста	Паровой молот	0,5 т
	2			

Рис. 165. Изготовление упряжного крюка

ливается свободной ковкой и в штампе придается окончательная форма под молотом 2,0 т.

Для кузниц вагоноремонтных заводов при изготовлении упряжных крюков, буферных стержней мощность молота не превышает 2 т. В случае, если завод получает тяжелую сложную поковку со стороны, то мощность молота не превышает 1 т.

Штамповочные молоты для вагонной поковки не превышают по своей мощности 1 т, причем обычно в зависимости от размеров производства подбираются два типа: 0,5 и в 1 т.

Количество молотов определяется согласно производительности по съему в год тонн поковки:

М о л о т ы вес падающих частей в т	Съем тонн поковки в год при односменной работе
0,25	40
0,50	75
0,75	100
1,0	135
1,5	200
2,0	270

(при свободной ковке и мелкосерийном производстве).

Аналогичные рассуждения о целесообразности выбора мощности машин в зависимости от размеров производства относятся и к другим машинам-орудиям. Например, разберем подбор мощности горизонтально-ковочной машины типа «Аякс».

Предположим, что ковочная машина выбирается для высадочных работ при изготовлении буферного стержня (рис. 166).

Эта операция является в кузнице вагоноремонтного завода для 4'' «Аякса» почти единственной, и при мелких заказах такой большой мощности «Аякса» не потребуется, так как высадку головки под штамповку тарелки можно заменить свободной ковкой под молотом.

Д р у г о й п р и м е р. Необходимо высадить головку шкворня тележки диаметром заготовки 60 мм.

Подходящим «Аяксом» будет машина $\varnothing = 70$ мм. С другой стороны, эта редкая поковка не оправдывает наличие такого мощного «Аякс», и шкворень «свободно» куется под молотом; высадка заменяется протяжкой. Обычно в кузницах вагоноремонтных заводов «Аяксы» не превышают по своей мощности $\varnothing = 40$ и максимум 55 мм

Фрикционные прессы

Главным образом применяются для болтовой поковки и мелких валиков под давлением 80—100 т; при крупных производственных программах под прессами могут штамповаться более крупные валики, если загрузка мощного прессы будет оправдана.

Более мощные прессы с давлением до 300 т для штамповки деталей не находят себе применения в условиях мелкосерийного производства, например: валик стяжки, валики люлечного подвешивания и т. п.; такие детали обычно передаются на штамповку под молоты или на высадку в «Аяксах».


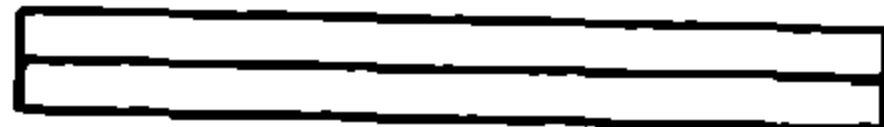
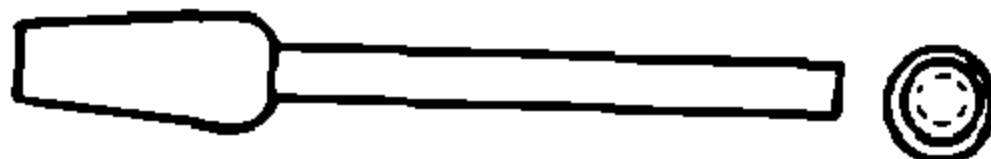
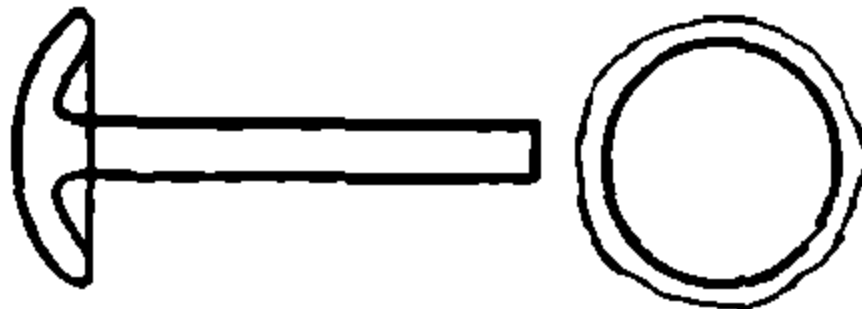

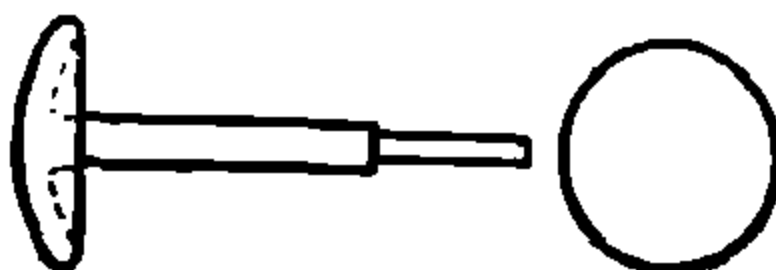
		Размер заготовки $\varnothing=70$ $l=1050$		
		Вес заготовки 32,0		
		Вес поковки 28,78		
Номер		Э с к и з	Орудие	
операц.	переход.		наименов.	мощность
I	1	Резка металла  $l=1050$ Посадка головки вр. I 	Бензорез	
	II	2			Посадка головки вр. II
III	1	Штамповка  Обрезка заусенца	Паровой молот	2 т
VI	1	 Оттяжка хвоста		
V	1		Паровой молот	$1\frac{1}{2}$ т

Рис. 166. Изготовление буферного стержня.

Бульдозеры подбираются для давления не свыше 200 т.

Эксцентрикковые пресса для обрезки заусенцев и самостоятельных вырезных и проколочных работ подбираются в зависимости от размера поковки с давлением 75, 150 т и максимум 250 т для обрезных работ.

Производительность оборудования

Съем в т в год при односменной работе:

ковочные машины — 50 мм	180 т
бульдозер — 200 т	140 »
фрикционный пресс — для болтов	80 »

Эксцентрикковые пресса для обрезки заусенцев можно приравнять к производительности штамповочных в 0,5 и 1 т молотов, каковая выше молотов свободной ковки в 3 раза. Таким образом к штамповочному молоту ставится обрезной пресс.

Горновые работы 12—15 т с 1 огня в год.

Процент загрузки (расчетный нормально 80—85%).

Основные данные для расчета кузнечного цеха вагоноремонтного завода:

- 1) Производственная площадь на одну единицу оборудования (без печей) 50—60 м²
- 2) Съем поковки (т) с 1 м² производственной площади в год в зависимости от числа смен 1,5—2,5 т
- 3) Расход человеко-часов на 1 т поковки производственной рабочей силы 50—60
- 4) Расход условного топлива на 1 т поковки 0,30 т

§ 52. Компановка оборудования на плане кузнечного цеха

Для примера приведен план расстановки оборудования (рис. 167).

Здание пролетом от 18 до 21 м, при каковой ширине возможно поставить оборудование в два ряда. Цех обслуживается 3-тонным краном для

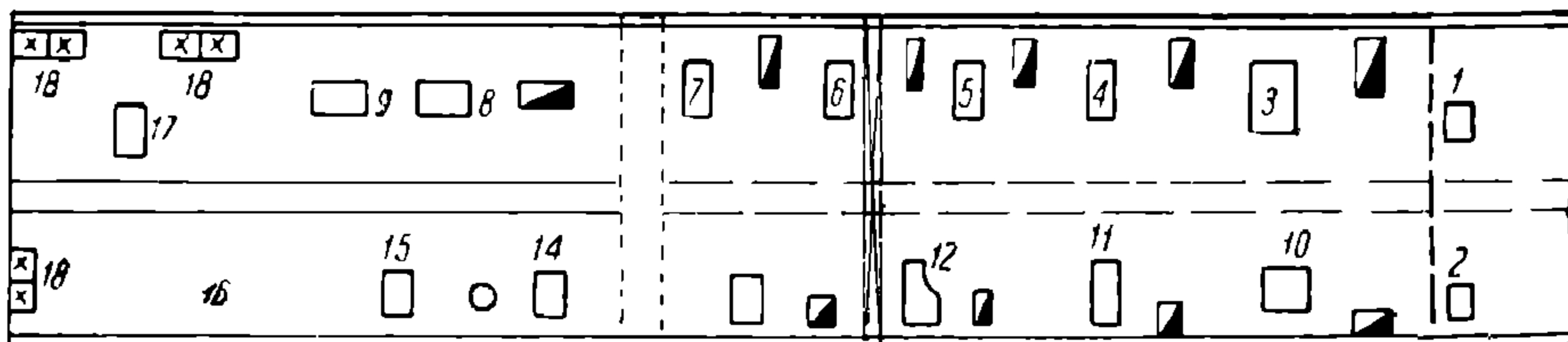


Рис. 167. Примерное расположение оборудования кузнечного цеха.

- 1) Ножницы. 2) Пила. 3) Молот 2-тонный. 4) Молот 1-тонный. 5 и 6) Молоты 0,5-тонные. 7) Молот Беше 350 кг. 8) Штамповочный молот. 9) Эксцентрикковый пресс. 10) Эксцентрикковый пресс 250 кг. 11) Бульдозер 200 т. 12) АЯКС 2. 13) Молот «Беше» 250 кг. 14) Фрикционный пресс. 15) Эксцентрикковый пресс. 16) Электросварочные работы. 17) Молот Беше 0,25 кг. 18) Горновые работы.

подачи заготовок и штамп к месту работ. Оборудование расставляется согласно технологическому процессу обработки, имея в виду прохождение поковок через несколько механизмов цеха. К каждому механизму ставится печь с размерами соответственно его производительности. У печи к 2-тонному молоту должен быть поворотный кран для подачи тяжелых заготовок. При горнах ставится молот Беше—250 кг для мелких поковок. Место для электросварки в конце цеха для сварки изготовленных частей в комплект. Посредине цеха проводится дорожка для перевозки на электрокарах заготовок, поковок и отходов, что удобнее по сравнению с перевозкой краном; в крупных кузницах кран необходим при ремонте механизмов.

Г Л А В А VIII

ЧУГУНОЛИТЕЙНЫЙ ЦЕХ

§ 53. Программа работ

Чугунолитейные цехи сооружаются на вагоноремонтных заводах при невозможности получения литья от заводов НКПС.

Объяснение этому положению было дано в главе I. Задание по литью на программу работ сборного комбината обычно не превышает 2 000, максимум 3 000 *т* в год, и такие литейные относятся к разряду мелких цехов по сравнению с чугунолитейными паровозоремонтных заводов (от 6 000 до 8 000 *т* в год).

Программа работ по чугунному литью на ремонт вагонов, исходя из расхода литья на единицу ремонта, определяется примерно, в следующих размерах (по тормозным вагонам, в *т*, табл. 20).

Т а б л и ц а 20

Пассажирские вагоны (при чугунных буксах)

Капитальный ремонт		Средний ремонт		Годовой ремонт	
4-осных	2-осных	4-осных	2-осных	4-осных	2-осных
1,0	0,43	0,6	0,33	0,4	0,26

Товарные вагоны

Капитальный ремонт		Средний ремонт	
4-осных	2-осных (при чугунных буксах)	4-осных	2-осных (при чугунных буксах)
0,16	0,20	0,16	0,18

Для программы работ по чугунному литью на вагоноремонтных заводах всегда имеется в достаточном количестве чугунного лома, как-то: лопнувшие буксы, пятники, изношенные тормозные колодки, колосники, лом печей сухого отопления и т. п.

Примерно, 50—60% от веса полученного литья составляет вес переплавленного лома.

§ 54. Площади чугунолитейного цеха

В составе цеха имеются производственные и вспомогательные площади.

К первым относятся:

1) формовочная, 2) земледелочная, 3) стержневая, 4) обрубная и 5) плавильная-ваграночная. Заливочное помещение в литейных рассматриваемого масштаба объединяется с формовочной на одной площади.

Ко вторым относятся:

6) склад сырого материала, 7) склад опок и моделей, 8) бытовые помещения и контора цеха.

Модельных мастерских в силу малых производственных заданий не требуется: обычно деревянные модели изготавливаются и ремонтируются в столярной мастерской деревообделочного цеха. *

Соотношение площадей цеха и размеры отдельных помещений на заводах разнообразны и зависят как от размеров производства и технических средств цеха, так и от строительного оформления здания, не всегда рационального в отношении планировки грузопотоков литья, вспомогательных и производственных материалов и деталей.

Отправной площадью, являющейся измерителем производительности чугунолитейного цеха, принято считать формовочно-заливочное помещение.

Для вагонного литья в силу его простоты и возможности заливки форм ярусами (например, колодки тормозные) измерителем производительности является съём в год с 1 м² формовочной 6,0 т чугунолития.

Считая площадь формовочной за 100%, остальные составляют примерно:

- 1) Земледелочная—16%.
- 2) Плавильная-ваграночная—12—15%.
- 3) Стержневая с сушилами—25%.
- 4) Обрубная—35%.
- 5) Вспомогательные площади.
- 6) Склад опок и моделей—20%.
- 7) Склад сырых материалов—80—100%.

Компановка площадей

Размещение площадей на плане цеха должно быть произведено из условия построения технологического процесса, обеспечивающего минимальные транспортные перевозки:

- 1) вспомогательных, производственных материалов, шлаков и мусора;
- 2) при уборке отливок из формовочного зала на очистку-обрубку.

При размещении площадей обязательно учитывать положение цеха на генеральном плане завода, согласуя внецеховые перевозки с технологическим процессом цеха (рис. 168).

Исходя из указанного, наиболее рациональным является построение технологического процесса и компановки площадей в здании с несколькими строительными пролетами (рис. 169).

* Примерно до 80% отливок формуется на металлических моделях. В деревообделочном цехе завода имеется полный набор станков для изготовления деревянных моделей.

Расположение ваграночной даже и при малых площадях формовочных необходимо сосредоточить по середине таковых, имея в виду разливку чугуна в формы, изготовленные для различных по весу деталей.

Вес отливок для вагонных частей, особенно пассажирских вагонов, колеблется в значительных размерах, начиная от крючков и деталей вентиляторов до букс, заформованных в ярусы тормозных колодок, и печей сухого отопления.

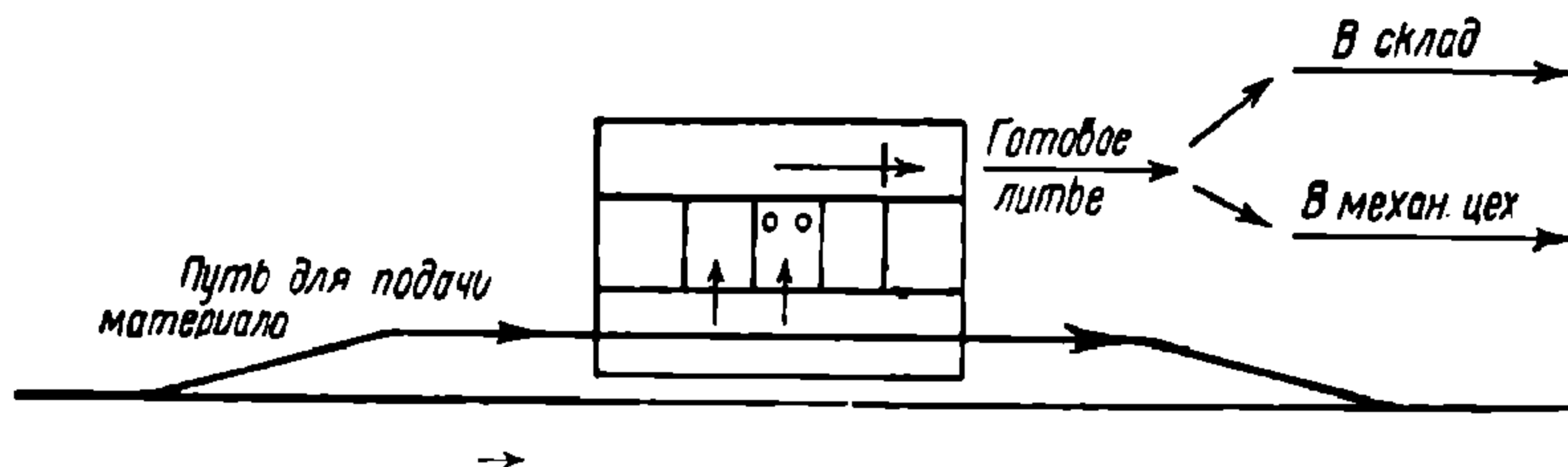


Рис. 168.

Необходимо всегда учитывать, что ни в одном из цехов вагоноремонтного завода нет столь относительно крупных транспортных перевозок производственных и вспомогательных материалов, как в чугунолитейном

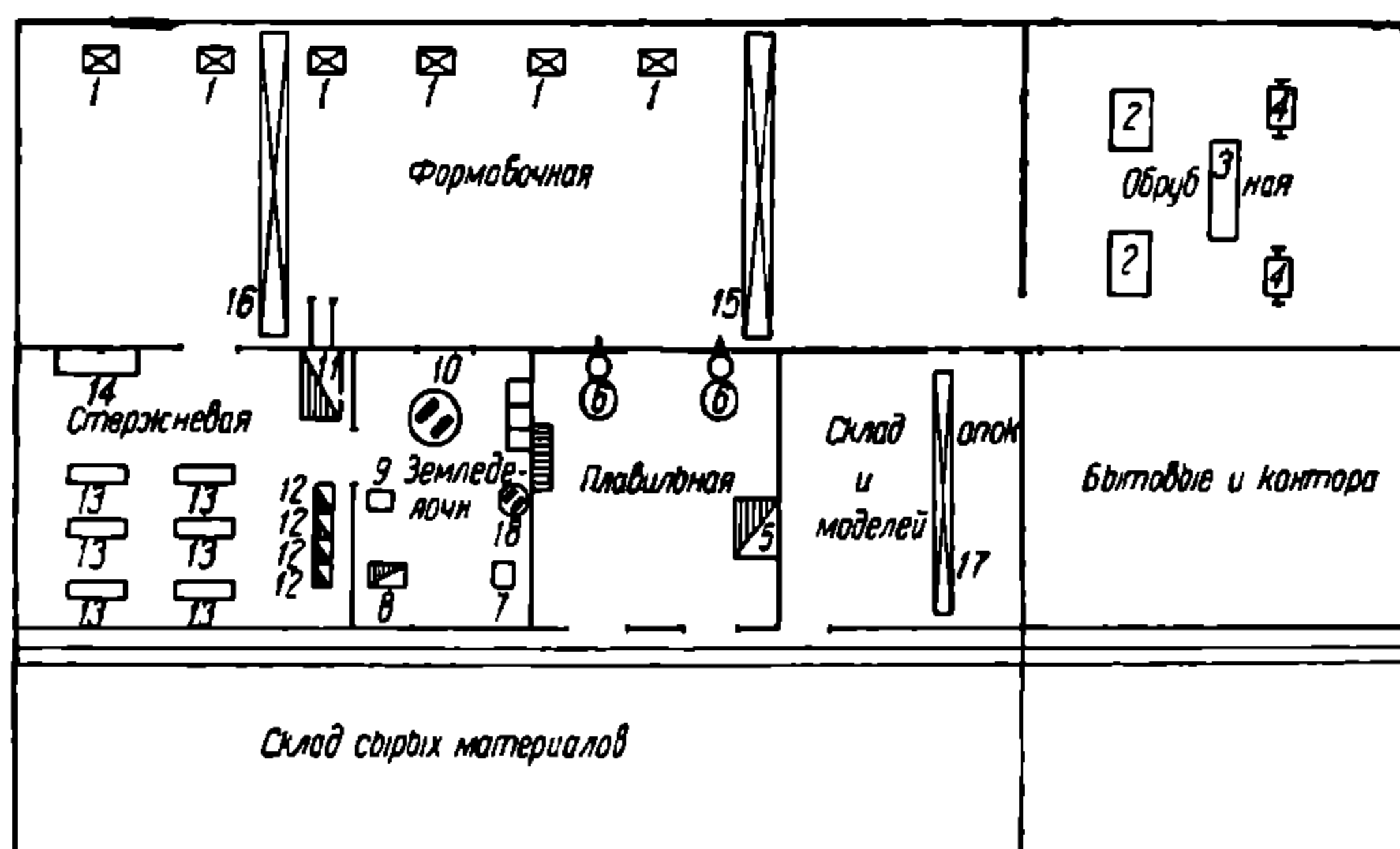


Рис. 169. План примерного расположения оборудования в чугунолитейной на 2—3 тыс. т в год.

- 1) Формовочные машины. 2) Очистные барабаны. 3) Очистный стол.
- 4) Наждачные стац. станки. 5) Камера для сушки ковшей. 6) Вагранки.
- 7) Шаровая мельница. 8) Плита для сушки земли. 9) Сита для просеивания.
- 10) Смесив. бегуны. 11) Сушила для форм. 12) Сушильные шкафы. 13) Верстаки и столы. 14) Стеллажи для стержней. 15—16) Электр. кран-балки грузоподъемностью 5 и 1,5 т. 17) Ручная балка.
- 18) Размалыват. бегуны.

цехе. Вес только одной формовочной земли превышает в 4—5 раз вес перемещаемого чугунного литья.

§ 55. Определение количества материалов для чугунного литья

Металлическая шихта

Выход элементов плавки от загруженного в вагранку металла составляет по литью вагонных деталей:

Годное литье	75%
Литники и скрап	17%
Брак литейный	4%
Угар металла .	4%

Литники, скрап и брак литья являются возвратимыми потерями и обычно называются «литейным возвратом», используемым для переплавки.

Следовательно, при задании в год A тонн литья потребуется металлической шихты, состоящей из лома, чушкового чугуна и литейного возврата:

$$\frac{A \cdot 100 \text{ т}}{75}$$

Выход жидкого чугуна составит с учетом 4% угара (механические потери)

$$\frac{A \cdot 100}{75} \cdot 0,96 \text{ т в год,}$$

или в сутки:

$$\frac{A \cdot 100 \cdot 0,96}{75 \cdot 300} = 0,00427 A.$$

Например при задании в год $2\,000 \text{ т}$ литья суточный выпуск жидкого чугуна составит 85 т .

Потребность в материалах от веса завалки металлической шихты примерно составляет: известняка 3%, огне порного кирпича 2%, огнеупорной глины 0,5%, кокса 10—12%; обычно плавка в чугунолитейных железнодорожных заводах ведется в смеси: 60% антрацита и 40% кокса; каменного угля для сушильных камер форм и стержней и по сушки земли 1,5—2%, дров на сушку и растопку вагранок 2%.

При определении потребного количества литейных и специальных чугунов для программы чугунолитейного цеха необходимо знать точные составы металлических шихт, рассчитанных согласно номенклатуре отливок и технических условий на вагонное и ремонтно-хозяйственное литье.

В соответствии с потребным материалом составляется материально-производственный баланс цеха.

П р и м е р. Составить годовой материально-производственный баланс на программ $2\,000 \text{ т}$ в год вагонного годного литья при наличии чугуноного лома в шихте 60%.

Вес металлической шихты составит:

$$\frac{2000 \cdot 100}{75} \cong 2\,670 \text{ т;}$$

Литейный возврат—21% составляет:

$$\frac{2\,700 \cdot 21}{100} \cong 570 \text{ т;}$$

Угар металла—4%:

$$\frac{2\,700 \cdot 4}{100} \cong 100 \text{ т.}$$

Чугуна потребуется $2\,000 + 100 = 2\,100 \text{ т}$, из коих: чушкового 840 т чугуноного лома $1\,260 \text{ т}$.

Таблица 21

Израсходовано		Получено	
А. Металлическая шихта:		годное литье . . .	2 000 т
чугун чушковый	840 т	литейный возврат	570 »
ч гунный лом	1 260 »	горелая земля	1 055 »
литейный возврат	570 »	сгорело . . .	367 »
		шлак и мусор . .	246 »
Итого . .	2 670 т	Всего	4 238 т
Б. Топливо:		<p>В балансе, составленном для отливки вагонных деталей в сырых формах, не учтен расход органических веществ (опилки, навоз и др.), которые необходимы для сухих форм, как элементы, препятствующие при сушке порче форм от усадки глины и способствующие при выгорании увеличению проницаемости формы при заливке чугуном.</p>	
кокс для вагранок или смесь антрацита с коксом	267 т		
каменный уголь .	50 »		
дрова .	50 »		
Итого	367 т		
В. Вспомогательные материалы:			
известняк	80 т		
огнеупорный кирпич	52 »		
огнеупорная глина . .	14 »		
Итого	146 т		
Г. Формовочные материалы:			
свежих	910 т		
каменный уголь	135 »		
связующие вещества для стержней	10 »		
Итого .	1 055 т		
Всего .	4 238 т		

Потребное количество формовочных материалов может быть определено, исходя из оборота земли по цеху: на 1 *m* литья от 4,5 до 5 *m*. Формовочная смесь, бывшая в употреблении (горелая земля) освежает я после очистки прибавкой свежих материалов. Для машинной формовки свежие материалы идут в общую смесь с горелой землей, а для ручной формовки—в виде модельной смеси, которой покрывается модель; остальная часть опоки заполняется горелой землей.

Оборот земли по цеху составит $2\,000 \times 4,5 = 9\,000\text{ м}$.

Состав облицовочной земли в размере 15% от объема земли в формах: свежая—35%, горелая—55%, каменный уголь—10%.

Горелая земля для форм идет в размере 85%. Следовательно, потребность в свежей земле определяется: $9\,000 \times 0,15 \times 0,35 = 470\text{ м}$.

Расход стержней от оборота земли составит примерно 5%, что дает вес $9\,000 \times 0,5 = 450\text{ м}$.

В свою очередь состав стержней: кварцевый песок—97,5%, связывающих веществ—2,5%.

Следовательно, расход для стержней песка составит:

$$450 \times 0,97 = 440 \text{ т.}$$

Всего свежих формовочных материалов: $470 + 440 = 910 \text{ т.}$

Годовой баланс материалов определится в следующем виде (табл. 21).

§ 56. Хранение материалов на складе

Площадь склада определяется исходя из необходимого запаса материалов, учитывая сезонность заготовки.

Запас материалов составляет:

формовочные материалы.	180 дней
известняк	40
кирпич шамотный	120
огнеупорная глина	120
кокс и каменный уголь	40
чугун чушковый	30
лом чугунный	45
литейный возврат	5

Материалы должны храниться в полном порядке, рассортированными. Чугунный лом обязательно должен быть рассортирован ввиду его разнообразия и назначения в плавку на ответственное литье (буксы, буксовые челюсти, кронштейн, державки) или на неответственное литье, например тормозные колодки. Отнюдь не допускается смешивать лом различных сортов во избежание снижения качества ответственного литья рассчитанному по определенному составу шихты. Площади для хранения материалов определяются следующим образом:

P —вес запаса материала в т.

γ —вес в т 1 м³,

P_{γ} —занимаемый объем,

h —высота укладки $\cong 2 \text{ м.}$

f —площадь $= \frac{P}{\gamma} \cdot \frac{1}{2}$

§ 57. Подготовка шихты и подача материалов со склада в производство

Направление материалов со склада производится в соответствии с процессом плавки чугуна.

Готовая, отремонтированная вагранка растапливается дровами и загружается поверх дров так называемой «холостой» колошей топлива для разогрева вагранки.

Когда «холостая» колоша разгорится до светлокрасного каления, приступают к загрузке вагранки металлом и коксом с флюсами попеременно до загрузочного окна.

По мере выпуска металла и схода вниз шихты производятся новые завалки металла и кокса с флюсами для того, чтобы залить чугуном подготовленные в формовочной формы.

В соответствии с этим должна производиться и подача со склада материала к вагранке, предварительно заготовленного и взвешенного; на складе должны быть весы грузоподъемностью до $1\frac{1}{2}$ т. Обычно в малых чугунолитейных заготовленные элементы шихты грузятся на складе в вагонетки, которые подвозятся к подъемнику вагранки; подъемник доставляет вагонетки на колошниковую площадку, с которой загрузка в вагранку производится вручную (рис. 170).

Последняя работа является тяжелой.

При этом способе обычно и на складе материал подготавливается, грузится на вагонетки и подается в цех ручным способом.

При механической подаче материалов устройства бывают различные; например, склад оборудуется краном для погрузочно-разгрузочных опе-

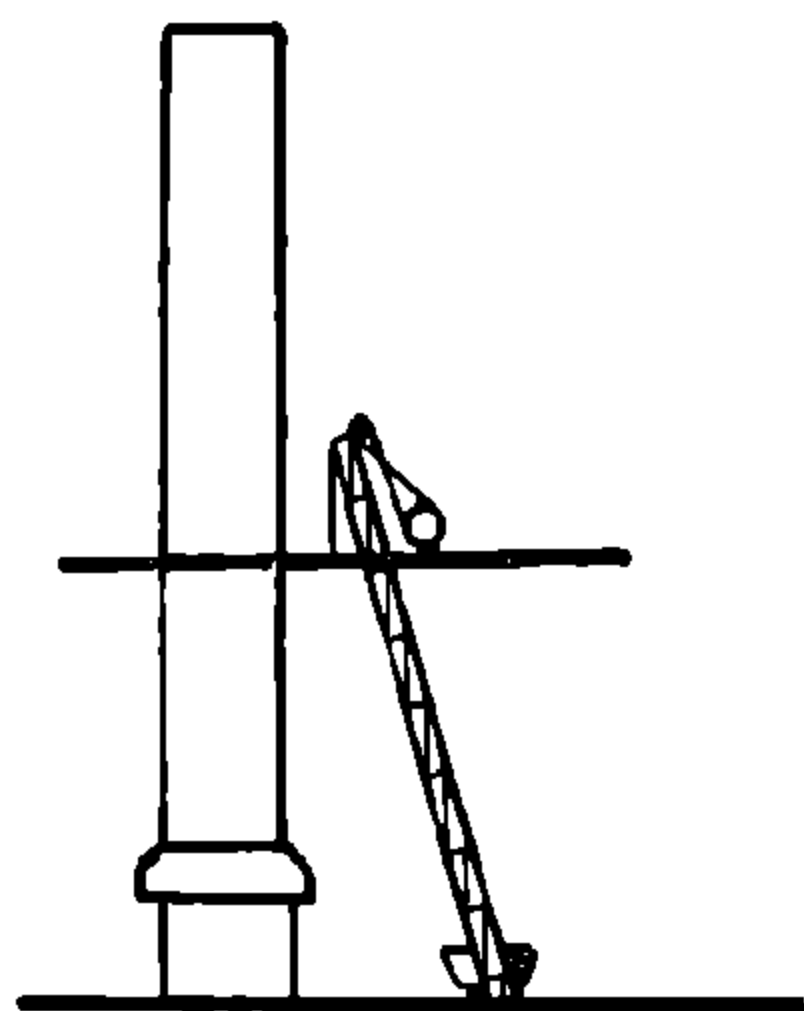


Рис. 170.

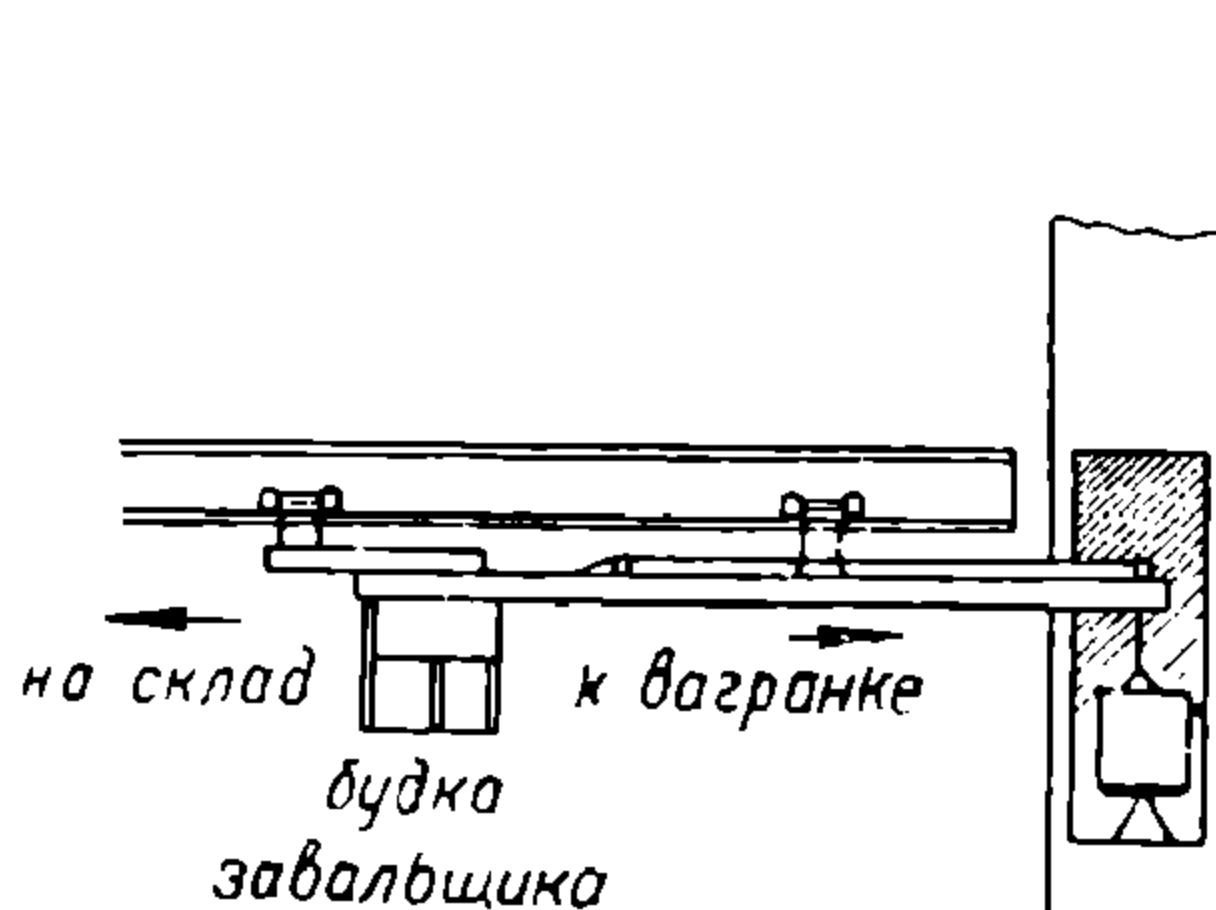


Рис. 171.

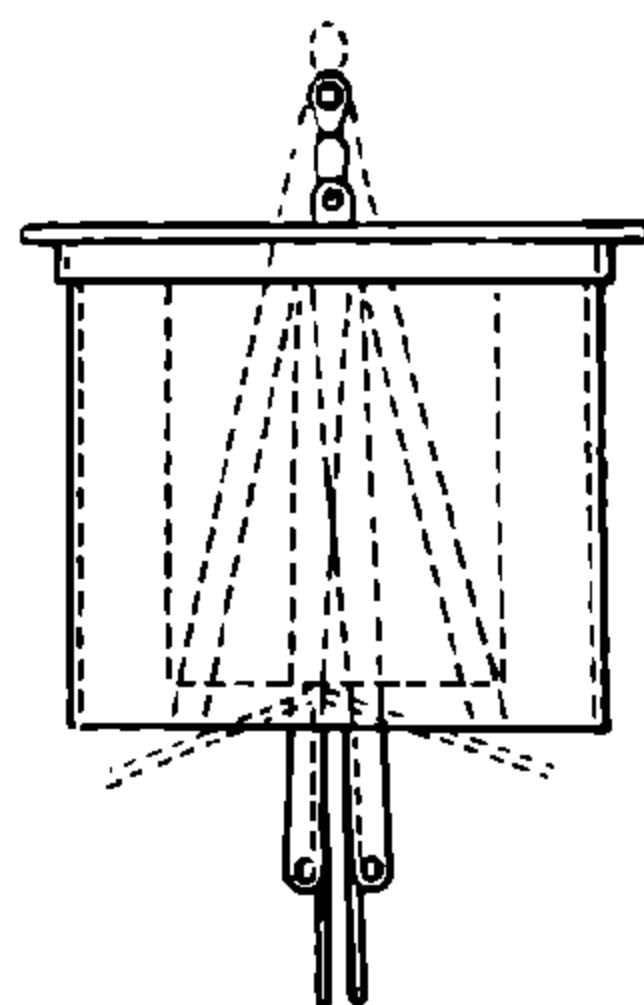


Рис. 172.

раций при помощи грейфера. В больших литейных краны имеют и магнитные подъемники для разгрузки и погрузки вагонов и подготовки металлической шихты. Подача шихты производится путем нагрузки материалов в бадьи, которые по монорельсу, доставляются на колошниковую площадку к загрузочному окну вагранки; бадя садится в кольцеобразную поддержку, и ее днище при этом опускается, и материалы идут в вагранку, разгружаясь посередине (рис. 171 и 172).

Таким образом на складе механическими подъемниками можно производить все погрузочно-разгрузочные операции, столь тяжелые для физического труда рабочих в чугунолитейных.

На складе необходим копер для дробления чугуна с весом бабы 500 кг.

§ 58. Оборудование чугунолинейных

Вагранки

Производительность вагранок обычно в малых литейных не превышает 3—4 т в час и определяется исходя из следующих положений.

После предыдущей плавки вагранка остывает и приступают к ее ремонту. Производится очистка неровностей и настылей на стенках.

Трещины и углубления заделываются и обмазываются. Если в зоне плавления около форм кирпич оплавлен, то его необходимо сменить. После ремонта производится набивка пода вагранки смесью, состоящей из $\frac{2}{3}$ старой горелой земли и $\frac{1}{3}$ облицовочной формовочной земли.

Набивка производится так, чтобы был уклон по направлению к сточному отверстию для выпуска чугуна: уклон делается около 5%; если уклон мал, то чугун может задерживаться; при большом уклоне чугун, выходя из вагранки сильной струей, может разрушать обмазку жолоба и затруднит работу вагранщика (рис. 173).

Кроме этого, исправляются выпускные отверстия для чугуна, жолоб и разливные ковши.

Жолоб и ковши обмазываются смесью огнеупорной глины с шамотом или кварцевым песком и покрываются формовочными чернилами.

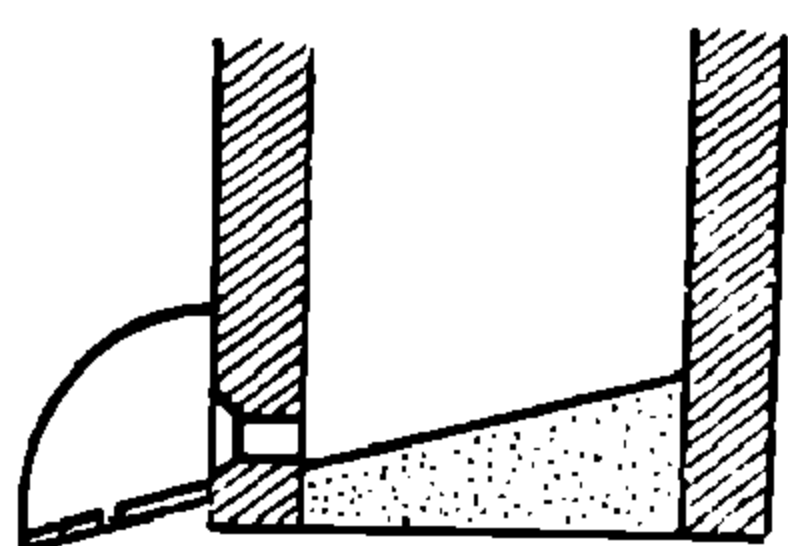


Рис. 173.

Жолоб и ковш обязательно должны быть просушены во избежание испарений влаги под жидким чугуном.

Сушка жолоба производится или на месте, если вагранка с копильником, или в сушилах, если копильника нет. Весь ремонт вагранки занимает значительное время с охлаждением после плавки, не менее двух смен.

В установку обычно берут две вагранки, из коих одна резервная на случай крупного ремонта. Для подвода к фурмам вагранки дутья устанавливаются вентиляторы—по одному на вагранку.

Мощность вентиляторов определяется сообразно производительности вагранки и расчета потребного количества воздуха. Для сушки ковшей и жолобов при ваграночной устанавливается печь.

Формовочная

Формовка вагонных деталей производится машинным и ручным способом. Машинным способом формуются: колодки тормозные, подшипники, буксы, втулки буферных станков, башмаки тормозные и др.

В среднем по вагонному литью на программу работ завода формуются машинным способом 70% и вручную 30% (крупное и рем.-хоз. литье).

Количество формовочных машин определяется из условия производительности для указанного типа литья—на пару машин около 600 *t* в год. Размеры стола 500×600 *мм*.

Формы заливаются преимущественно в сыром виде из тощих формовочных смесей (5—6% Al_2O_3).

Для сушки форм устанавливаются сушила с размерами из условия 15% заполнения объема сушила. Обычно в сухих формах формуются некоторое ремонтно-хоз. литье, составляющее от 5 до 10% от программы литья вагонных частей.

Суточный объем сушки форм также определяется по обороту земли—5 *t* на 1 *t* литья в сухих формах.

Для разлива чугуна из ковшей в формы составленные в виде ярусов (например для тормозных колодок) и одиночных форм формовочное помещение необходимо оборудовать крановыми балками. Желательно для разлива различных порций чугуна с учетом возможных случайных заливок большого веса иметь две балки 1,5 и 5 *t*. Большей грузоподъемности кранов для малых литейных не потребуется. Краны обслуживают формовочное помещение также для всевозможных подъемно-транспортных операций.

Земледелочная

Оборудование земледелочной определяется в соответствии с программой работ цеха и количеством перерабатываемых материалов; для литейных небольшой производительности оборудование подбирается из следующих объектов:

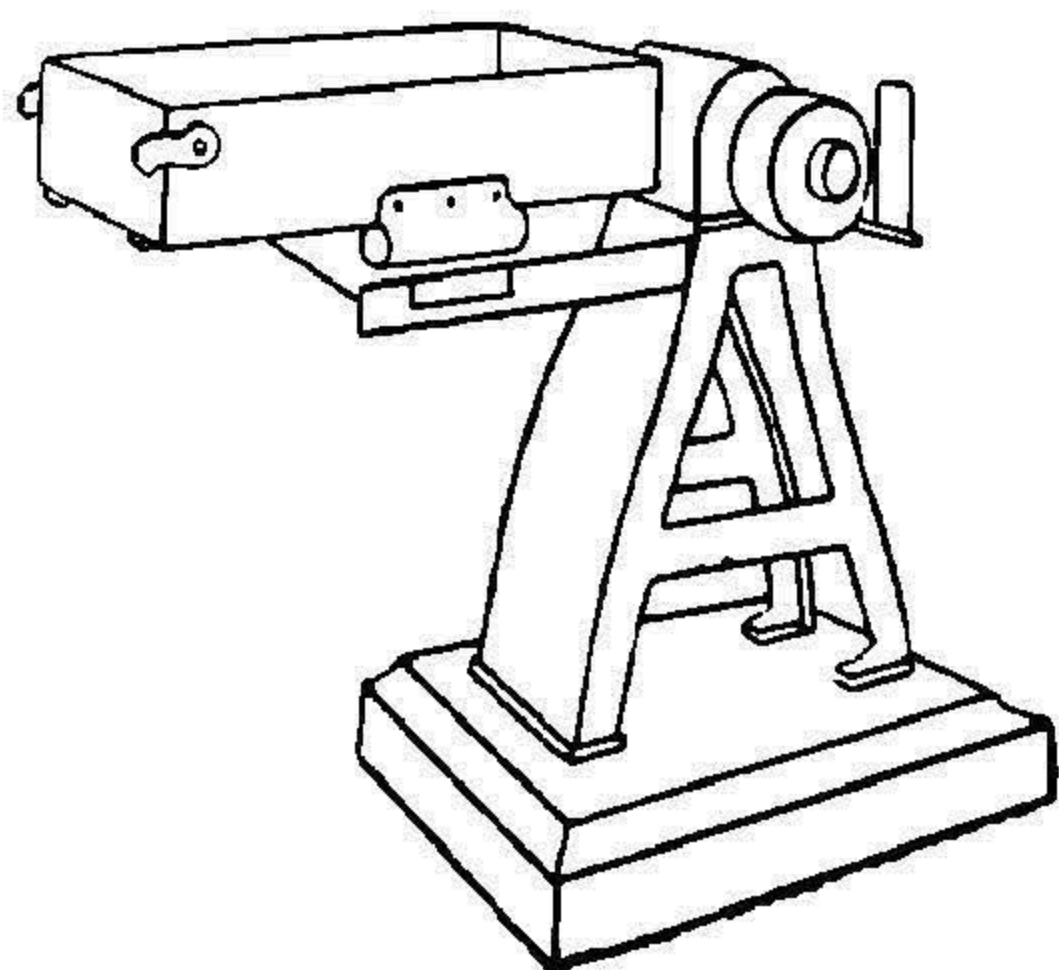


Рис. 174.

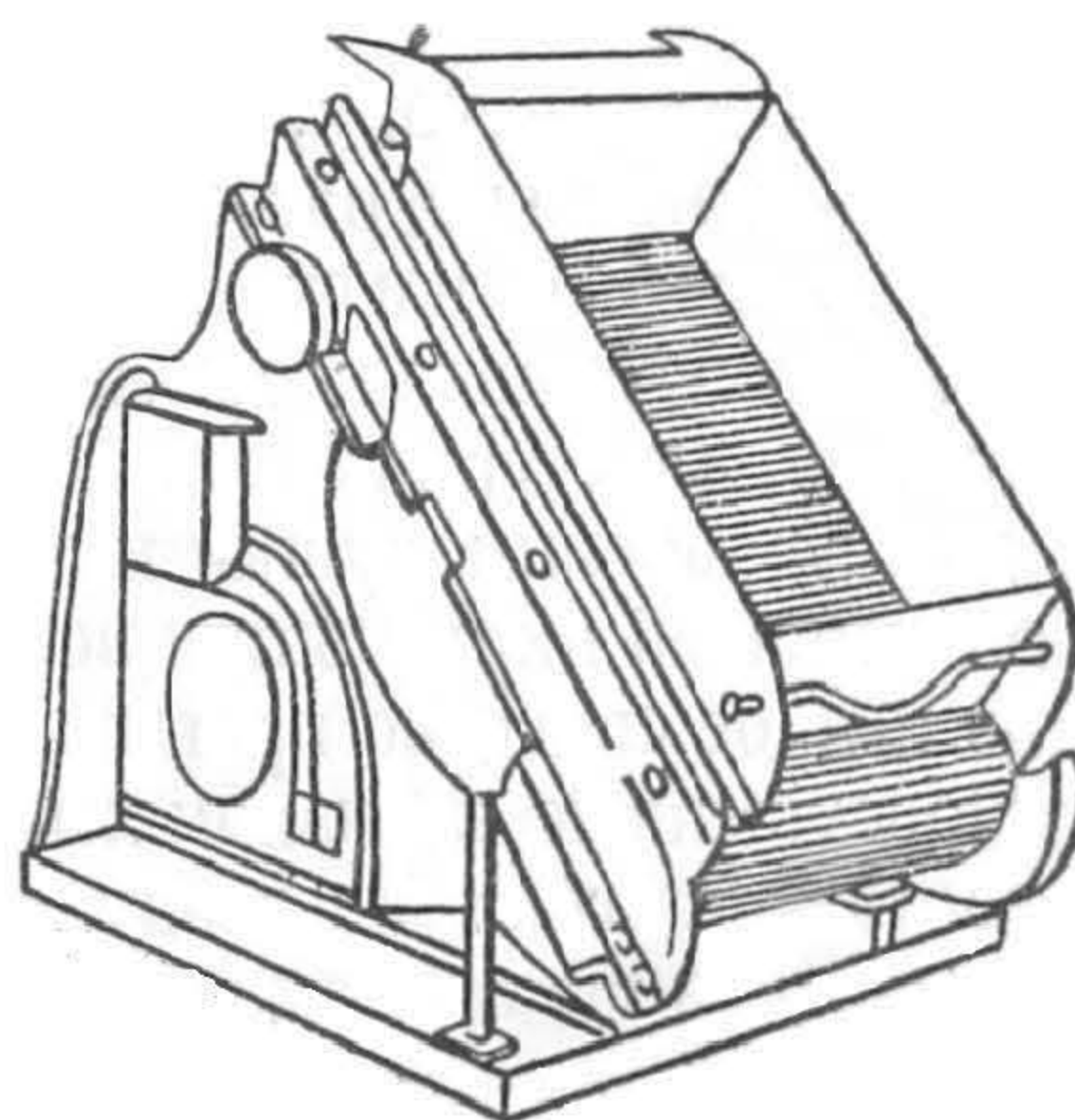


Рис. 175.

а) Сушка формовочных материалов взятых со склада с естественной влажностью. Для небольших порций обычно употребляются чугунные плиты, подогреваемые снизу или топкой, или паром. Топливом могут служить уголь или отбросы кокса из вагранки после плавки.

Для сушки больших порций песка устраиваются сушильные печи.

б) Сотрясающее сито для просеивания высушенных формовочных материалов (рис. 174).

в) Бегуны для измельчения крупных кусков песка и других материалов (шамот, глина), а также и для смешивания различных материалов.

г) Мельница шаровая для измельчения формовочного угля.

д) «Ройеры» для переработки старой горелой земли. Земля засыпается в воронку, по дну которой движется лента с железными выступами.

Крупные посторонние примеси отделяются, так как не могут поместиться в выступах ленты, и выгребаются из воронки.

«Ройеры» для переработки горелой земли являются передвижными аппаратами и помещаются в формовочной (рис. 175), так же как и другие аппараты для очистки земли, например, «Прозама».

е) Дезинтеграторы для разрыхления (аэрации, придания воздушности) формовочных смесей. Смесь при этом увеличивается в объеме и окончательно перемешивается.

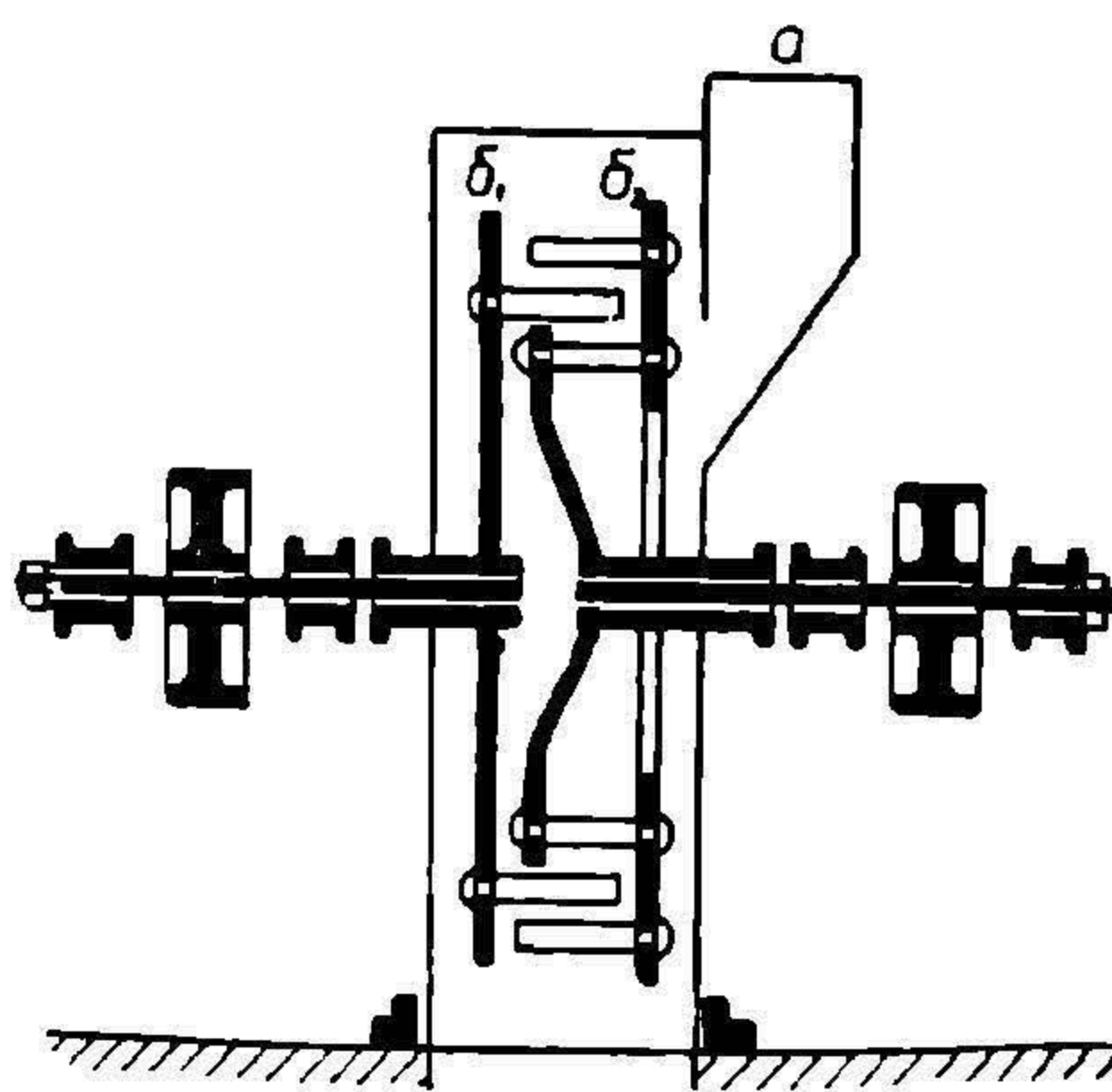


Рис. 176.

Смесь загружается в воронку (а).

Диски (b_1 и b_2), вращаются в различные стороны и перемешивают материал (рис. 176).

Стержневая

Стержни изготавливаются—формируются обычно вручную в металлических ящиках. В тех случаях, когда требуются прочные, проницаемые (пористые) стержни и легко рассыпающиеся при выемке отливки из форм, стержни должны быть изготовленными из чистого кварцевого песка с примесью связующего масла; масло придает большую твердость стержню.

Заготовленные стержни сушатся в камерах с подогревом воздуха до 200°C для ускорения сушки и затвердевания; сушка должна происходить при хорошей циркуляции воздуха для удаления влаги, что придает стержню ценное свойство проницаемости для газов при заливке чугуном форм. Просушенные песчаномасляные стержни не поглощают влаги и могут долго храниться на воздухе.

Размеры сушильных камер—шкафов определяются из условия заполнения стержнями объема на 15%. Отопление шкафов производится углем и отходами кокса из вагранок. Для изготовления стержней устанавливаются верстаки, обитые железом с размерами $0,75 \times 2$ по количеству стерженщиков, и железные этажерки для хранения стержней.

Обрубное отделение

При незначительных размерах отливок очистка деталей от земли обычно производится в барабанах с заполнением объема такового не свыше 75%. Один барабан за рабочую смену пропускает примерно 3 загрузки. Емкость барабанов для малых литейных составляет $1,35—1,5\text{ м}^3$.

Объемный вес отливок в 1 м^3 примерно составляет $1,5\text{ т}$. Следовательно, такие барабаны пропустят за рабочую смену $4—5\text{ т}$ литья.

Для очистки литья щетками, рубильными молотками устанавливаются обрубные столы с пылеотсасывателями. Окончательная отделка производится на ручных наждачных кружках и на станках.

Обрубка обычно производится рубильными—пневматическими молотками. Наждачные станки (по 1 экземпляру на 1 барабан) должны быть оборудованы сильным откосом пыли.

Отделение необходимо оборудовать крановой балкой подъемной силой в $1,5\text{ т}$.

Для очистки отливок литейные оборудуются также и пескоструйным агрегатом, состоящим из пескоструйного аппарата и вращающегося стола (рис. 177 и 178).

Сжатый воздух может быть введен в камеры В и Б; при введении воздуха только в камеру В песок из открытого сосуда А свободно пересыпается в камеру Б, открывая своим весом клапана а. При заполнении воздухом камер Б и В одновременно давление в них сравнивается, песок своим весом открывает клапан б и пересыпается в камеру В. После этого воздух пропускают в камеру Б; клапан б прижимается к месту. Таким образом периодически производится зарядка камер песком.

Очистка отливки производится на вращающихся столах.

Стол медленно вращается. Через прорезы удаляется использованный песок, который можно вторично использовать. Стол разделен на два сегмента, из которых меньший, целиком отделенный, служит для принятия отливок для очистки, а другой окружен обшивкой из листового железа; передняя сторона его закрыта резиновой занавеской, которая препятствует проникновению пыли в мастерскую. Одна половина стола находится под действием струи песка. При вращении стола отливки проходят снаружи внутрь занавеса, где они подвергаются действию струи песка.

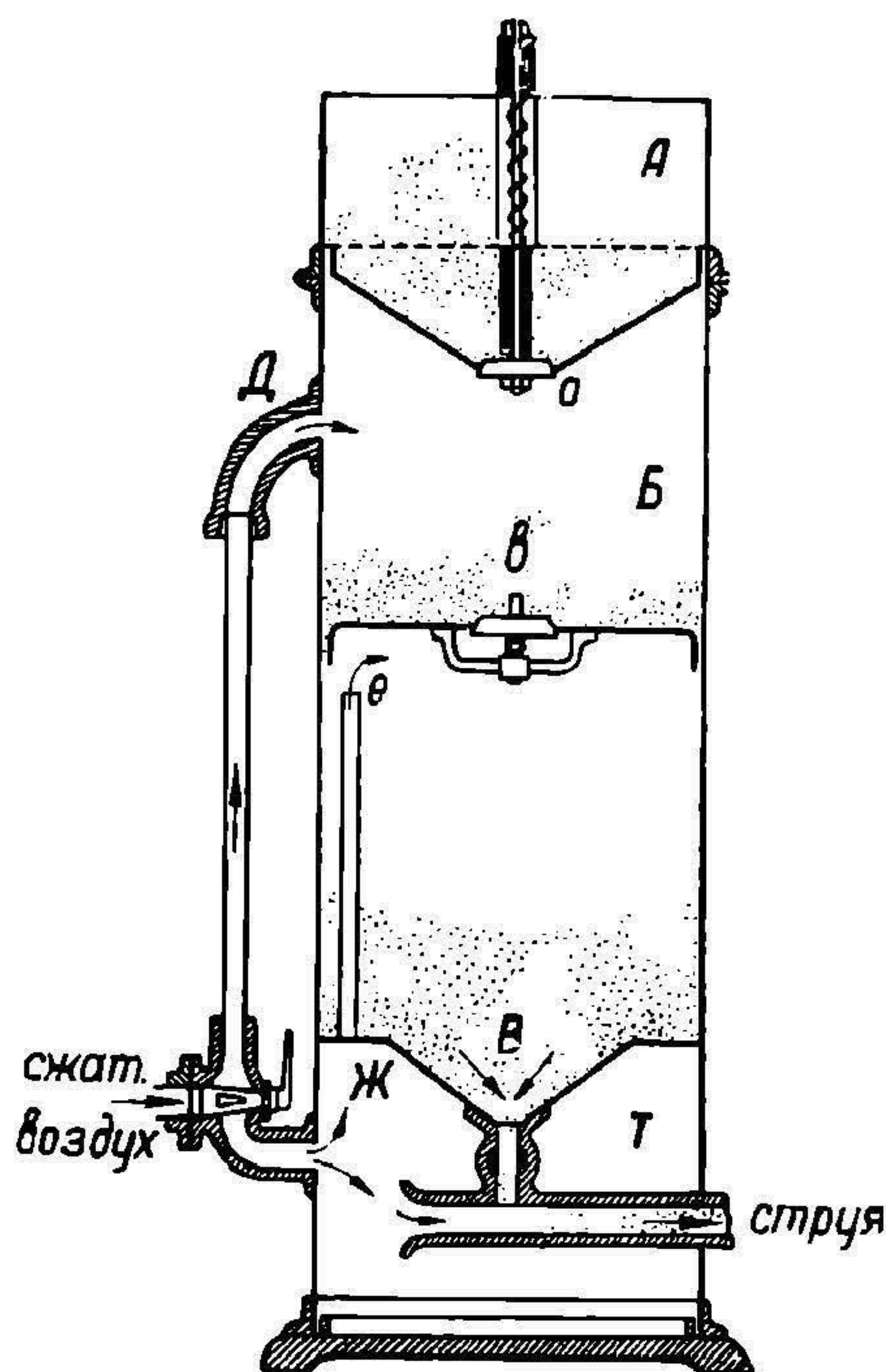


Рис. 177.

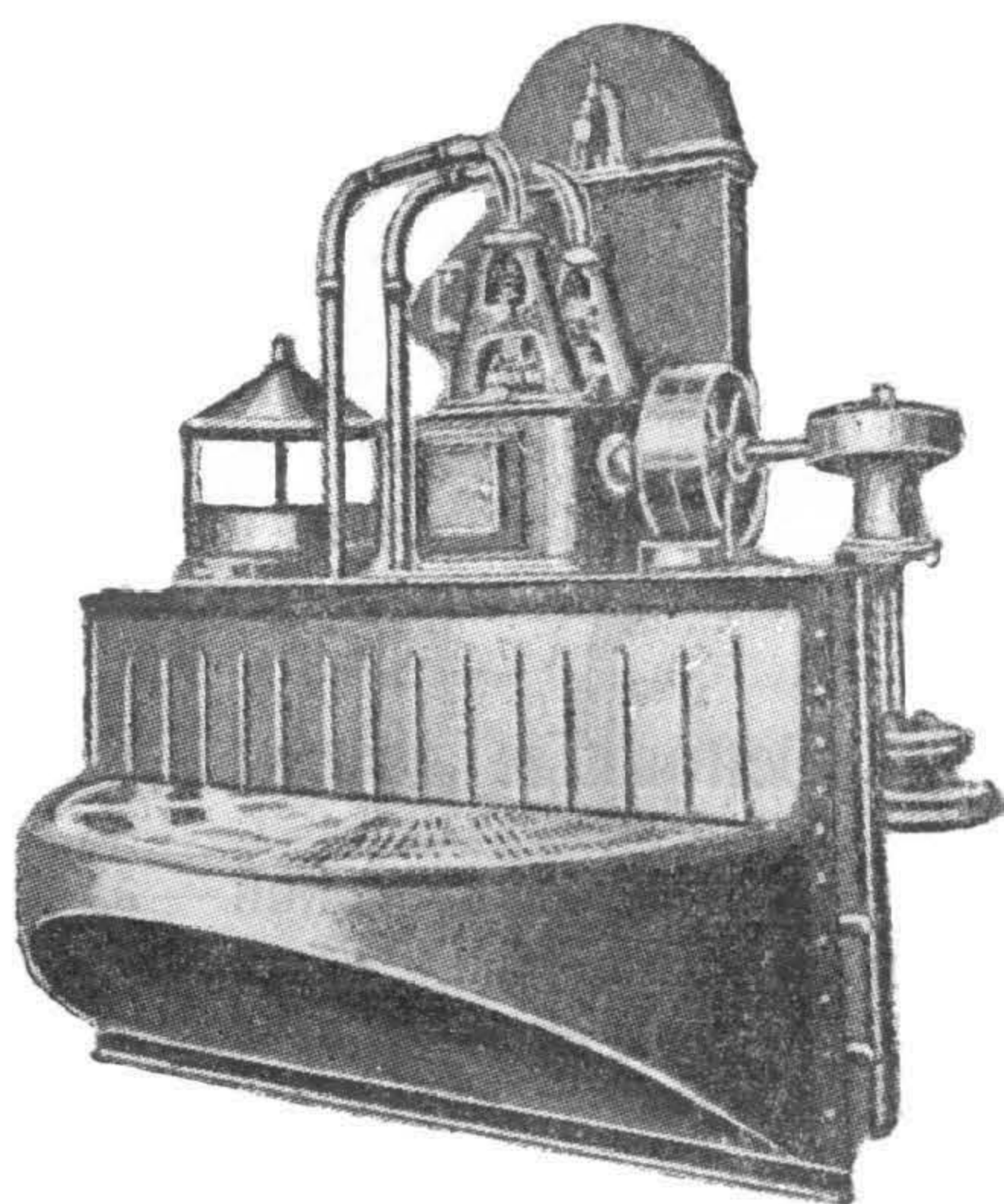


Рис. 178.

Стол имеет в диаметре 1250 мм, часовая производительность 400 кг, расходует энергии 6 л. с., а при диаметре в 2200 мм дает производительность 2500 кг и поглощает энергии 9 л. с.

Несмотря на защитные перекрытия столы все же пылят. В этом отношении наилучшим способом очистки являются пескоструйные камеры.

Склад опок и моделей

В помещении хранятся опоки и модели. Деревянные модели изготавливаются в деревообделочном цехе завода. Хранение моделей изолируется от опок. Помещение необходимо оборудовать крановой балкой с подвесной ручной талью на 0,5 т и поставить для мелких ремонтных работ сверлильный станок.

§ 59. Рабочая сила цеха

Таблица 22

Производственная		Вспомогательная	
наименование	количество в %	наименование	количество в %
Формовщики	42	Земледелы	18
Стерженщики	20	Выбивальщики	12
Обрубщики	20	Крановщики	10
Вагранщики	5	Слесаря и электромон- теры	10
Завальщики	5	Чернорабочие	50
Заливальщики	8		
Всего	100	Всего	100

Соотношение между производственной и вспомогательной рабочей силой составляет для небольших литейных примерно 48 и 52% от общего наличия рабсилы по цеху.

В каждом отдельном случае эти примерные соотношения, конечно, колеблются в зависимости от технического оборудования цеха, способов формовки и транспортировки материалов.

§ 60. Основные данные для расчетов по вагонному литью

Съем с 1 м² формовочной — заливочной в год литья 6 т. Выпуск в год на 1 рабочего 20—22 т, на 1 производственного рабочего 45—47 т, на 1 вспомогательного рабочего 40—43 т.

Режим работы цеха строится на 3 смены с распределением всего производственного процесса по сменам: 1-ая формовка, 2-ая заливка форм, 3-я очистка литья, переработка формовочных материалов.

Г Л А В А IX

МЕХАНИЧЕСКИЙ ЦЕХ ВАГОНРЕМОНТНОГО ЗАВОДА

§ 61. Программа работ

В производственные задания механического цеха вагоноремонтного завода входят заказы на обработку изготовленной в кузнечного цехе поковки, обработку чугунного литья, стального и медного литья, а также изготовление из сортового материала деталей вагонов, не требующих кузнечной поковки.

Программа работ определяется по весу и спецификации обрабатываемых деталей.

Примерный вес материалов и полуфабрикатов, проходящих через обработку в механическом цехе завода, определяется в следующих размерах (чистый вес в кг, табл. 23).

Т а б л и ц а 23

Наименование	4-осн. пасс.			2-осн. пасс.			4-осн. товарн.		2-осн. товарн.	
	Кап. рем.	Сред. рем.	Год. рем.	Кап. рем.	Сред. рем.	Год. рем.	Кап. рем.	Сред. рем.	Кап. рем.	Сред. рем.
Поковка . . .	400	300	125	200	160	75	200	130	150	120
Сортов. матер.	95	70	30	30	20	10	18	12	15	10
Чугунн. литье	750	350	150	300	200	140	35	35	70	50
Стальн. литье .	20,0	10,0	4,0	4,0	3,0	2,0	60	45	4,5	3,5
Медное литье .	4,0	2,5	1,0	2,0	1,6	0,9	7,0	5,0	1,0	1,0

На многих вагоноремонтных заводах механический цех производит также обработку ремонтных деталей для сборного цеха в тех случаях, когда об рудование сборного цеха не подобрано для обработки деталей на месте у ремонтируемых вагонов. Этот вопрос мы изучили при рассмотрении сборных комбинатов; и для механического цеха завода примем в учет изготовление только новых изделий. Точно так же на большинстве вагоноремонтных заводов механические цехи производят обработку деталей станков и предметов оборудования завода при ремонте таковых.

Этот вопрос мы будем рассматривать как относящийся к деятельности ремонтномеханического цеха завода.

§ 62. Определение необходимого количества станков

Количество, тип и размеры станков механического цеха вагоно-ремонтного завода могут быть определены следующими методами.

1. Разрабатывается подробная номенклатура деталей и выясняется программа работ цеха в штуках обрабатываемых деталей по каждому наименованию номенклатуры.

Программа работ в штуках по каждой детали может быть определена достаточно точно при наличии большого статистического материала о процентах сменяемости деталей при ремонте вагонов.

При наличии указанных данных все расчеты ведутся методом технического нормирования, т. е. определением технически обоснованных норм времени на обработку деталей и норм выработки.

2. В случаях, когда подробная номенклатура деталей неизвестна и необходимо с достаточной для практики точностью быстро произвести проверочные расчеты пропускной способности цеха, пользуются методами укрупненного подсчета, исходя из данных большого статистического материала, а именно:

а) определяется вес деталей и материалов, который необходимо пропустить через станки механического цеха по программе завода в определенный отрезок времени. Вес может быть достаточно точно определен, исходя из расхода запасных частей и материалов на ремонтируемые вагоны, как-то: поковка, чугунное и стальное литье, цветное литье, сортовой материал.

По определенному весу количество станков для данного производства выясняется исходя из возможного съема того или иного веса деталей и материалов (в тоннах) в среднем с одного станка цеха в определенный отрезок времени. Определенное таким путем общее количество станков распределяется по типам, согласно проценту соотношения станков, установившегося для данного производства;

б) количество и тип станков определяются также исходя из расхода станко-часов на обработку деталей; станко-часы могут быть взяты по готовым нормам времени обработки в целом на изделие по каждому станку, т. е. по операциям обработки.

Метод технического нормирования

Норма времени складывается в основном из следующих элементов.

1. Норма подготовительно-заключительного времени, состоящая в свою очередь из: а) подготовительного времени — получение наряда, чертежа, инструмента и приспособлений, ознакомление с работой и все операции по наладке станка для предстоящей работы; б) заключительного времени для съемки приспособлений и разладки станка от законченной работы, для сдачи изделий, остатка материала, чертежа; в) прибавочного времени на регламентированные потери, например ожидание указания, инструктирования и т. д.

2. Норма времени изготовления, состоящая в свою очередь из: а) нормы основного машинного времени обработки; б) нормы вспомогательного времени, например подвести, поднять, завести в станок,

закрепить, отнять, измерить, перемещение суппорта, задней бабки и т. п. вспомогательные операции; в) нормы прибавочного времени на регламентированные потери отдельно к основному, так и к вспомогательному времени, например отдых рабочего, личные надобности, ожидание подъемно-транспортных средств и др.

Рассматривая существо норм и содержание операций в них, мы видим, что подготовительно-заключительное время не зависит от объема работы, т. е. продолжительность подготовительно-заключительных операций будет одна и та же при любом числе штук в партии, тогда как время изготовления относится только к одной штуке и называется поэтому часто «штучным временем».

Обозначим:

P — подготовительно-заключительное время на партию;

A — время изготовления одной штуки;

x — количество штук в партии;

тогда общее время изготовления партии в x штук:

$$T = P + x \cdot A; \quad (1)$$

а норма времени на одну штуку

$$t = \frac{P}{x} + A. \quad (2)$$

Размер партии

Из формулы (2) видно, что чем больше размер партии x , тем более t будет приближаться к A . Теоретически время t будет наименее отличаться от A при бесконечно большом x . Иначе говоря, бесконечно большая партия будет наивыгоднейшей; наоборот, при малых значениях величины партии x подготовительно-заключительное время P будет раскладываться в большей степени на каждую штуку, что снижает производительность станка. Практически размер партии x , дающий достаточное приближение t к A будет давать рациональное использование станка. Размер этого приближения зависит от характера производства и может составлять для массового производства около 5%, крупносерийного — до 10% и мелкосерийного — до 15%. Обозначив через p процент допустимого отклонения от времени A , имеем:

$$\frac{P}{x} \leq \frac{p \cdot A}{100},$$

откуда размер партии

$$x \geq \frac{100 \cdot P}{p \cdot A}. \quad (3)$$

Пример. Для данной детали и операции подсчетами получено: $P = 30$ мин.; $A = 5$ мин.; при $p = 10\%$ размер партии x будет:

$$x \geq \frac{100 \cdot 30}{10 \cdot 5} = 60 \text{ штук.}$$

Следовательно, в данном примере, при партии не меньше 60 штук, получим удовлетворительное использование станка. На обработку данной партии потребуется времени на изготовление $60 \cdot 5 = 300$ мин. и на подготовительно-заключительные операции — 30 мин. Размер партии может быть определен, исходя из установленного запаса деталей на заводе.

Таким образом мы видим, насколько размер партии влияет на величину нормы времени и выработки. Производство всегда стремится в этом отношении дать заказы на обработку возможно больших партий для более лучшего использования наличного оборудования.

Размер партии имеет также значение при выборе типа станка, при решении вопроса рационального использования оборудования, когда единовременная потребность в деталях меньше размера выгодной партии для данного станка большой производительности и приходится выбирать другого типа станок (например токарный или револьверный, продольно-строгальный или шепинг и др.). В этом случае, чтобы определить целесообразность замены одного станка другим, необходимо выяснить, при какой партии деталей работа на обоих станках будет равновыгодной как по времени, так и по стоимости.

Обозначим для одного станка [как и в формуле (1)] T_1 , P_1 , A_1 и x_1 ; для другого станка соответственно: T_2 , P_2 , A_2 и x_2 .

Тогда:

$$T_1 = \frac{P_1}{x_1} + A_1; \quad T_2 = \frac{P_2}{x_2} + A_2.$$

Равновыгодными по времени обработки будут оба станка, когда для партии $x_1 = x_2 = x_T$ время T_1 будет равно T_2 .

Следовательно,

$$\frac{P_1}{x_T} + A_1 = \frac{P_2}{x_T} + A_2,$$

откуда

$$x_T = \frac{P_1 - P_2}{A_2 - A_1} \quad (4)$$

Если в результате подсчета получится, что заданная партия превышает по заказу величину x_T , то с точки зрения времени обработки следует взять более производительный станок, и наоборот.

Обозначим: часовой заработок рабочего — l ;

стоимость станко-часа — m ; $m + l = c$.

Стоимость обработки одной штуки для первого станка:

$$T_1 (m_1 + l_1) = T_1 c_1;$$

для другого станка:

$$T_2 (m_2 + l_2) = T_2 c_2.$$

При равновыгодной работе на обоих станках по стоимости имеем

$$x_1 = x_2 = x_0$$

и

$$T_1 c_1 = T_2 c_2; \quad T_1 = \frac{P_1}{x_1} = A_1; \quad T_2 = \frac{P_2}{x_2} + A_2.$$

Подставляя значения T_1 и T_2 имеем:

$$\left(\frac{P_1}{x_1} + A_1\right) c_1 = \left(\frac{P_2}{x_2} + A_2\right) c_2.$$

Решая это равенство при $x_1 = x_2 = x_c$, получаем:

$$x_c = \frac{P_1 \frac{c_1}{c_2} - P_2}{A_2 - A_1 \frac{c_1}{c_2}} \quad (5)$$

Решая эту задачу, мы можем определить и целесообразность переброски партии деталей с одного станка на другой в процессе оперативного планирования, что часто и наблюдается в условиях мелкосерийного производства в механических цехах вагоноремонтных заводов.

Машинное время

Обозначим:

t_m — машинное время в минутах;

L — длина обработки или ширина строжки + длина на ввод и вывод инструмента;

n — число оборотов в минуту или число двойных ходов;

s — подача в мм за 1 оборот или двойной ход;

i — число стружек-проходов, снимаемых при одном и том же числе оборотов или двойных ходов и при одной и той же подаче

Машинное время

$$t_m = \frac{L}{n \cdot s} \cdot i.$$

Величина L — задана по чертежу, следовательно, задача сводится к выбору величин n , s , i ; заметим, что величина n зависит от скорости резания v метров в минуту.

Обозначим:

Q — объем стружки, снимаемый в 1 мин.;

q — площадь поперечного сечения стружки;

причем $q = a \cdot s$ мм², где a — глубина резания в мм;

$$Q = vq.$$

Задача определения машинного времени состоит в решении уравнения $Q = vq$ подбором элементов режима резания v , a , s и i для снятия необходимого объема металла в условиях экономичного использования станка и инструмента.

Решение этой задачи зависит от многих условий, ограничивающих как усиление режимов резания, так и сокращение машинного времени.

В основном использование станков различается по двум принципам: 1) силовой принцип, характерный большими сечениями стружки и, следовательно, большими силами резания и малыми скоростями; 2) скоростной принцип, характерный большими скоростями резания и малыми сечениями стружки, т. е. малыми усилиями резания. Беспредельно усиливать режимы резания и уменьшать машинное время нельзя вследствие ряда ограничений, как-то: точность и чистота обработки, крепость станка, стойкость инструмента, износ станка и его мощность и, наконец, продолжительность и стоимость обработки.

При выборе режима резания есть предел, за которым дальнейшее усиление вызовет возрастание продолжительности и стоимости обработки, например при повышении скорости резания вследствие частой порчи инструмента и остановок станка, когда вспомогательное время начинает возрастать в большей степени, чем уменьшается машинное время. Следовательно, в условиях экономического использования станка и инструмента необходимо установить соответственно стойкость инструмента, машинное время его работы от заточки до следующей заточки и выбрать наивыгодный режим резания.

В большинстве случаев при обдирочных (черновых) работах устанавливается силовой режим резания, а именно:

Размер i — число проходов зависит от глубины резания; обычно глубина резания дается припуском на обработку. Если глубину резания необходимо выбирать, то ее следует взять наибольшей, так как на стойкость инструмента глубина влияет меньше, чем подача, и тем более скорость резания, которая влияет на стойкость в большей степени, чем подача. При данной глубине резания подача выбирается возможно большей по ограничивающему фактору, поскольку позволяет сила резания по сечению стружки, гарантирующая исправную работу станка, не вызывая ненормальных и преждевременных износов. Скорость резания берется с расчетом получить экономическую стойкость инструмента.

При чистовой обточке режим ведется на больших скоростях в условиях малых подач и глубин резания, т. е. малых усилий резания.

Данные эти относятся к станкам с коробкой скоростей или имеющим индивидуальные приводы, т. е. к станкам с одинаковой мощностью (если не учесть коэффициент полезного действия коробки скоростей).

В случае разработки технических норм на станках со ступенчатыми шкивами и с приводом от трансмиссии, необходимо учитывать, что если работа на этих станках проводится только в пределах перестановки ремня (без перебора), то как бы имеем дело с обработкой детали на различной мощности станках при переключении ремня на ту или иную ступень.

Все данные технических норм заносятся в определенную форму-карту обработки, образец которой приведен в таблице стр. 193.

Для подсчета количества станков по картам обработки по каждому станку определяется затрата станко-часов, и по фонду рабочего времени станка определяется необходимое количество станков. Фонд времени для станка определяется из условия режима работы (1, 2, 3 смены, 300 или 360 рабочих дней в году), учитывая 3% простоев по ремонту для новых станков и до 5% для старых станков.

Обозначение			Описание операции, установки, перехода		№ установочной поверхности	№ обрабатываемой поверхности
операция, станок	установка	переход				
Верхний скользян (рис. 179)						
I фрез.	I	1	Установить деталь	.	A	—
		2	Фрезеровать	.	—	1
			Снять деталь	.	—	—
II размет. III сверл.	II	1	Разметить по шаблонам	.	—	2
	III	1	Установить деталь	.	1	—
		2	Сверлить 1 отверстие	.	—	2
		3	Смена инструмента	.	—	—
		4	Зенковать .	.	—	2
			Снять деталь	.	—	—
Шкворень (рис. 180)						
I центр.	I	1	Подготовка станка	.	—	—
		2	Установка детали	.	3	—
			Центровка	.	—	1
			Снять деталь	.	—	—
II токарн.	II		Подготовка станка	.	—	—
			Установить деталь	.	A—1	—
		1	Обточить . . . . .	.	—	3
			Повернуть головку	.	—	—
		2	Подрезать	.	—	5
		3	Подрезать .	.	—	1
			Снять деталь	.	—	—
III сверл.	III		Подготовка станка	.	—	—
			Установить детали	.	3	—
		1	Сверлить	.	—	4
			Снять деталь	.	—	—
IV фрез.	IV		Подготовка станка	.	3	—
			Установить детали	.	—	—

Размеры обработки				Р е ж и м р а б о т							Время рабо- ты станка		Прибавочное	Итого время обработки одной детали в минуту		
обработать с разме- рами				глубина резанья	число проходов	скорость резанья м/мин.	число оборотов или двойной ход в минуту	подача в мм		Расчетная длина или ширина обработки в минуту	Подготовительное время (штучное)	машинное			вспомогательное	
по диа- метру		по длине	по ширине					припуск для обра- ботки на сторону	на один оборот или на 1 двойной ход							в минуту
от	до															
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,0	—	0,6	—	—	
—	—	—	240	100	4	—	—	—	60	266	—	4,45	0,4	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,45	1,3	0,64	6,39	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	
—	0	10	33	—	—	—	17	540	0,17	92	38	18	0,22	—	—	
—	10	16	3	—	—	—	—	540	0,1	54	3	—	0,2	—	—	
—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,08	0,15	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,49	1,01	0,16	1,66	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	
—	0	4	10	—	—	—	—	1000	0,03	30	10	—	0,3	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,33	0,2	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,33	0,7	0,12	1,15	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	
—	68	6	409	4	1	24,2	120	0,5	60	410	—	6,85	0,8	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	
—	85	60	12,5	2	1	—	120	0,4	48	13,0	—	0,27	0,15	—	—	
—	60	54	28	3	1	—	120	0,4	48	28	—	0,59	0,5	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,71	3,06	1,23	12,00	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	
—	0	12	60	—	—	—	18	480	0,18	86	66	—	0,4	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,77	0,2	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,77	0,8	0,18	1,75	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	

Обозначение			Описание операции, установки, перехода	№ установочной поверхности	№ обрабатываемой поверхности
операция, станок	установка	переход			
I строг. шепинг	I	1	Фрезеровать Снять деталь	— —	4 —
			Верхний пятник (рис. 181 и 181-а).		
			Подготовка станка	—	—
			Установить деталь	A	—
		1	Строгать	A	2
			Сменить инструмент	—	—
		2	Строгать радиус . .	—	—
			Смена инструмента	—	—
		3	Повторение переходов 1 и 2	A	1
			Снять деталь .	—	—
II токарн.	II		Установить деталь	1	—
		1	Обточить	—	3
			Повернуть головку	—	—
		2	Обточить	—	4
			Повернуть головку	—	—
III ток.	III		Расточить .	—	5
		3	Снять деталь .	—	—
			Установить деталь	3	—
		1	Расточить	—	6
IV сверл. рис. 181-а	IV	2	Подрезать .	—	7
			Снять деталь	—	—
			Подготовка станка	3	8
I ток.	I		Установить деталь	—	—
			Сверлить	—	—
			Маховик тормоза (рис. 182)		
I ток.	I		Установить деталь	A	—
		1	Сверлить .	—	3

Размеры обработки					Р е ж и м р а б о т							Расчетная длина или ширина обработки в минуту	Подготовительное время (штучное)	Время работы станка		Прибавочное	Итого время обработки одной детали в минуту
обработать с размерами					глубина резанья	число проходов	скорость резанья м/мин.	число оборотов или двойной ход в минуту	подача в мм		машинное			вспомогательное			
по диаметру		по длине	по ширине	припуск для обработки на сторону					на один оборот или на 1 двойной ход	в минуту							
от	до																
—	—	48	12	60	—	5	—	—	—	36	48x5	—	6,60	1,15	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,60	2,3	0,89	9,79	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—	
—	—	326	91	4	4	1	12	19	1	19	91	—	4,8	0,8	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—	
—	—	326	10	5	5	1	—	19	ручн.	—	10	—	1,0	0,7	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—	
—	—	326	91	4	4	1	12	19	1	19	9	—	5,8	0,7	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	11,6	5,1	1,8	18,5	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	0,6	—	—	
130	55	37,5	—	4	4	1	25,5	60	0,5	30	37,5	—	1,25	0,5	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	
130	125	40	—	2,5	2,5	1	25,5	60	0,5	30	40	—	1,35	0,5	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	
50	61	95	—	5,5	5,5	1	25,5	130	0,5	65	95	—	1,45	0,6	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	4,05	3	0,78	7,83	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	0,5	—	—	
61	85	19	—	12	6	2	22	80	0,5	40	19x2	—	0,95	1,1	—	—	
61	85	12	—	1	1	1	—	80	0,5	40	12	—	0,3	0,5	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	1,25	2,5	0,41	4,16	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	0,3	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	
0	20	35	—	—	—	1	18	290	0,2	58	42	—	0,73	0,2	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	0,73	0,9	0,18	1,8	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	0,2	—	—	
0	22	58	—	—	—	1	17	235	0,3	70,5	58,7	—	0,92	0,2	—	—	

Обозначение			Описание операции, установки, перехода	№ установочной поверхности	№ обрабатываемой поверхности
операция, станок	установка	переход			
		1	Сменить инструмент	·	—
		2	Подрезать . . .	·	2
		—	Повернуть деталь	·	—
		3	Подрезать .	·	1
		—	Снять деталь	·	—
II протяжка	I	1	Установить деталь	·	—
		2	Прошить квадрат	·	3
		—	Снять деталь .	·	—
			Кривой рычаг		
			(рис. 183, 183-а и 183-б)		
I сверл.	I	—	Установка детали	·	—
		1	Сверловка 1 отверстия	·	1
		—	Сменить инструмент	·	—
		2	Сверловка (отверст.)	·	2
		—	Снять деталь . . .	·	—
II протяж. рис. 183-а и 183-б	II	—	Установить деталь	·	—
		—	Прошить квадрат ¹	·	1
		—	Снять деталь . .	·	—
III св.	III	—	Установить деталь .	·	—
		—	Сверлить 1 отверстие	·	3
		—	Снять деталь	·	—
			Дверная ручка		
			(рис 185)		
сверл.	I	—	Подготовка станка	·	—
		—	Установка детали	·	—

¹ Обработка квадрата приведена на прошивном станке в условиях крупносерий-
сравнению с долбежными станками в условиях мелкосерийного производства не
отверстий, в механических цехах ваг.-рем. заводов невелика. На рис. 182-а, 183-б

Обозначение			Описание операции, установки, перехода		№ установочной поверхности	№ обрабатываемой поверхности
операция, станок	установка	переход				
III пробивка	II	—	Сверлить отверстие	.	—	2
		—	Снять деталь .	.	—	—
		—	Подготовка станка	.	—	—
		—	Установить деталь	.	—	1
		—	Пробить квадрат	.	—	—
I токарн.	III	—	Снять деталь	.	—	—
		—	Установить деталь	.	—	—
		—	Обточить и одновременно подрезать	{.	—	3
		—	Снять деталь	.	—	4
I револьв. рис. 184-а	I	—	Установить деталь	.	1	—
		1	Сверлить 1 отверстие	.	—	2
		2	Обточить и подрезать (одновременно)	{.	—	5
		3	Выточить канавку	.	—	1
		—	Снять деталь	.	—	3
		—		.	—	—
II токарн.	II	—	Установить деталь	.	5	—
		—	Подрезать .	.	—	4
		—	Снять деталь .	.	—	—
I центр.	I	—	Буферный стержень (Рис. 186)	.	—	—
		1	Установить деталь	.	—	—
		2	Центровать деталь	.	2	7
		—	Снять деталь	.	—	—
II ток.	II	1	Установить деталь	.	A/7	—
		2	Обточить .	.	—	4

Обозначение			Описание операции, установки, перехода		№ установочной поверхности	№ обрабатываемой поверхности
операция, станок	установка	переход				
		5	Подрезать . Снять деталь	. .	— —	3 —
III ток.	III	1	Установить деталь	.	2	—
		2	Обточить . .	.	—	A
		—	Снять деталь	.	—	—
IV сверл.	IV	1	Установить деталь .	.	4	—
		2	Сверлить 1 отверстие	.	—	—
		—	Снять деталь	.	—	—
V токарн.	V	1	Установить деталь	.	4	—
		2	Нарезать резьбу	.	—	6
		—	Снять деталь	.	6	—

Примечание. В картах обработки указывается подготовительное время на 1 штуку (штучное). В данных примерах вне зависимости от размера партии подготовительное время указано на партию.

НТБ
ДНУЖТ

При определении количества станков, нормальный процент загрузки составляет 85—90%.

Для примера и уяснения этого вопроса приведены на рис. 179—186 образцы технического нормирования нескольких деталей вагонов.

Укрупненный метод подбора станков по весу изделий

Для вагонных деталей в условиях мелкосерийного производства с'ем изделий в среднем с одного станка определяется в размере 180 т в год при годовом фонде времени одного станка—7 333 станко-часа.

В дальнейшем укрупненные расчеты по тоннажу ведутся по процентному распределению станков по типам; процентное соотношение станков для механических цехов вагоноремонтных заводов в среднем составляет:

По заводам, ремонтирующим пассажирские вагоны

С т а н к и	%	С т а н к и	%
Токарные.	28	Фрезерные	8
Сверлильные . .	25	Револьверные	8
Продольно-строгальные	7	Резьборезные	4
Поперечно-строгальные (ше- пинги) .	8	Болторезные	4
Долбежные	4	Центровочные	2
		Ножевки	2

По заводам, ремонтирующим товарные вагоны:

С т а н к и	%	С т а н к и	%
Токарные	25	Фрезерные . .	9
Сверлильные . . .	34	Револьверные.	3
Продольно-строгальные .	—	Резьборезные.	6
Поперечно-строгальные .	9	Болторезные .	7
Долбежные . .	3	Центровочные	2
		Ножевки .	2

В механических цехах вагоноремонтных заводов подбор станков в сильной степени зависит от установленных технологических процессов обработки деталей, последние в свою очередь находятся также в зависимости и от размеров производства. В условиях мелкосерийного производства невозможно по целому ряду станков загрузить таковые однородной работой, что вызывает необходимость подбирать детали в группы по технологическому признаку и размерам обработки на определенных типах станков.

Тип и размеры обрабатываемых деталей также сказывается на подборе станков цеха. Сравнивая процентное соотношение, например, токарных и сверлильных станков обеих таблиц, можно заключить об определенной зависимости подбора станков от типа деталей. Детали товар-

ных вагонов, как более простые по конструкции требуют соответственно простейших операций механической обработки.

При укрупненных расчетах оборудования по тоннажу более крупные станки, охватывающие небольшое количество деталей, но значительный

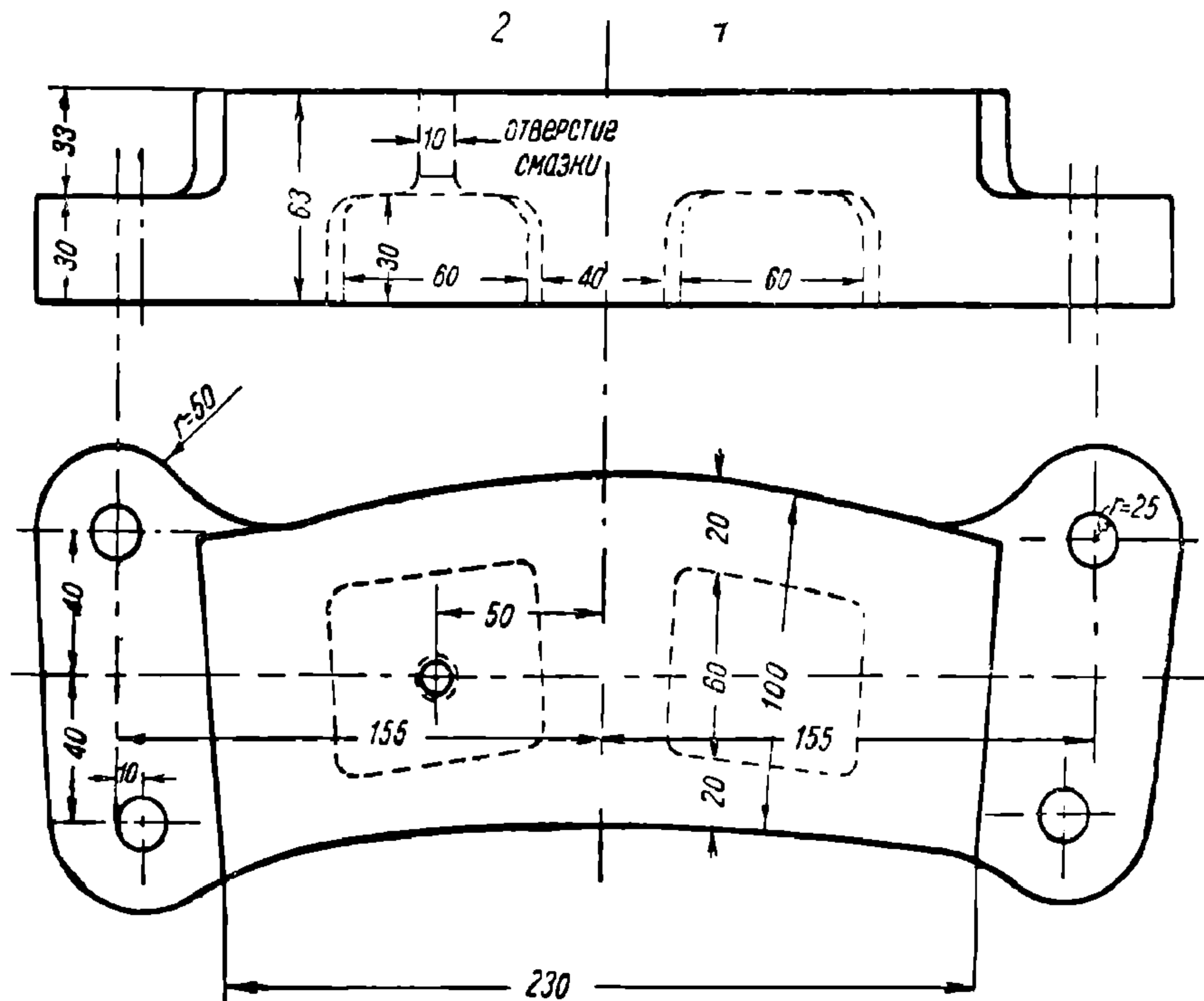


Рис. 179. Верхний скользящий.

вес, следует проверить по нормам времени на обработку букс, челюстей, буферных стержней, стаканов, шкворневых пятников и т. п., что дает возможность более точно определить тип станка, его размеры, мощность и количество. Нормы можно взять по расходу станко-часов на деталь.

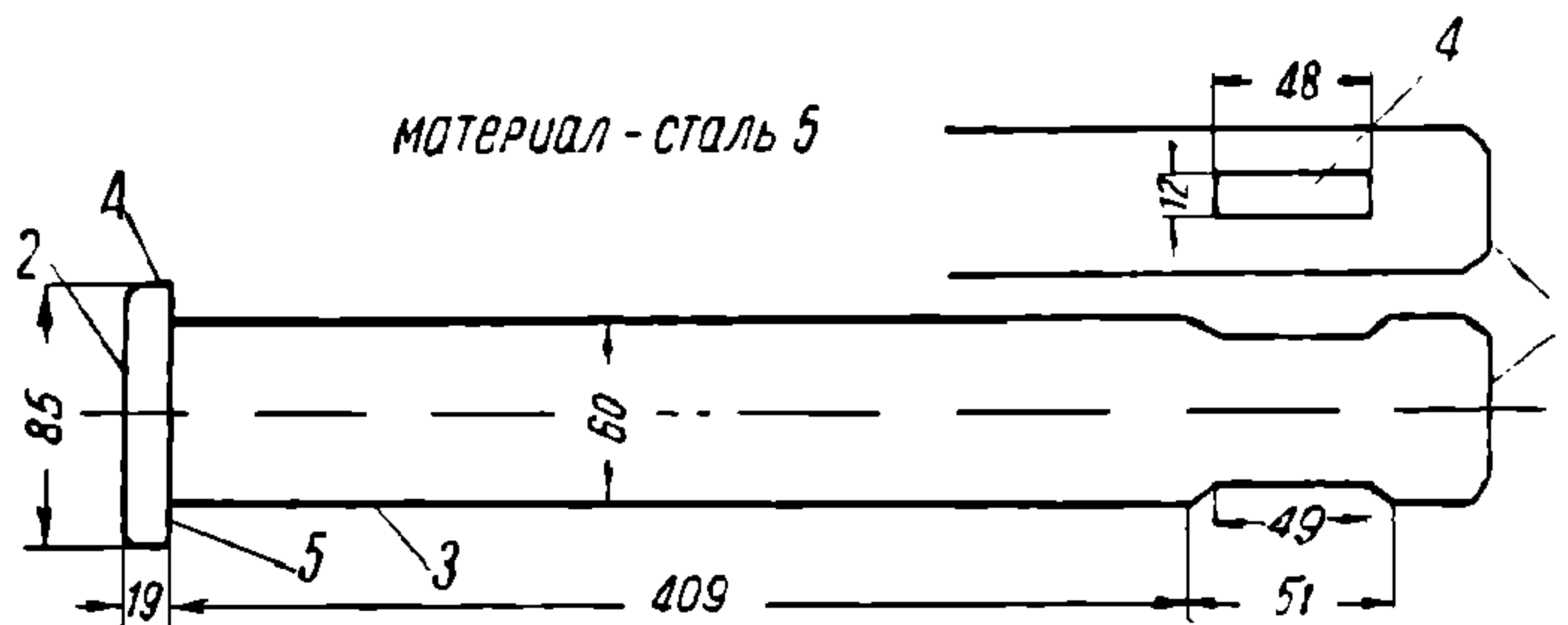


Рис. 180. Шкворень.

Следует иметь в виду, что средний тоннаж с одного станка в год и подбор по типу и размеру станков нельзя распространять как постоянный измеритель на механический цех любого вагоноремонтного завода.

Вес обрабатываемых деталей и сложность конструкции имеют большое значение на производительность станков по съему веса изделий ¹. Оказывает большое влияние и характер производства: при разрозненном подходе деталей на обработку производительность будет меньше, так как вызывает частую перестройку станков, приспособлений. Измеритель съема с одного станка в год и подбор станков по процентам возможно при укрупненных расчетах применять для вполне сравнимых производств.

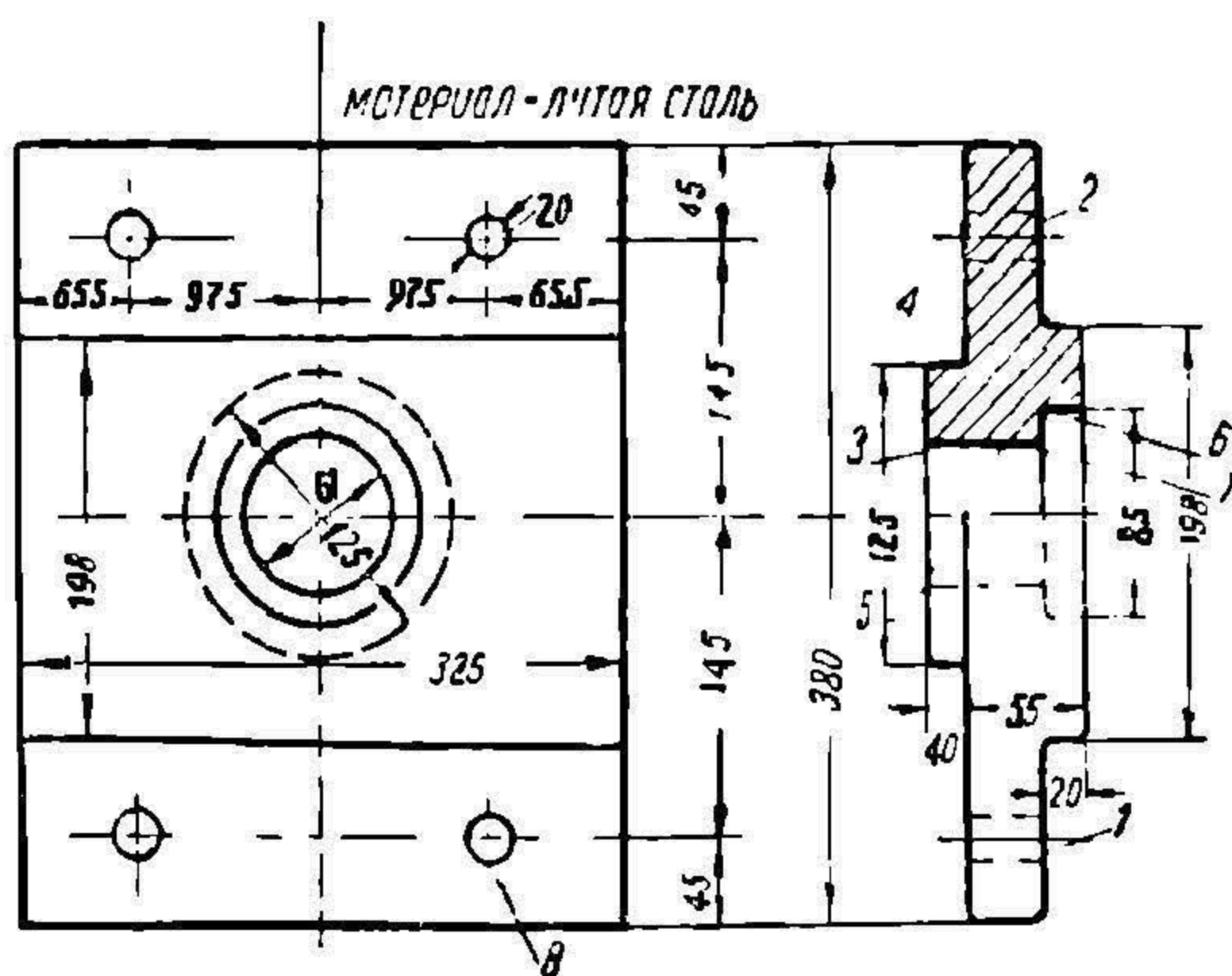


Рис. 181. Верхний пятник.

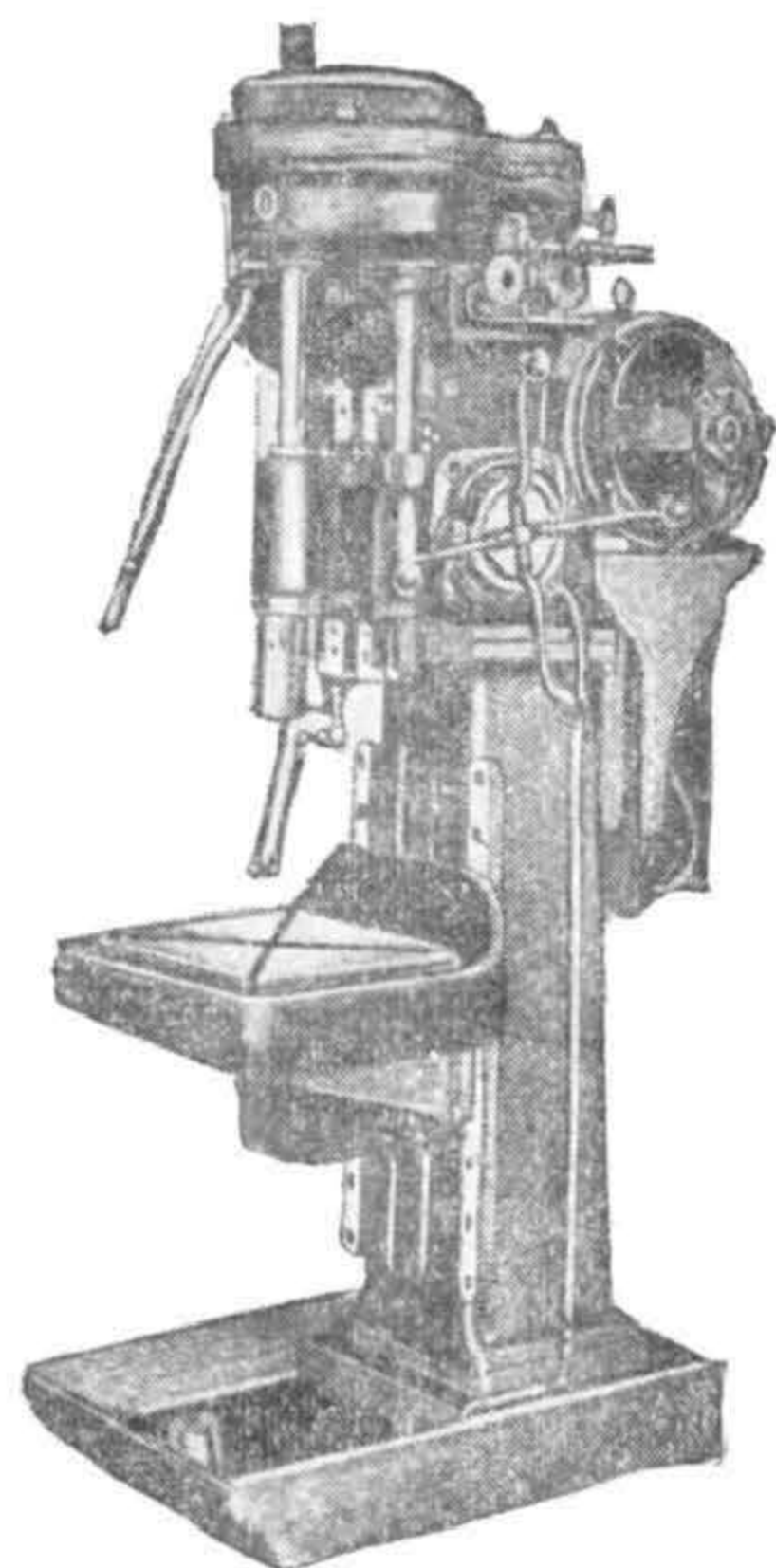


Рис. 181-а.

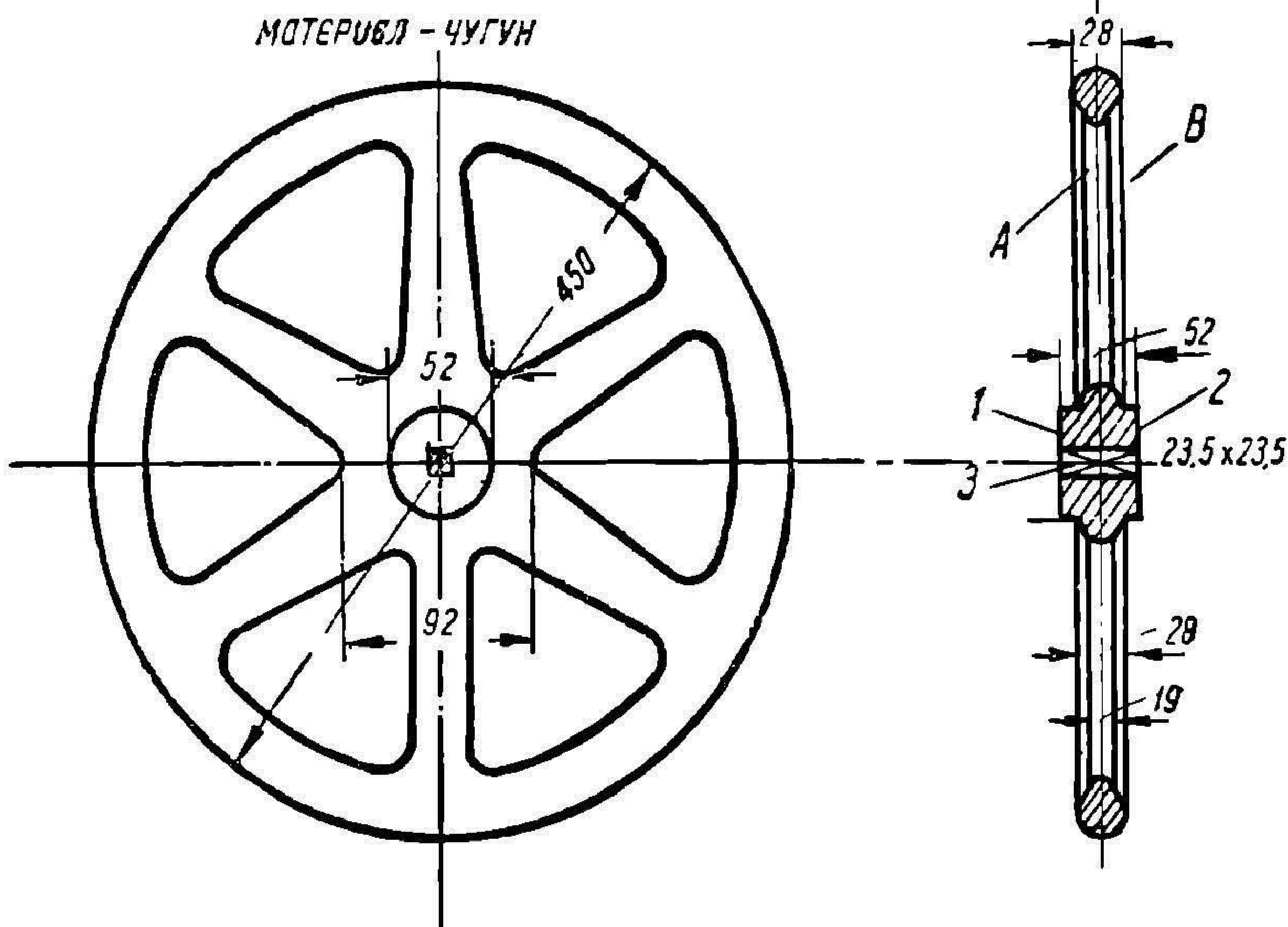


Рис. 182. Маховик тормоза.

¹ При этом большое значение имеют излишние припуски на обработку поковок кузнечного цеха. Чем совершеннее технологические процессы и «чище» поковка кузницы, тем производительнее работает механический цех, тем меньше потребность в станках

Если съем в 180 *m* в среднем с одного станка при трехсменной работе определяется для деталей, требующих 2—3 операции обработки, то для деталей с одной операцией обработки (сверловка) этот измеритель повышается примерно до 300 *m*.

§ 63. Технологический процесс и растановка станков на плане цеха

Характер производства определяет собою и построение технологического процесса обработки деталей в механическом цехе. При массовом, крупносерийном производстве возможно станки специализировать для определенной работы.

В условиях вагоноремонтных заводов производство механических цехов характеризуется как мелкосерийное и часто индивидуальное по подходу деталей на обработку. Если некоторые станки—единичные экземпляры (например продольно-строгальные)—возможно считать специализированными и предназначенными на строжку букс и буксовых лиц, то в целом по цеху, по всем станкам преобладает разнообразие работ.

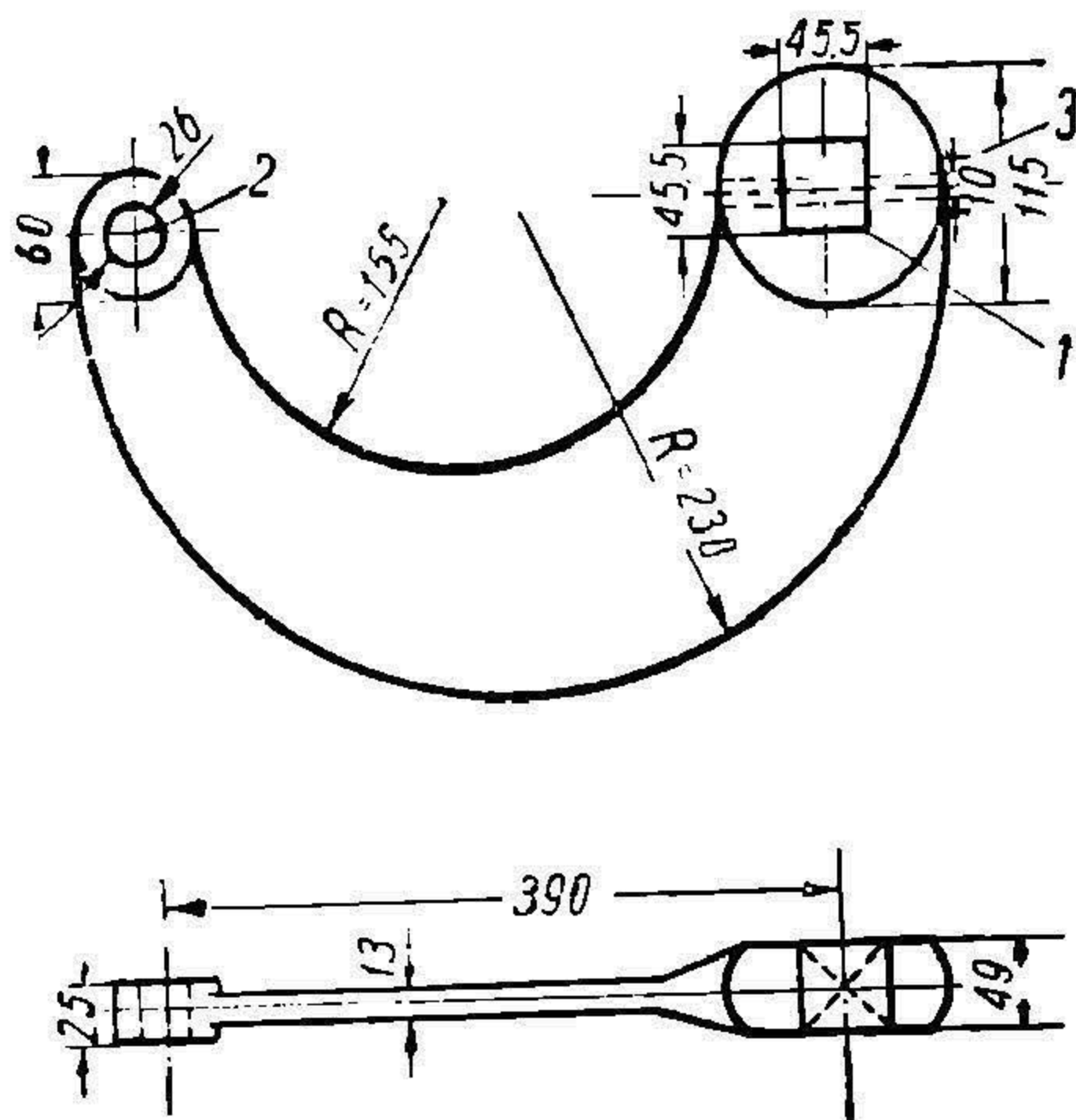


Рис. 183. Кривой рычаг

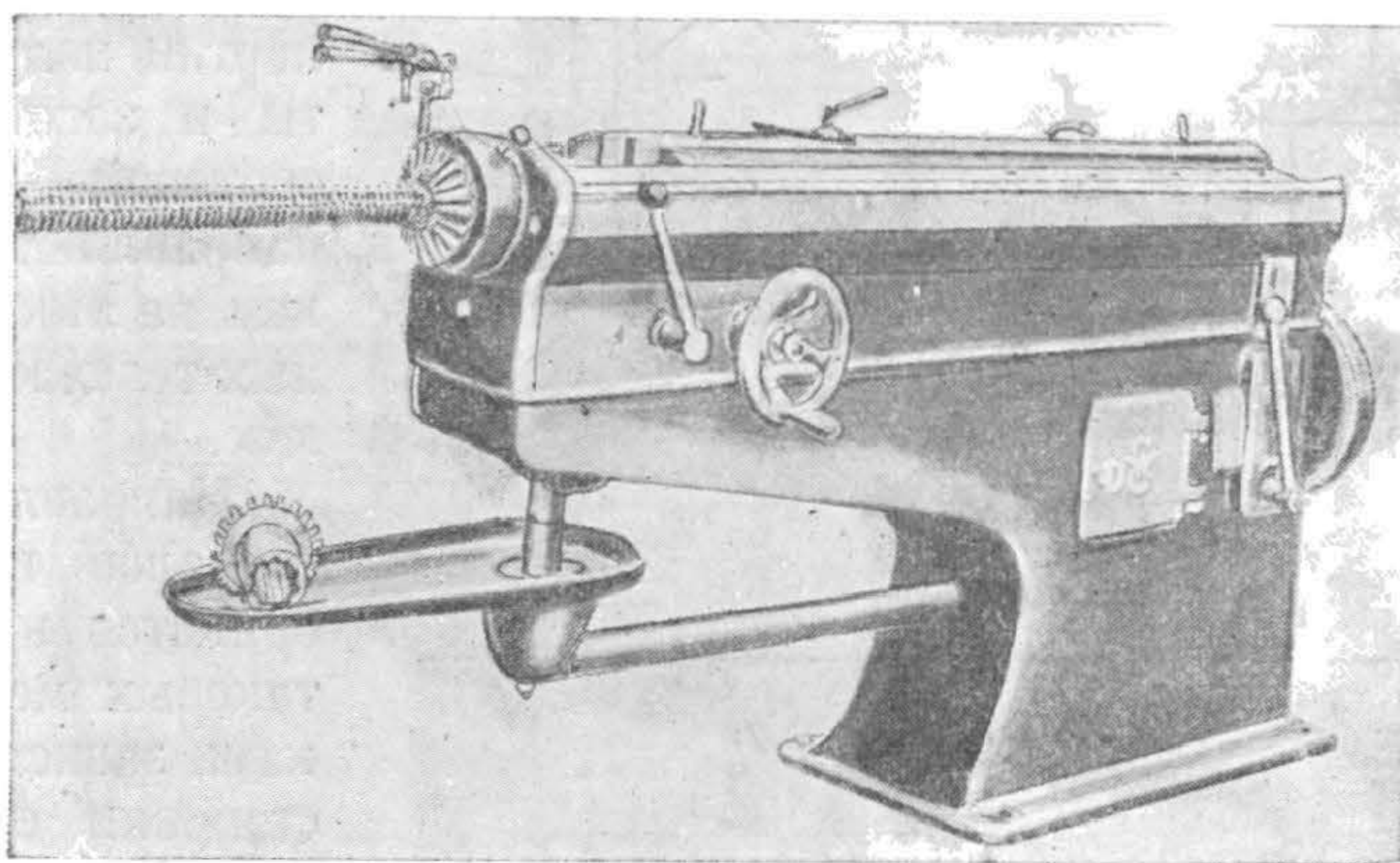


Рис. 183-а.

Очевидно, что в целях повышения производительности станков необходимо обработку заказов производить по возможности крупными партиями.

В механический цех поступают детали из кузницы, литейного цеха и сортовой материал со склада. Несомненно, что разнообразный подход сырья и полуфабрикатов не дает возможности немедленной постановки на станки цеха. Это вызывает необходимость поступающие в цех полуфаб-

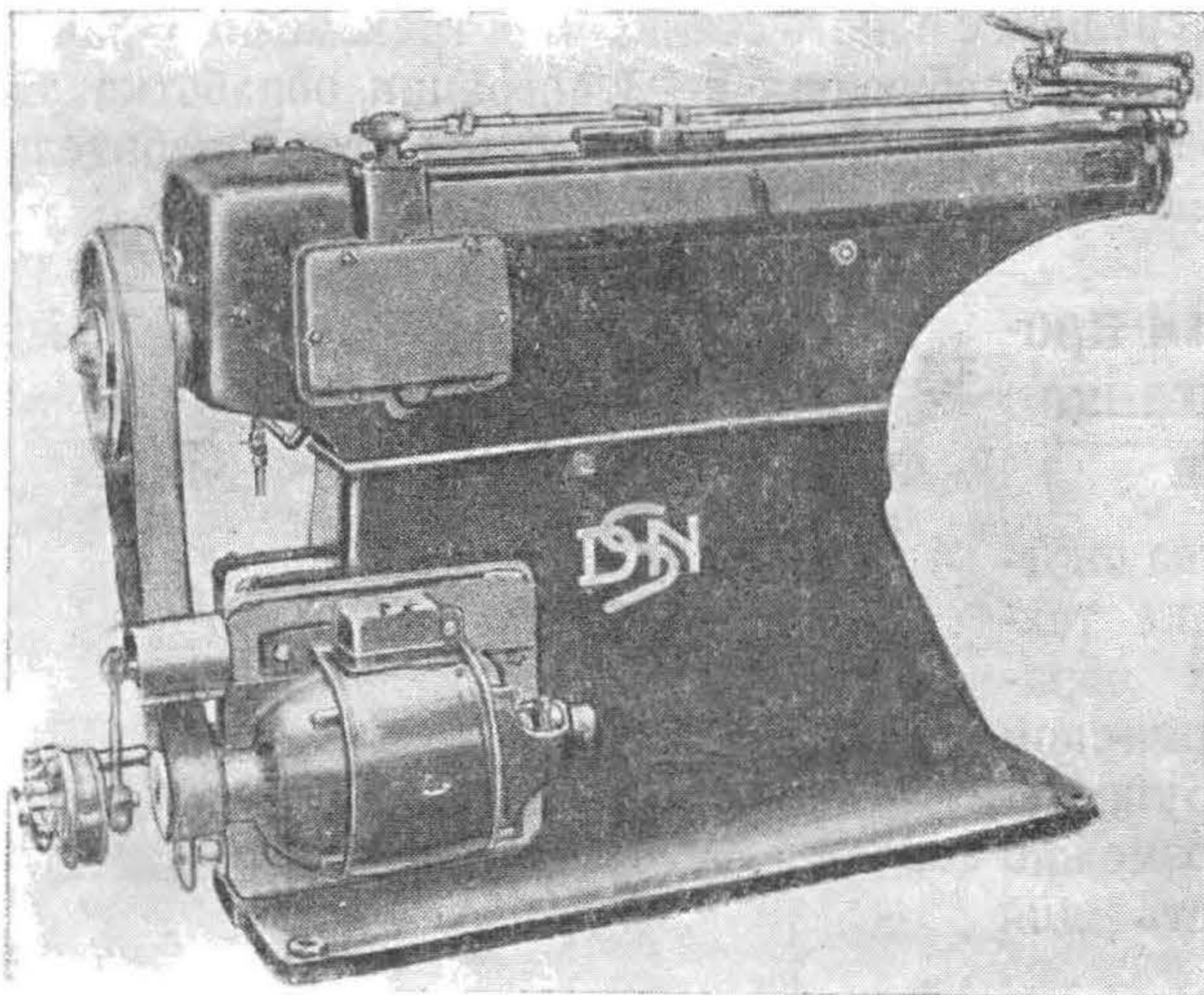


Рис. 183-б.

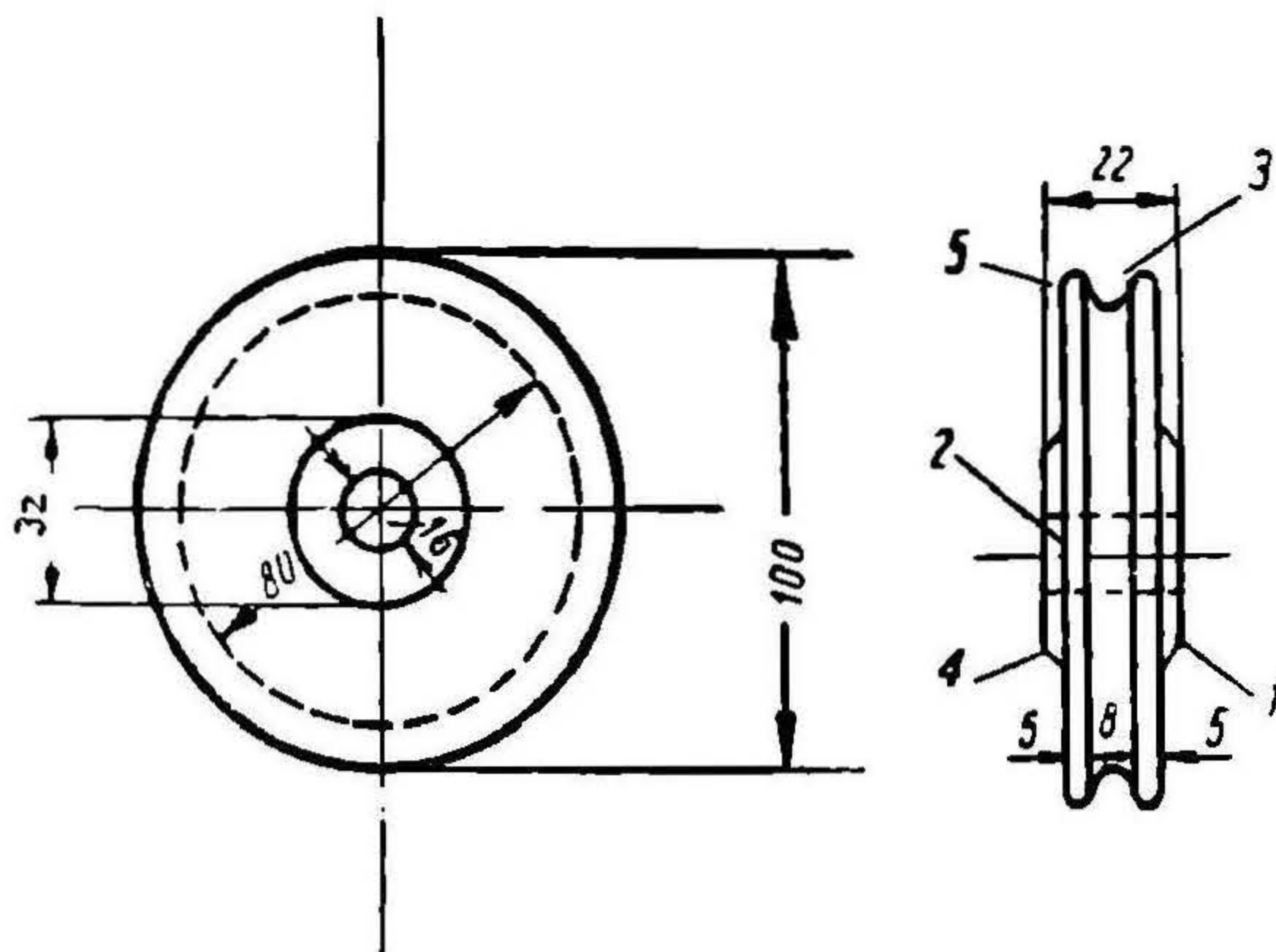


Рис. 184.

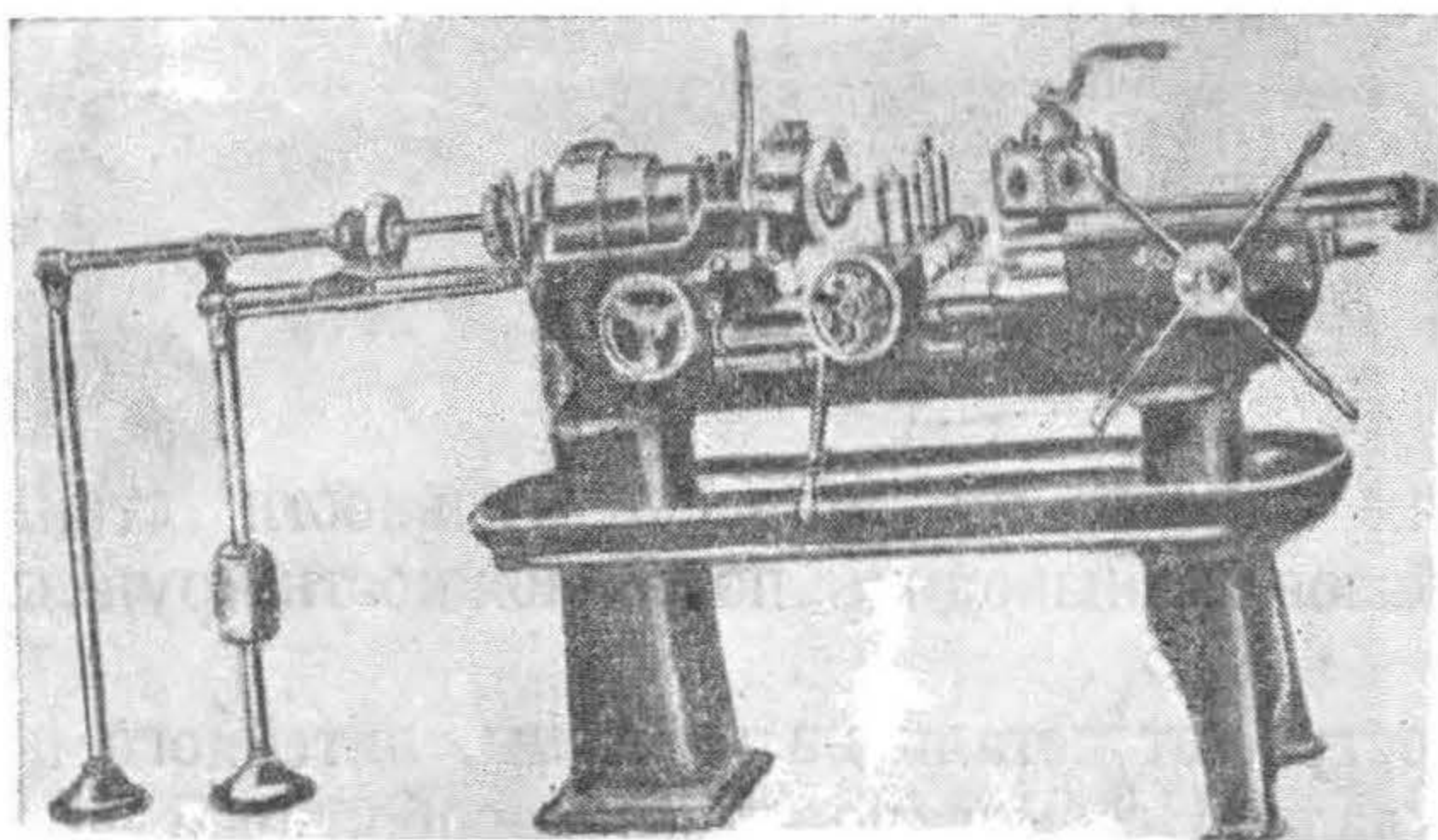


Рис. 184-а.

рикаты направить в заготовительное отделение цеха (запас 3—5 дней) и после этого «партиями» направлять на обработку. В помещении заготовительного отделения устанавливается оборудование для нарезки сортового материала (ножовки, пилы, ножницы), а также и центровочные станки.

Назначение центровочных станков целесообразно в том отношении, что подготовительная работа производится дешево, не занимает ценного времени станков цеха и более высокой оплаты труда токарей.

Поступившие в цех подобранные в партии полуфабрикаты и заготовленный сортовой материал направляются к станкам на аккумуляторных тележках в ящиках.

Направление материалов и полуфабрикатов и движение таковых между станками зависят от расстановки станков по цеху. При этом необходимо иметь в виду, что наиболее лучшим сочетанием подготовительных операций по подбору деталей в партии будет и движение деталей между станками также партиями.

В условиях мелкосерийного производства расстановка станков на плане цеха оформляется в группировку таковых как по размерам обрабатываемых деталей и мощности станков, так и по технологическому признаку обработки.

В основном группы станков оформляются следующие:

1) группа строгальных станков;

2) группа фрезерных станков;

3) группа мелких токарных и револьверных станков;

4) группа токарных станков средней мощности;

5) группа сверлильных станков (могут быть оформлены в 2—3 группы, и каждая из них может обслуживать несколько групп прочих станков).

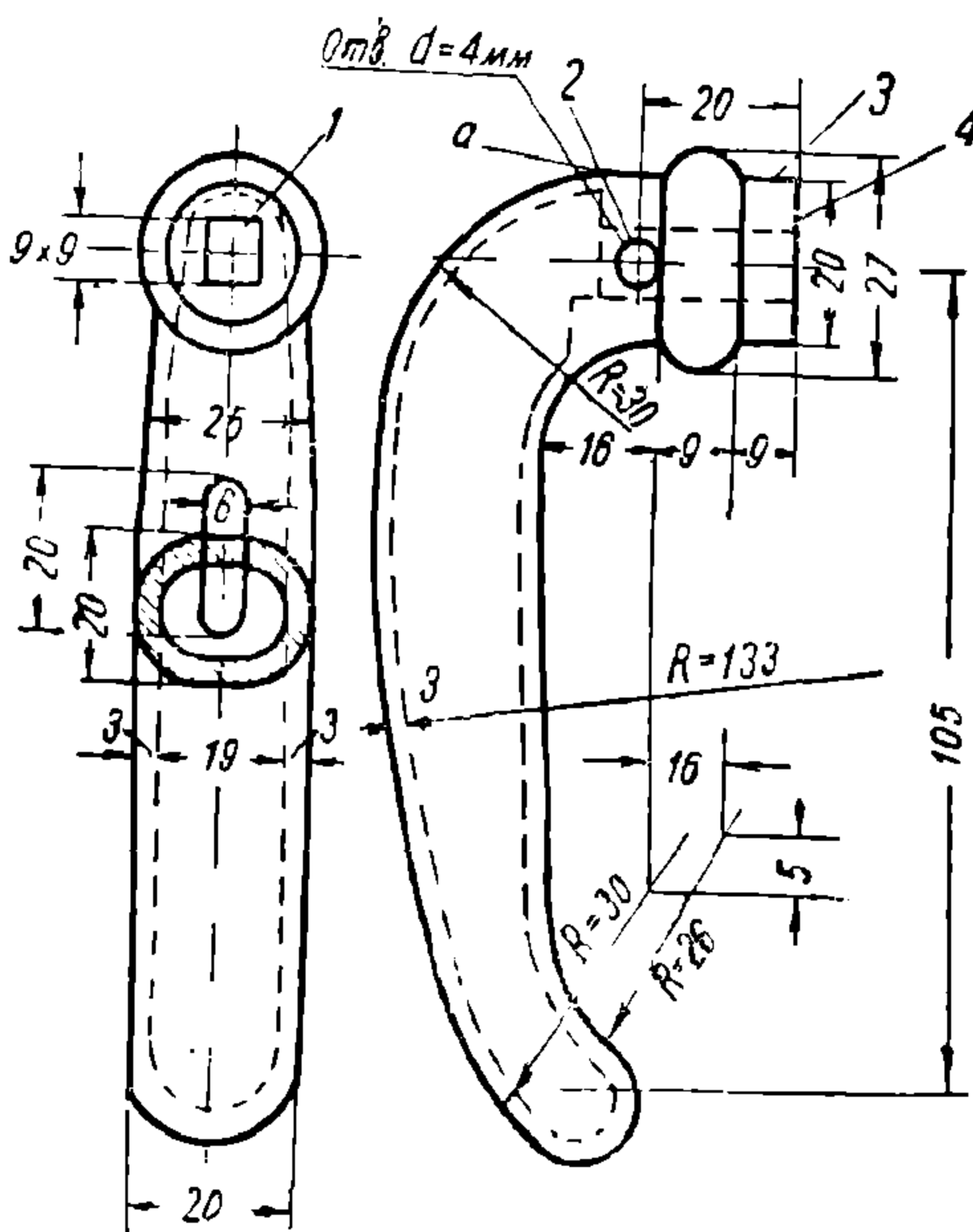


Рис. 185. Дверная ручка.

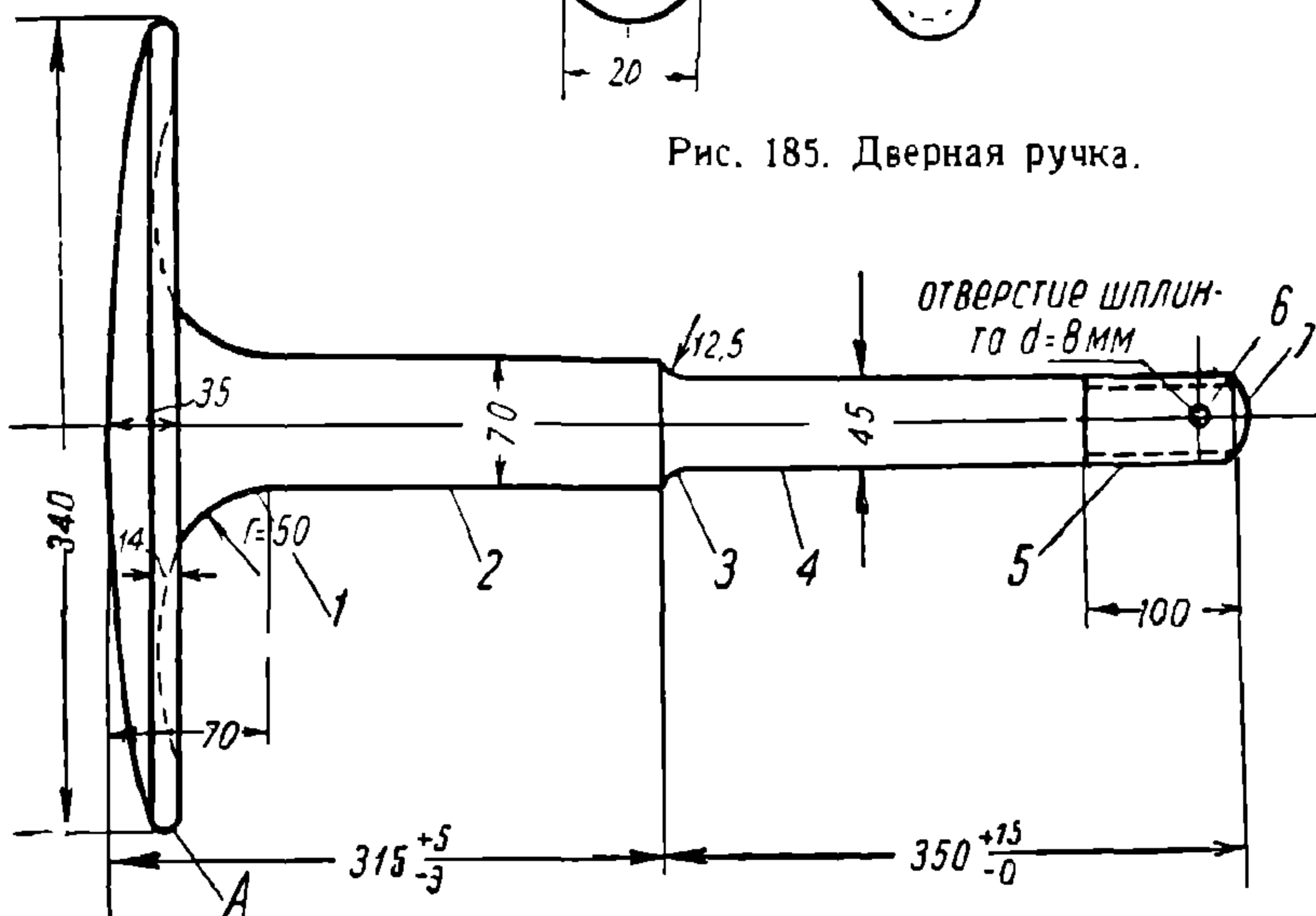


Рис. 186. Буферный стержень.

Примерное взаимное расположение групп на плане цеха представлено на чертеже (рис. 187).

В некоторых случаях в механических цехах возможно усмотреть кустовое расположение станков, когда в составе «куста» имеется подбор станков для обработки определенных деталей.

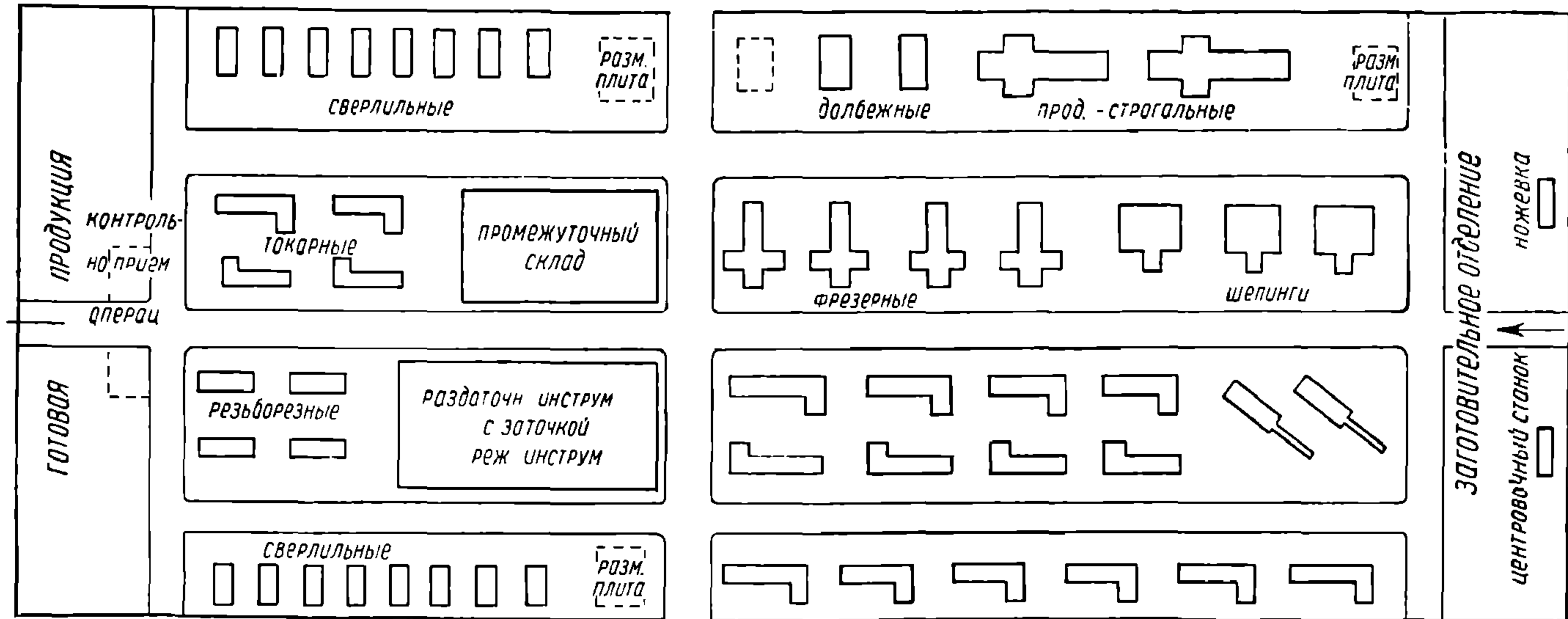


Рис. 187. План примерного группового расположения станков механического цеха вагоноремонтного завода.

Обычно использование полного куста для обработки детали не удается осуществить. Правильнее было бы такие «кусты» объяснить стремлением сократить транспортные операции по передаче наиболее тяжелых деталей от станка к станку, из одной группы станков в другую группу.

При механическом цехе обязательно должна быть устроена раздаточная инструментальная для снабжения исправным инструментом работающих на станках с подбором оборудования для переточки инструмента.

Площадь цеха определяется из условия на один станок от 16 до 18 м².

Строительные пролеты здания, как и всех цехов завода, должны быть выбраны стандартные (кратные 3) 12, 15, 18 м и т. п. при шаге колонн, равном 6 м, что определяет расстановку станков на плане и необходимые транспортные пути.

При цехе необходимо иметь склад готовой продукции на срок не более одного дня, если склад запасных частей находится от механического цеха на значительном расстоянии. В случае примыкания склада запасных частей непосредственно к механическому цеху надобность дополнительной передаточной инстанции отпадает.

При цехе необходимо иметь промежуточный склад—передаточную инстанцию продукции, не могущей быть переданной из одной группы станков в другую непосредственно в короткий срок; этих складов мы не видим в существующих механических цехах ВРЗ, хотя полезность таковых очевидна, особенно в условиях мелкосерийного производства. Контроль производства должен быть организован по операциям обработки: при выходе продукции на склад таковая должна быть принятой на контрольно-приемочной площадке механического цеха.

Транспортные операции производятся или на ручных тележках с шариковыми подшипниками или на электрокарах с подъемной платформой. При крупных станках для подъема тяжелых частей (буксы, балансиры тележек пульмана, балки опорные, люлочные и т. п.) необходимы подъемники. Для сборочных слесарных работ необходима в цехе установка верстаков.

НТБ
ДНУЖТ

ГЛАВА X

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО ВАГОНРЕМОНТНОГО ЗАВОДА

§ 64. Программа работы

Вагоноремонтные заводы получают пиленный лес. Лесное хозяйство завода складывается при этом из трех элементов:

- 1) склад сырого леса,
- 2) лесосушилка и склад сухого леса,
- 3) деревообделочный цех.

Как исключение, некоторые заводы получают лес сплавной и имеют свою лесопилку.

Все элементы лесного хозяйства завода связываются между собой не только по технологическому признаку, но и по территориальному расположению на плане завода, занимая большие площади, поставленные в особые противопожарные условия.

Для вагоноремонтного производства употребительными являются следующие породы дерева: 1) мягкие породы (хвойные), преимущественно сосна, а также и ель, допускаемая в некоторых случаях к постановке на вагоны согласно правилам ремонта, и 2) твердые породы—дуб и лиственница, заменяющая дуб по своим техническим свойствам и допущенная по правилам ремонта к постановке на вагоны.

Для отделки мягких спальных вагонов употребляются также и ценные породы дерева. Последние обычно к области лесного хозяйства завода не относятся вследствие очень незначительных и случайных расходов ценного дерева, которое хранится в специальных теплых и сухих помещениях-кладовых.

Необходимо иметь в виду, что если мягкие породы идут в пиленном виде на вагоноремонтные заводы, то твердые породы заводы могут получать в виде лафета.

Программа работ лесного хозяйства в целом определяется по количеству дерева, расходуемого в чистом виде на ремонт вагонов в сборном цехе завода, и согласно заданиям на обработку дерева для участков вагонных мастерских. Для ремонта вагонов в сборном цехе завода расход дерева составляет примерно в чистом виде (куб. метрах) на единицу ремонта (табл. 24 и 25).

Пассажирские вагоны

Таблица 24

4 - о с н ы е			
Порода	Капитальный ремонт	Средний ремонт	Годовой ремонт
Твердая .	2,0	1,0	0,2
Мягкая	4,5	2,0	0,2

4 - о с н ы е			4-осные хопперы и полувагоны		2-осные крытые	
Порода	Капи- тальный ремонт	Средний ремонт	Капи- тальный ремонт	Средний ремонт	Капи- тальный ремонт	Средний ремонт
Твердая	—	—	—	—	0,35	0,20
Мягкая	1,7	1,30	1,2	0,8	1,15	0,9

Отходы производства при переработке дерева в лесном хозяйстве составляют: потери при механической обработке — 30%, потери на усушку — 6% и брак — 4%, всего потерь около 40%, что определяет расход дерева в черновом виде и потребность в оборудовании и в площадях лесного хозяйства

§ 65. Склад сырого леса

Обращение с материалом на складе и уход за ним имеют большое значение для получения доброкачественной продукции и сохранности материала.

По прибытии на склад материал распределяется на сорта, определяется место хранения — штабель и способ хранения. Необходимо учитывать, что хранящийся на складе в течение нескольких месяцев материал также подвергается естественной сушке; это обязывает созданию условий предохранения дерева от атмосферных осадков и надлежащему обдуванию штабелей ветром.

В случае обнаружения синевы или других пороков штабеля следует своевременно переложить и, может быть, в первую очередь направить в лесосушилку для предохранения дерева от дальнейшей порчи.

Мягкие породы — сосна и ель, — предназначенные под распиловку на доски и обшивку, обычно хранятся в открытых штабелях, покрытых сверху навесами. Твердые породы и сосновые брусья необходимо хранить в крытых складах с надлежащей циркуляцией воздуха, обеспечивающей сохранность материала в смысле предупреждения от сырости грибков, разрушающих древесину.

Площадь склада определяется из условия хранения дерева на сроки запаса: для мягких пород — 4 месяца и твердых пород — 6 месяцев. Укладка в штабеля имеет большое значение для площади склада; обычно высота штабелей не превышает 3—4 м, что при больших производственных заданиях приводит к большой площади склада.

В таком случае высоту штабелей возможно поднять до 5 и 7 м, но при условии обязательной механизации погрузочно-разгрузочных операций.

На рис. 188 указан элеватор на складе для погрузки и разгрузки досок.

Лесной материал на складе грузится на тележки — «треки» и поступает в лесосушилку. Обычно эта транспортная операция производится вруч-

ную, что никак нельзя считать рациональным способом. С другой стороны, и огнеопасные двигатели нельзя допускать на склад в противопожарных целях.

Наиболее приемлемым транспортным двигателем является аккумуляторная тележка с мощностью, позволяющей перемещать вагоны (рис. 189).

§ 66. Лесосушилка

Выбор типа сушилки для вагоноремонтного завода

Для высушивания сырого леса существует два типа сушил:

- а) сушила непрерывного действия,
- б) сушила периодического действия.

Сушила непрерывного действия представляет собою ряд камер (рис. 190), через которые двигаются «треки» с материалом с одного конца

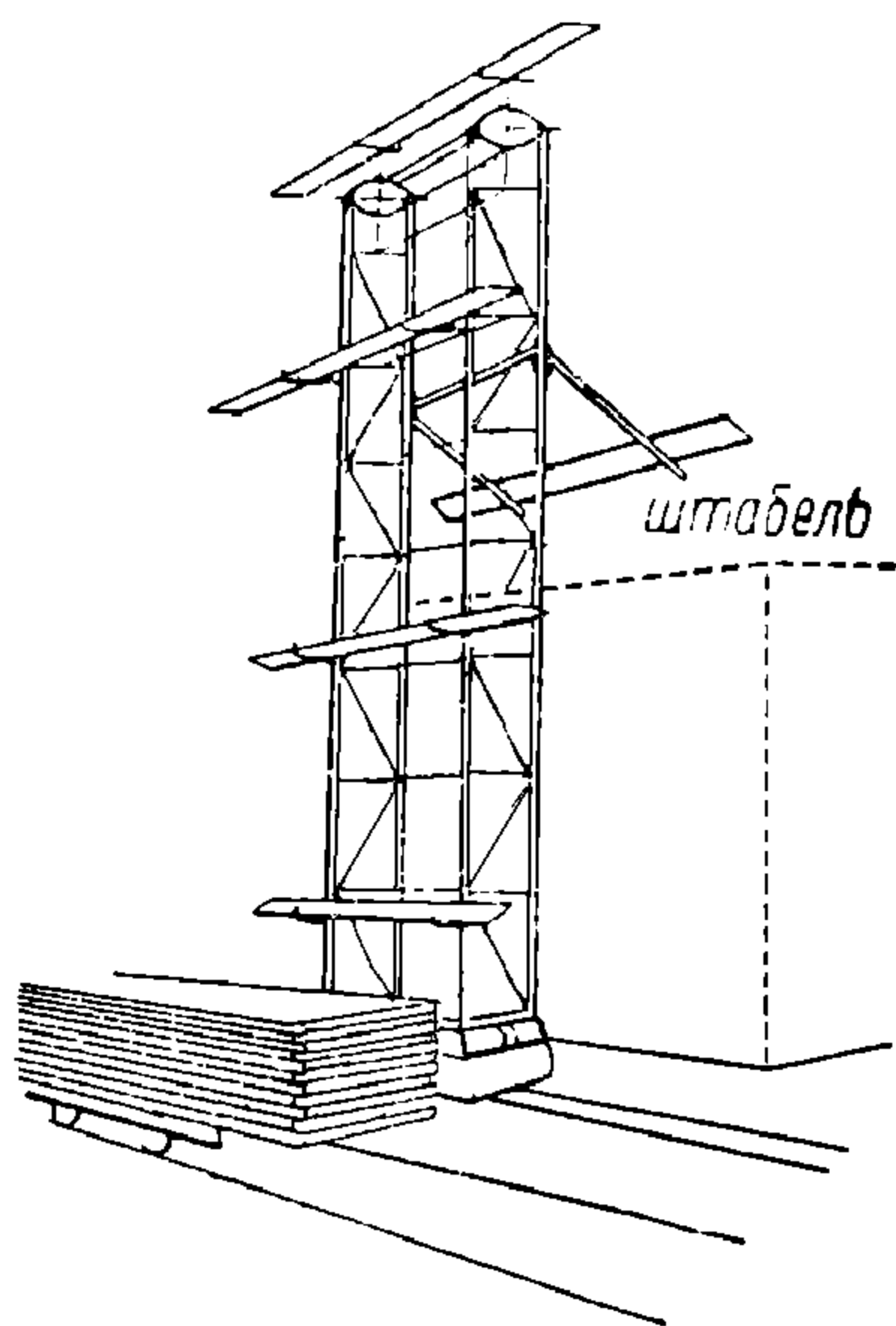


Рис. 188.

к другому, проходя через зоны с различным состоянием воздуха. При поступлении в камеру лесной материал поступает в зону менее нагретого, но более влажного воздуха, и по мере движения через камеру в процессе сушки подходит к выходу, где воздух более нагретый и менее влажный. Различное состояние воздуха, необходимое для сушки дерева, может быть достигнуто при значительной длине этих камер (до 40 м). Правильная работа камеры непрерывного действия может быть только при условии полной ее загрузки.

Просушка леса допустима только одной породы и одних размеров. Загрузка камеры хотя бы одной породы, но различного размера лесоматериала недопустима (например, половые доски вагона и обшивка) вследствие того, что различные размеры материала

требуют и различных режимов сушки; следовательно, камеры заставляют приспособлять производство к режиму сушки, что в условиях потребности различных пород лесоматериала и различной толщины является в ряде случаев неприемлемым; производство должно иметь всегда большие резервы леса, для полной загрузки камер.

Сушила периодического действия представляют собою ряд камер (рис. 191), в которые лесной материал загружается на «треках» и остается на одном месте до конца сушки. В объеме камеры в процессе сушки лесной материал подвергается различным состояниям воздуха, постепенным повышением температуры и понижением влажности от начала до конца сушки. Вследствие этого размеры камеры периодического действия могут быть построены в соответствии с любой потребностью производства в лесном материале; в любой из камер сушилки возможно сушить лес различных пород и размеров, устанавливая в каждом отдельном случае

режимы сушки и состояние воздуха в зависимости от того, какой материал загружен.

Для вагоноремонтных заводов, расходующих различные сорта и раз-

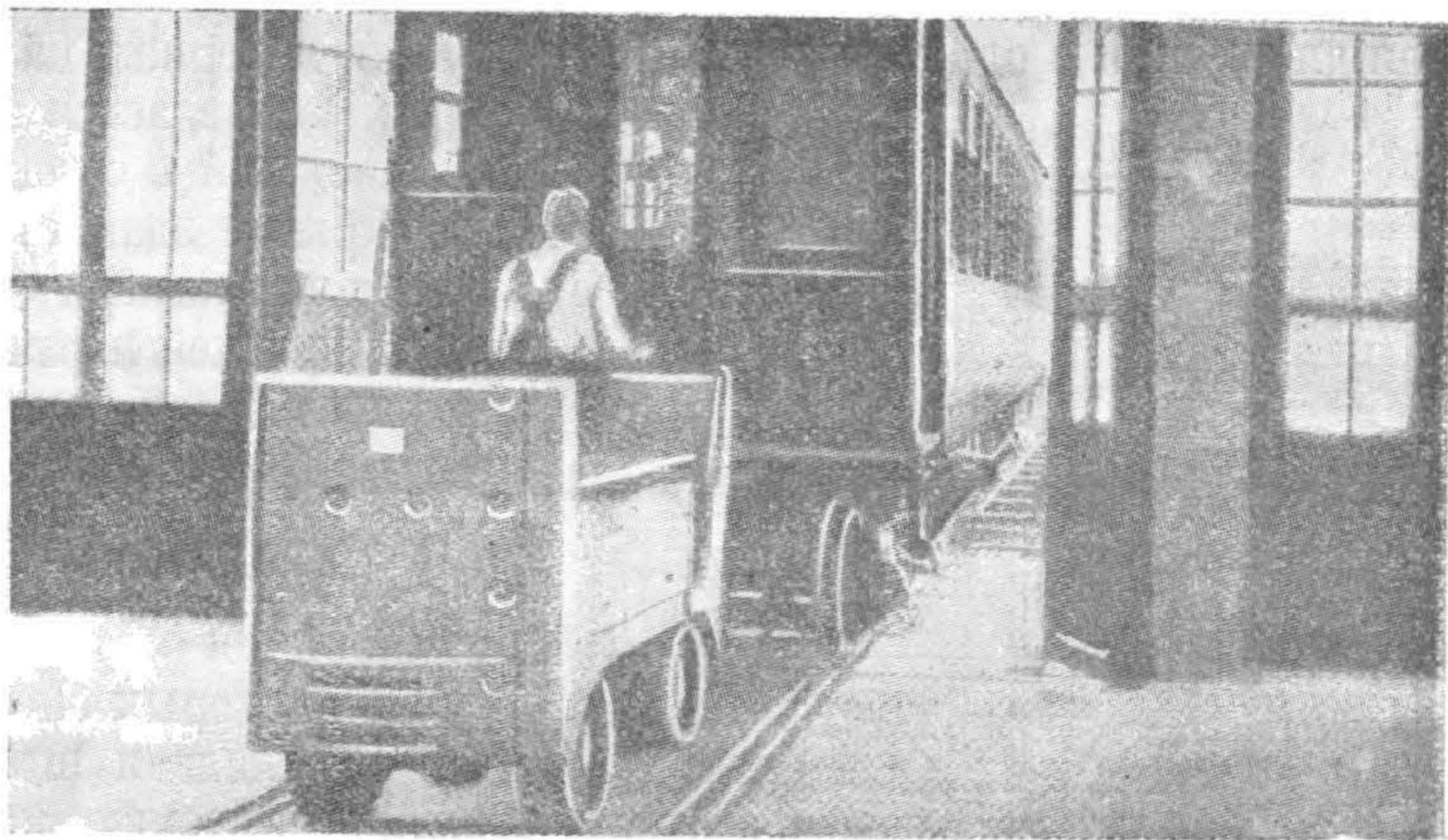


Рис. 189.

меры лесного материала (дубовые и сосновые брусья различных размеров, доски половые и обшивка), камеры периодического действия являются единственно пригодными. Имея в виду, что наиболее трудным процессом сушки является сушка дуба, камеры периодического действия имеют большое преимущество, допуская в процессе сушки наблюдение за состоянием дерева. В случае замеченных ненормальностей, влекущих к порче материала (появление напряжений), возможность своевременного принятия мер к изменению режима сушки и ре-



Рис. 190.

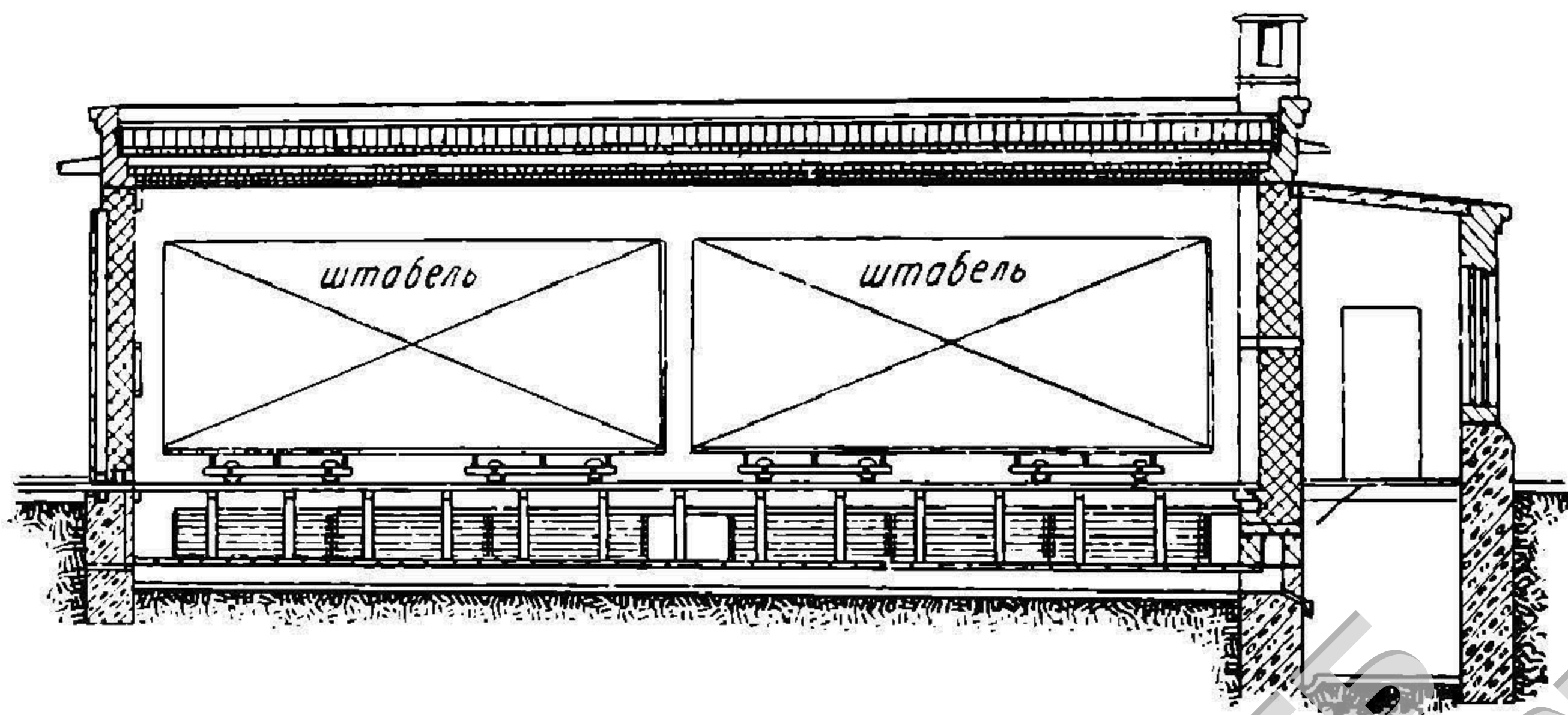


Рис. 191.

гулирование состоянием воздуха значительно выше ставят эти камеры перед камерами непрерывного действия)

§ 67. Устройство сушильных камер периодического действия

Транспорт леса

Лесной материал, нагруженный на складе на «треки» в виде штабелей, подается на поперечную траверсную тележку, которая направляет материал для сушки в одну из камер. После сушки материал на тех же

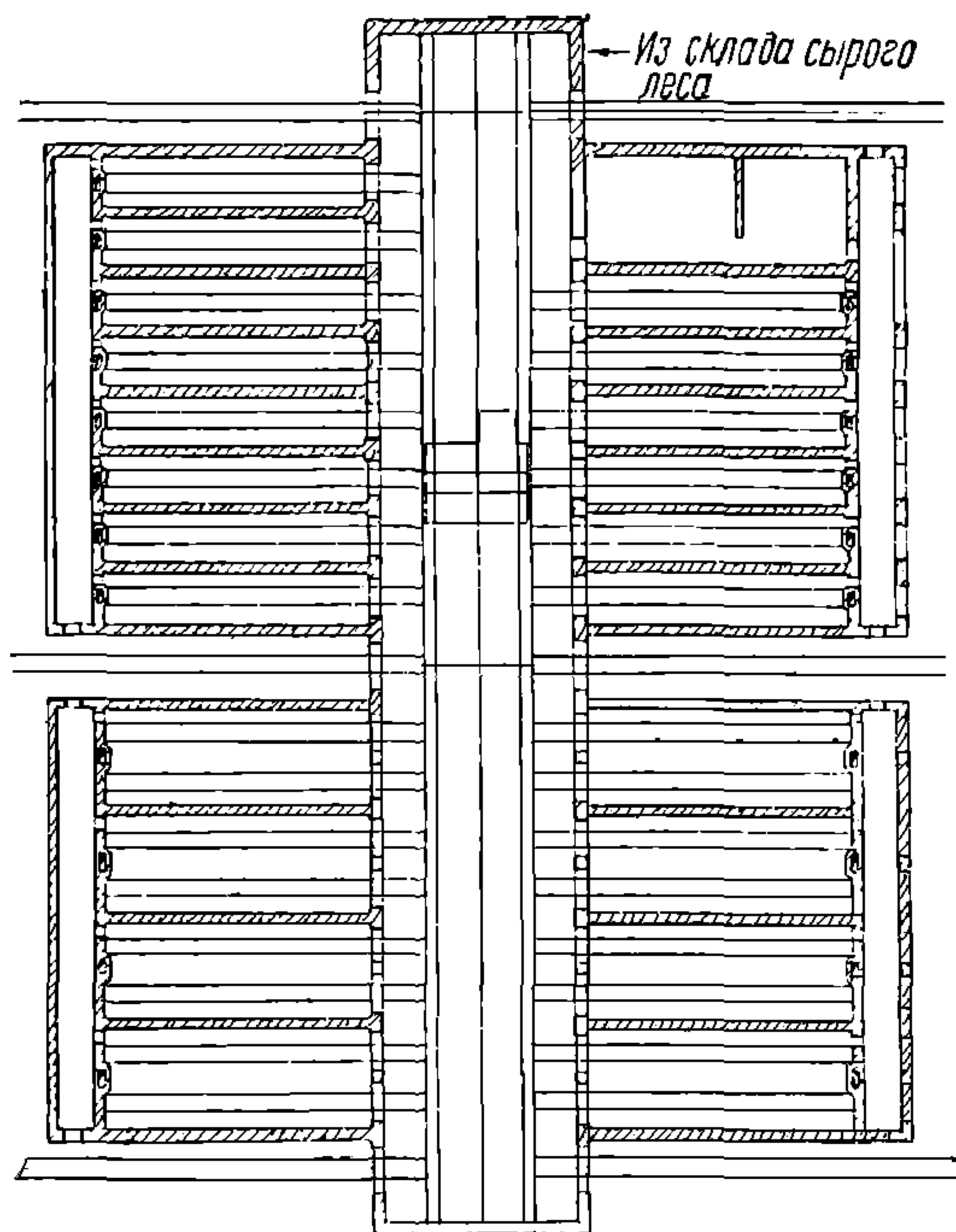


Рис. 192.

«треках» передается траверсной тележкой в склад сухого леса (крытое здание), и освободившаяся камера загружается следующей партией леса, подходящей со склада на «треках» (рис. 192).

От склада в деревообделочный цех сухой материал направляется на тех же «треках», на которых был погружен на складе и высушен в камерах лесосушки. После освобождения в деревообделочном цехе от леса «треки» возвращаются обратно на склад сырого лесоматериала. Таким образом избегаются погрузочно-разгрузочные операции в общей системе лесного хозяйства от момента взятия сырого леса со склада до момента подвозки сухого леса к станкам деревообделочного цеха.

Размеры камер периодического действия

Размеры и число камер периодического действия определяются в зависимости от программы работ лесосушки. В камеру могут быть поставлены два, четыре и до шести штабелей на «треках» с сырым лесом одинаковых пород и размеров; обычно в камере прокладываются два рельсовых пути, следовательно, по длине могут быть поставлены два-три штабеля с лесом.

В сушилках вагоноремонтных заводов сообразно потребностям лесного материала различных пород и размеров в камеру загружается от 4 до 6 штабелей; размер каждого штабеля:

$1,8 \times 2,5 \times 6,5$ м (рис. 193).

Между штабелями зазоры равны 0,7 м, между штабелем и стеной камеры зазор равен 0,3 м. Ширина камеры при двух путях:

$$0,35 + 1,8 + 0,7 + 1,8 + 0,35 = 5 \text{ м.}$$

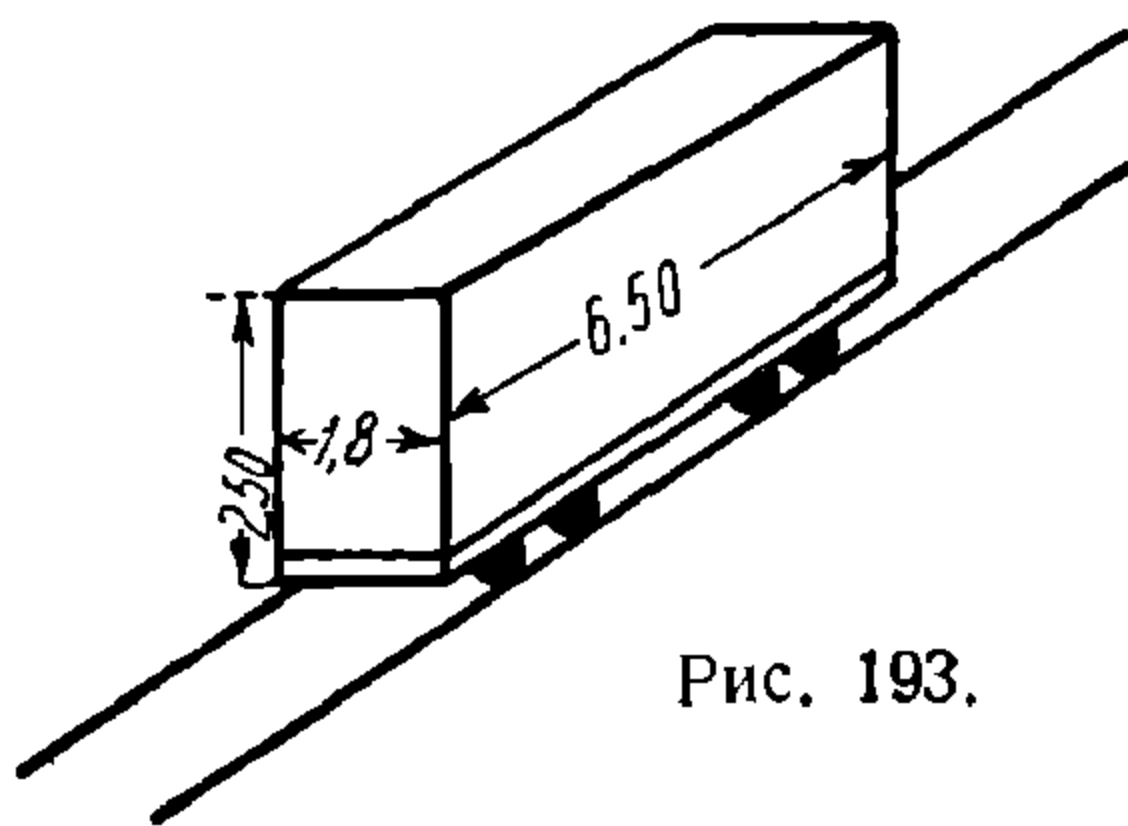


Рис. 193.

Длина камеры при штабелях 6,5 м и с промежутками 1,0 м определится для двух штабелей на пути: $6,5 \times 2 + 1 = 14$ м, при трех штабелях на пути: $6,5 \times 3 + 1,5 = 21$ м.

Высота камеры при высоте штабеля 2,5 м, «трекоп» от головки рельса 0,3 м и при расстоянии от штабеля до потолков 0,4 м, составляет 3,2 м.

Объем камеры на 4 вагонетки при двух путях будет:

$$5 \times 3,2 \times 14 = 224 \text{ м}^3$$

Объем штабеля: $1,8 \times 2,5 \times 6,5 = 29,3 \text{ м}^3$.

Полезный объем штабеля, т. е. объем древесины, 10 м^3 при плотности укладки 0,32—0,34, а 4 штабелей— $10 \times 4 = 40 \text{ м}^3$.

Следовательно, объемный процент заполнения камеры составляет:

$$\frac{40 \times 100}{224} = 17—18\%,$$

что обеспечивает надлежащую циркуляцию воздуха в камере. Прокладки между материалом, уложенным в штабель, не меньше 25 мм, а при толщине материала свыше 40 мм прокладки толщиной 50 мм.

Обозначим через:

N — потребное количество сушильных камер,

K — количество пиломатериала, подлежащего просушке в год,

V — емкость 1-й камеры,

t — продолжительность сушки в днях,

340 — число дней работы камеры в год; считая, что 1 месяц (25 дней) камера будет без работы (в ремонте):

$$N = \frac{K \cdot t}{V \cdot 340}.$$

Режимы сушки дерева

Режимом, определяющим срок сушки, называется то состояние воздуха в камере сушила, т. е. температура и влажность, которые допускаются для сушки определенных пород и размеров дерева. С увеличением толщины материала и твердости возрастет трудность сушки в испарении не поверхностной влаги дерева, а главным образом в продвижении воды из внутренних средних слоев дерева к поверхности для испарения.

Следовательно, не только порода, но и размеры толщины материала имеют большое значение для установления режима и срока сушки. Из этого следует, что камера периодического действия, в которой сушатся поочередно материалы различных пород и размеров, должна быть приспособлена для различных режимов сушки.

Режимы в зависимости от назначения и размеров материала хвойных пород разделяются на три вида:

а) форсированный для хвойных пород с малым сроком сушки неответственного назначения и малой толщины материала (обшивки);

б) средний режим для хвойных пород более ответственного назначения и с большой толщиной материала: доски полные, доски для мебели и т. п.;

в) мягкий режим сушки хвойных пород ответственного назначения и значительной толщины (сосновые брусья вагона).

Для сушки дубового материала применяется специальный мягкий режим с большим сроком сушки, примерно в пять раз против хвойных пород.

Режим сушки в камере сводится к регулированию температуры сухого горячего воздуха, вводимого в камеру через нагревательные калориферы постепенным увеличением температуры от начала до конца сушки, и к регулированию влажности воздуха. Влажность воздуха является главным фактором для получения высокого качества сухого леса. Сырой лес, подвергающийся высоким температурам (от 60 до 93° С), без увлажнения (смягчения) горячего воздуха может покоробиться, появятся трещины, брак леса с вытекающими последствиями убытков производства.

Сушилка не является в этом отношении механизмом и требует от персонала большого опыта и внимательности для регулирования режима сушки.

Форсированные режимы сушки хвойных пород с влажностью дерева около 40% начинаются с температур сухого термометра—82° С, влажного термометра—78° С, что дает относительную влажность воздуха камеры 85%, заканчиваются температурами сухого термометра 93° С и влажного 65° С при относительной влажности 30%.

Средние режимы сушки хвойных пород с влажностью дерева около 40% начинаются с температур сухого термометра 71° С, влажного—67° при относительной влажности 85% и заканчиваются соответственно температурами 82° и 57° С с относительной влажностью воздуха 30%.

Мягкие режимы сушки хвойных пород с влажностью дерева 40% ведутся при начальных температурах сухого термометра 57° С, влажного 54° С с относительной влажностью 85% и заканчиваются температурами 79° и 55° С при относительной влажности воздуха 30%. С уменьшением влажности дерева, загружаемого в сушилку, начальные температуры сухого термометра повышаются против указанных, а влажность воздуха понижается, что и ускоряет процесс сушки.

Для дуба режим сушки примерно ведется в следующих пределах

Т а б л и ц а 26

Процент содержа- ния влаги материала	Р е ж и м		Относительная влажность в %
	сухой термометр ° С	влажный термометр	
40	49	44	75
30	52	46	70
25	54	46	65
20	57	46	55
15	60	46	45

Из сравнения режимов сушки хвойных пород и дуба замечаем, что чем тверже порода и ответственный материал, тем мягче режим.

Для вагонного лесоматериала при первоначальной влажности не свыше 40% и при конечной влажности дерева не свыше 18% (от 12 до

18%) сроки сушки, как следствие режимов, не превышают для обшивки 3 дней, для досок—6 дней, для сосновых брусьев—12 дней, для дубовых брусьев—35 дней.

Оборудование камеры периодического действия

В строительном отношении камера имеет два помещения: собственно камера для сушки и подвальное помещение (см. рис. 191).

Специальное оборудование камеры состоит из:

а) Калориферов для нагревания воздуха, подводимого в камеру для сушки материала.

Калориферы располагаются в подвальном помещении.

б) Увлажнительного устройства, состоящего из труб, проведенных под штабелями на уровне рельс в. Пар из труб выходит вниз через отверстия, рассеивается и поднимается вверх, омывая штабели и увлажняя воздух камеры (рис. 194).

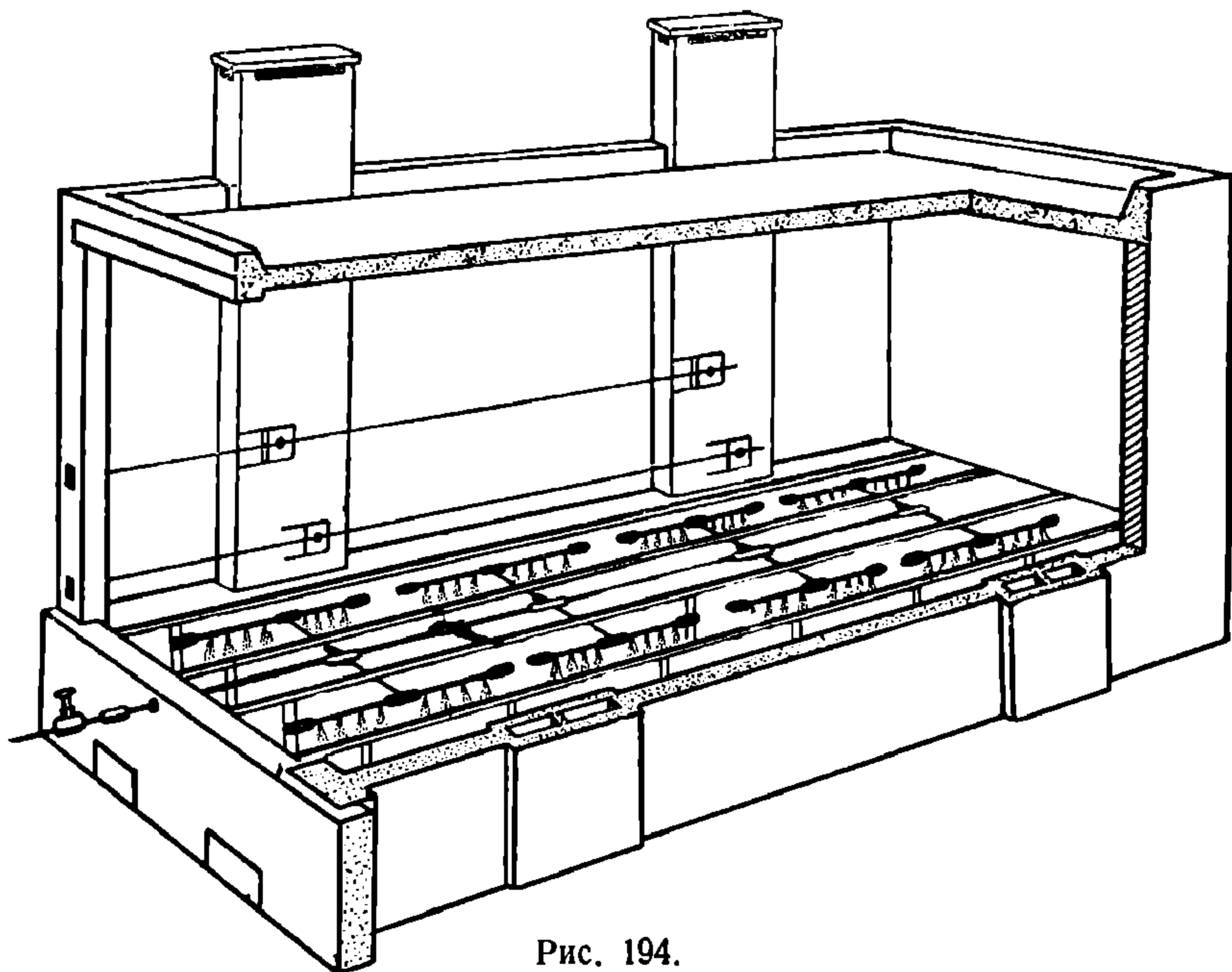


Рис. 194.

в) Вытяжки испарений, состоящей из вытяжных каналов, направляющих отработанный воздух в вытяжные трубы в атмосферу.

Камеры периодического действия в отношении вентиляции воздуха имеются в основном двух типов:

1) с естественной вентиляцией; распространены на вагоноремонтных заводов.

2) с искусственной вентиляцией воздуха.

Последние необходимы при испарении больших количеств воды из дерева; например в местах приплава, а в обычных условиях дают меньшие сроки сушки против указанных.

Таблица производительности одной камеры сушил «националь» периодического действия с естественной вентиляцией для различных толщин досок хвойных пород при штабелях размером 1,8 × 2,5 × 6,7 м и при 4 штабелях в камере.

Таблица 27

Толщина материала в мм	Полезная загрузка штабеля в м³	Загрузка камеры плотной древесиной в м³	Срок сушки	Производительность камеры в м³	
				в сутки	в год
19 .	10,1	40	3	13,3	4 600
22 .	10,9	43,5	3	14,3	5 000
25 .	11,7	47,5	3,5	13,5	4 600
30 .	12,9	51,5	4,0	12,9	4 400
40 .	10,4	41,8	5,5	7,5	2 600
50 .	11,7	46,5	6,0	7,6	2 700
60 .	13,0	52	7,5	7,7	2 400
70 .	13,7	55	9,0	6,1	2 100
80 .	14,2	57	10,5	5,4	1 850
90 .	15,1	60	12,0	5,0	1 700

Расход насыщенного пара для этих камер давлением 4 ат абс., отнесенный на 1 кг испаренной из дерева влаги, составляет:

для хвойных пород: от 3,0 до 3,40 кг,
для дуба » 3,5 » 4,5 »

Таблица расчета производительности одной камеры сушил «националь» периодического действия с естественной вентиляцией для различных толщин досок хвойных пород при штабелях размером (при 6 штабелях в каждой камере) 1,8 × 2,5 × 6,5 м.

Таблица 28

Толщина материала в мм	Полезная загрузка штабеля в м³	Загрузка камеры плотной древесины в м³	Срок сушки в сутках	Производительность камеры в м³	
				в сутки	в год
19 .	10,1	60	3	20,1	6 900
22 .	10,9	65,25	3	21,75	7 500
25 .	11,7	70,5	3,5	20,1	6 900
30 .	12,8	77,25	4,0	19,3	6 600
40 .	10,4	62,7	5,5	11,4	3 900
50 .	11,7	69,75	6,0	11,6	4 000
60 .	13,0	78	7,5	10,4	3 600
70 .	13,7	82,5	9,0	9,17	3 150
80 .	14,2	85,5	10,5	8,1	2 800
90 .	15,1	90	12,0	7,5	2 550

Расход насыщенного пара для этих камер давлением 4 ат абс., отнесенный на 1 кг испаренной из дерева воды, составляет:

для хвойных пород: от 2,9 до — 3,25 кг,

для дуба: от 3,4 до — 4,4 »

Количество испаряемой влаги: A кг из 1 м^3 древесины:

$$A = (g_1 - g_0) - (g_2 - g_0) = w_1 g_0 - w_2 g_0;$$

$$A = g_0 (w_1 - w_2),$$

где:

w_1 — начальная влажность дерева,

w_2 — конечная влажность дерева,

g_1 — начальный вес 1 м^3 дерева,

g_2 — конечный вес 1 м^3 дерева,

g_0 — приведенный вес абсолютно сухого 1 м^3 дерева.

Состояние воздуха в камере и установление необходимого режима сушки для различных пород материала достигается регулированием притока увлажняющего пара и тепла. Это свойство камер периодического действия и необходимо при сушке различных пород и размеров леса, расходуемого на ремонт пассажирских и товарных вагонов. Например, при сушке дуба мягким режимом состояние воздуха камеры, рассчитанной на сушку хвойных пород, возможно регулировать или уменьшением поверхности нагрева калориферов, исключением части труб и батарей или уменьшением давления подводимого к калориферам пара.

Сушила с естественной вентиляцией воздуха типа «националь» калорифером в подвальном помещении под штабелями имеют, следовательно, недостаток: горячий воздух, поднимаясь вверх и приобретая вес при охлаждении, опускается вниз; при этом примерно в средней части камеры встречается поток свежего горячего воздуха и влагу, что приводит к некоторому застою влажного воздуха и к менее удовлетворительной сушке дерева в этой части штабеля. В этом отношении

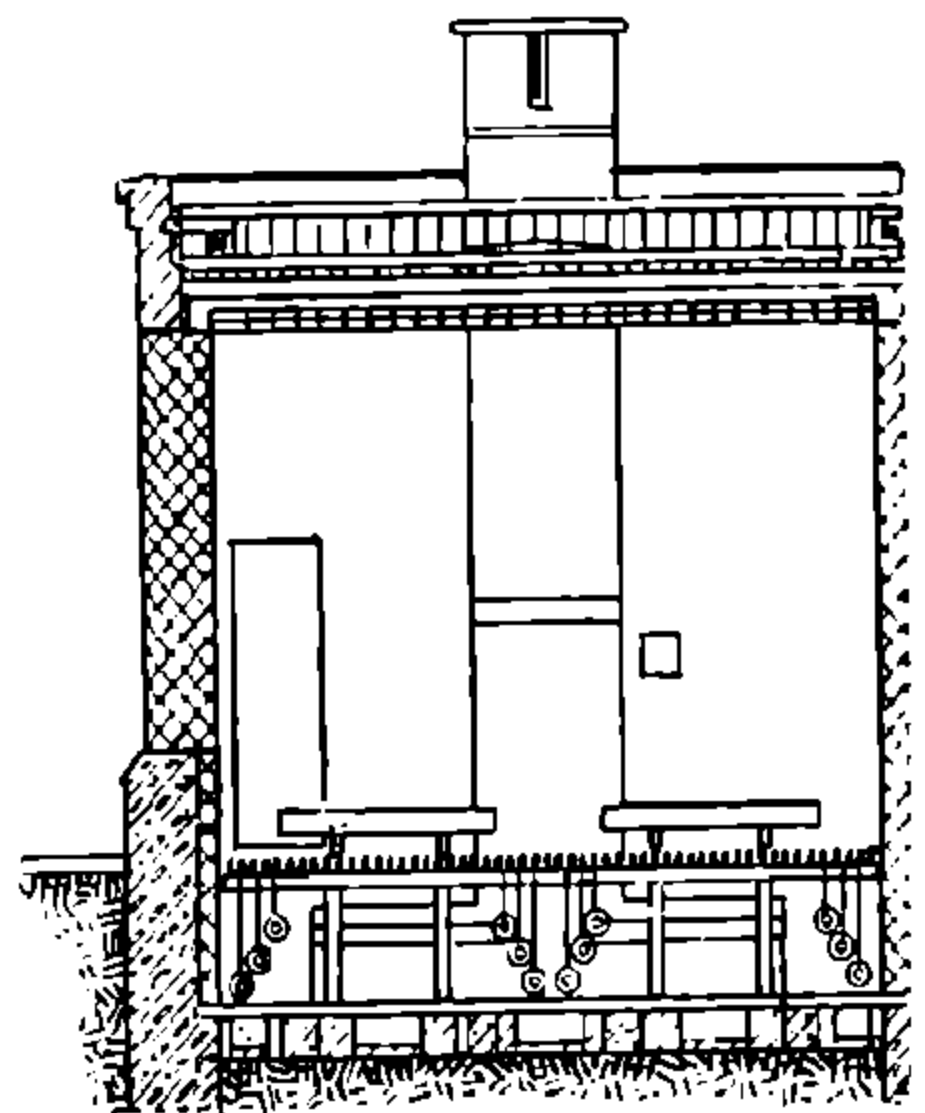


Рис. 195.

сооружаемые в настоящее время сушила периодического действия с естественной вентиляцией системы проф. Грум-Гржимайло имеют несомненное преимущество. Из рис. 195 видно, насколько в этих сушилах распределены потоки свежего и отработанного воздуха расположением калориферов сбоку штабелей. Сушила дают время сушки и расход пара ниже указанных.

Сушил с искусственной принудительной вентиляцией в настоящее время на вагоноремонтных заводах не имеется. Принцип работы этих сушил заключается в том, что нагнетаемый воздух периодически обмывает штабель с одной стороны, а затем с другой. При сушке дерева с большой начальной влажностью, особенно в местах приплава дерева по воде, устройство этих сушил имеет, несомненно, по технике самого процесса сушки большое преимущество перед прочими сушилами.

§ 68. Основные положения по обслуживанию и управлению сушилами периодического действия

Для получения высокого качества сухого лесоматериала основными моментами управления сушилом являются следующие:

1. Содержание камер в полной исправности и своевременный ремонт оборудования и деталей здания.

2. Правильная подготовка штабелей на «треках» перед сушилом в отношении зазоров и прокладок между досками и брусьями, имеющими большое значение для качества сушки, для свободного омывания теплом и паром досок и брусьев, уложенных в штабели. Примерная толщина прокладок от 25 до 50 мм, при толщине материала 40 мм и выше зазоры не менее 50 мм.

3. Определение влажности дерева перед сушкой и установление режима сушки для различных пород и размеров материала. Практика заводов в этом вопросе дает при правильной организации сушки и исправных камерах результаты, которые всегда могут в известной степени корректировать рекомендуемые рецепты сушки.

4. Внимательное наблюдение за процессом сушки, своевременное изменение режима, регулирование температуры горячего воздуха и его увлажнения. Для этого от персонала сушила требуется вести в журнале психрометрические наблюдения при сушке любых пород и контроль при длительной сушке твердых и хвойных пород, своевременно регулировать режим сушки в соответствии с перепадами влажности дерева.

Обычно психрометрические наблюдения ведутся по двум термометрам: один — «сухой термометр» и другой — «влажный термометр», шарик

которого обернут кисейной материей, опущенной одним концом в чашку с водой. Вода, пропитывая кисею, увлажняет шарик. В объеме камеры воздух начинает испарять воду термометра, шарик охлаждается, и температура падает и становится ниже температуры сухого термометра. По разности температур сухого и влажного термометра определяется психрометрическая разность, по которой и определяется из готовых таблиц или из диаграммы процент влажности воздуха в камере сушила. Для этих целей имеются и саморегистрирующие психрометры, которые имеют то большое преимущество перед термометрами, что позволяют вести наблюдения на расстоянии от камеры (рис. 196).

Два металлических цилиндра вставляются в камеру и заполнены летучей жидкостью, насыщенный пар который, изменяя упругость под влиянием температуры сушильной камеры, проходит по гибким металлическим трубам к манометру и приводит в движение стрелки.

Прибор имеет часовой механизм и записывает показания сухого и влажного термометров.

5. Наблюдения за внутренними напряжениями в материале и регулирование интенсивности испарения влаги из дерева температурой и влаж-

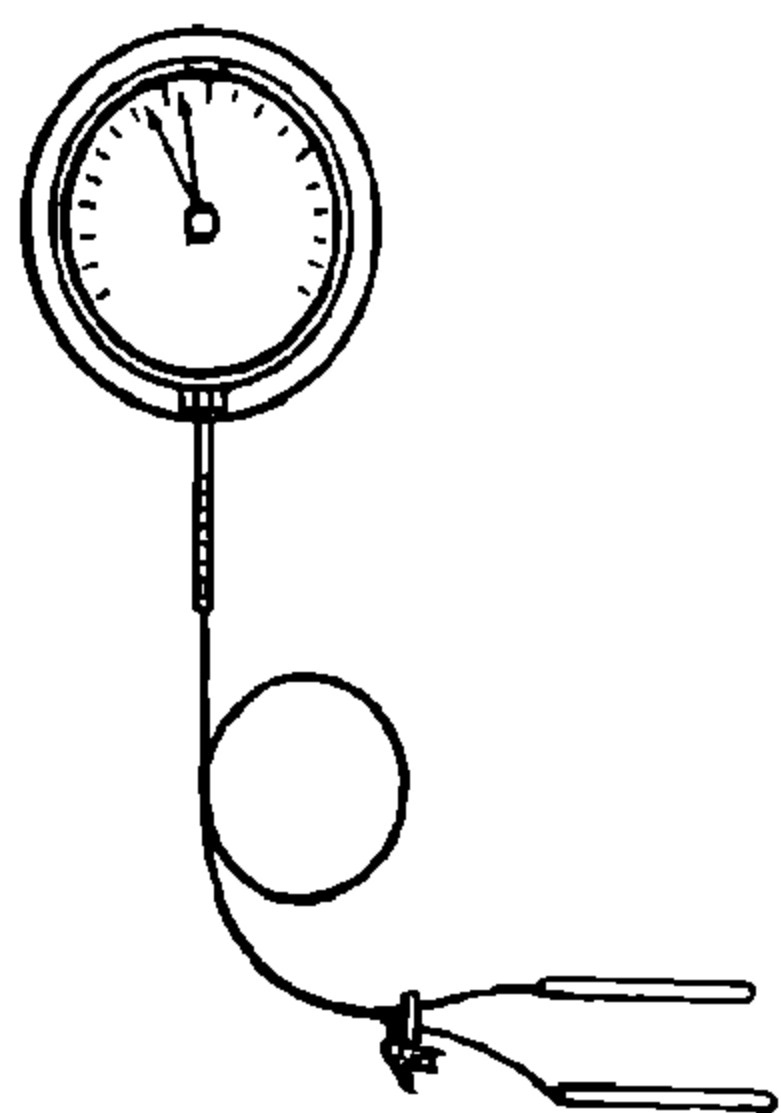


Рис. 196.

ностью воздуха в камере для устранения деформаций дерева, ведущих в ряде случаев к разрушению в виде трещин.

§ 69. Склад сухого леса

Просушенный материал из камер лесосушил на «треках» направляется в склад сухого леса, где остывает и хранится с запасом не более 10 дней. Склад сухого леса рациональнее всего расположить под одной

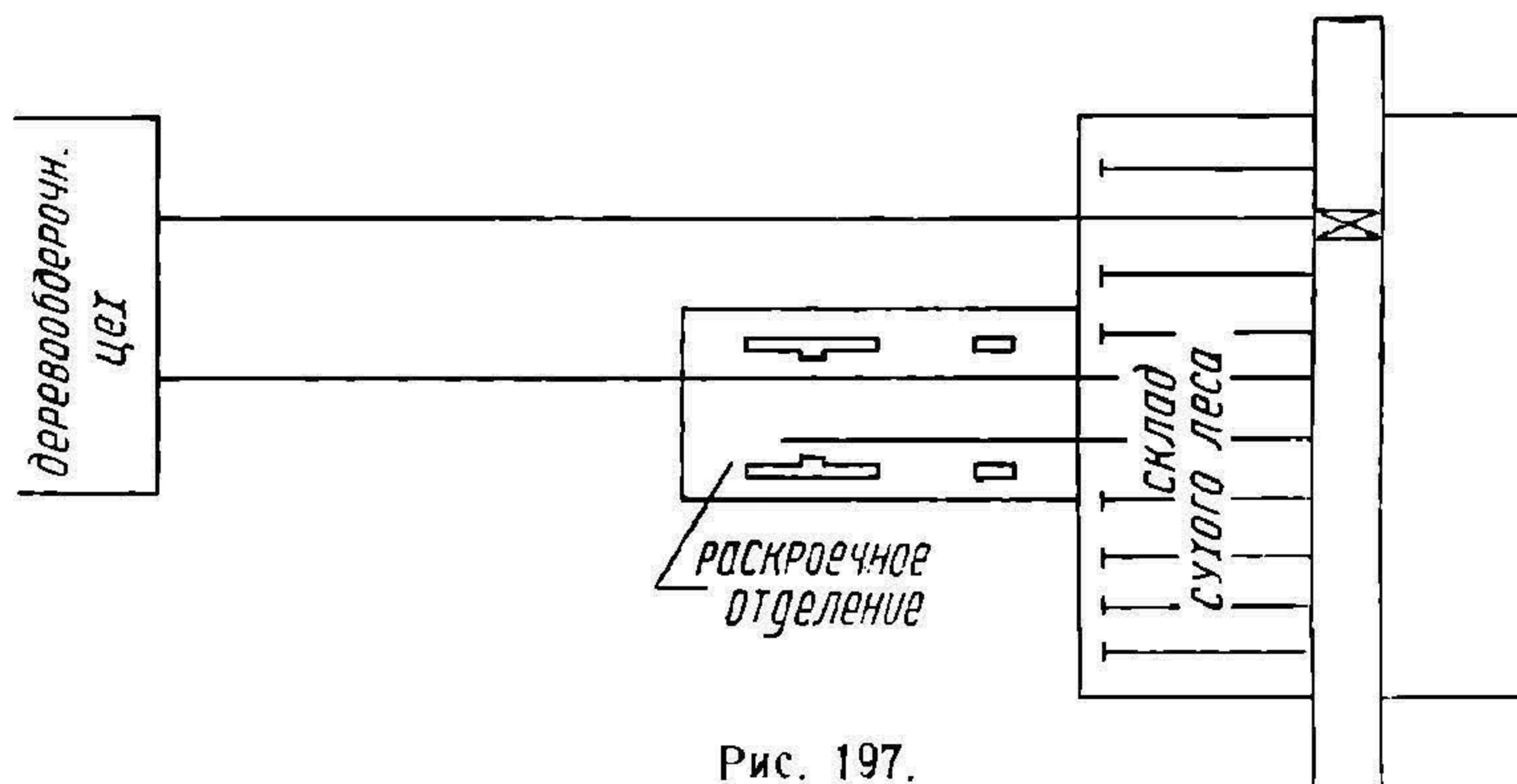


Рис. 197.

крышей с сушилом, направляя вагонетки с сухим лесом из камер через траверсную тележку (рис. 197).

При складе сухого леса целесообразно установить пилы: для поперечной отрезки концов высушенного материала, имеющего в торцах трещины, и для продольной раскройки материала (рис. 198). Это мероприятие позволит в деревообделочный цех направлять как бы заготовленный, раскроенный материал, не транспортируя в цех отходы и не загромождая площадь деревообделочного цеха между станками обрезками.

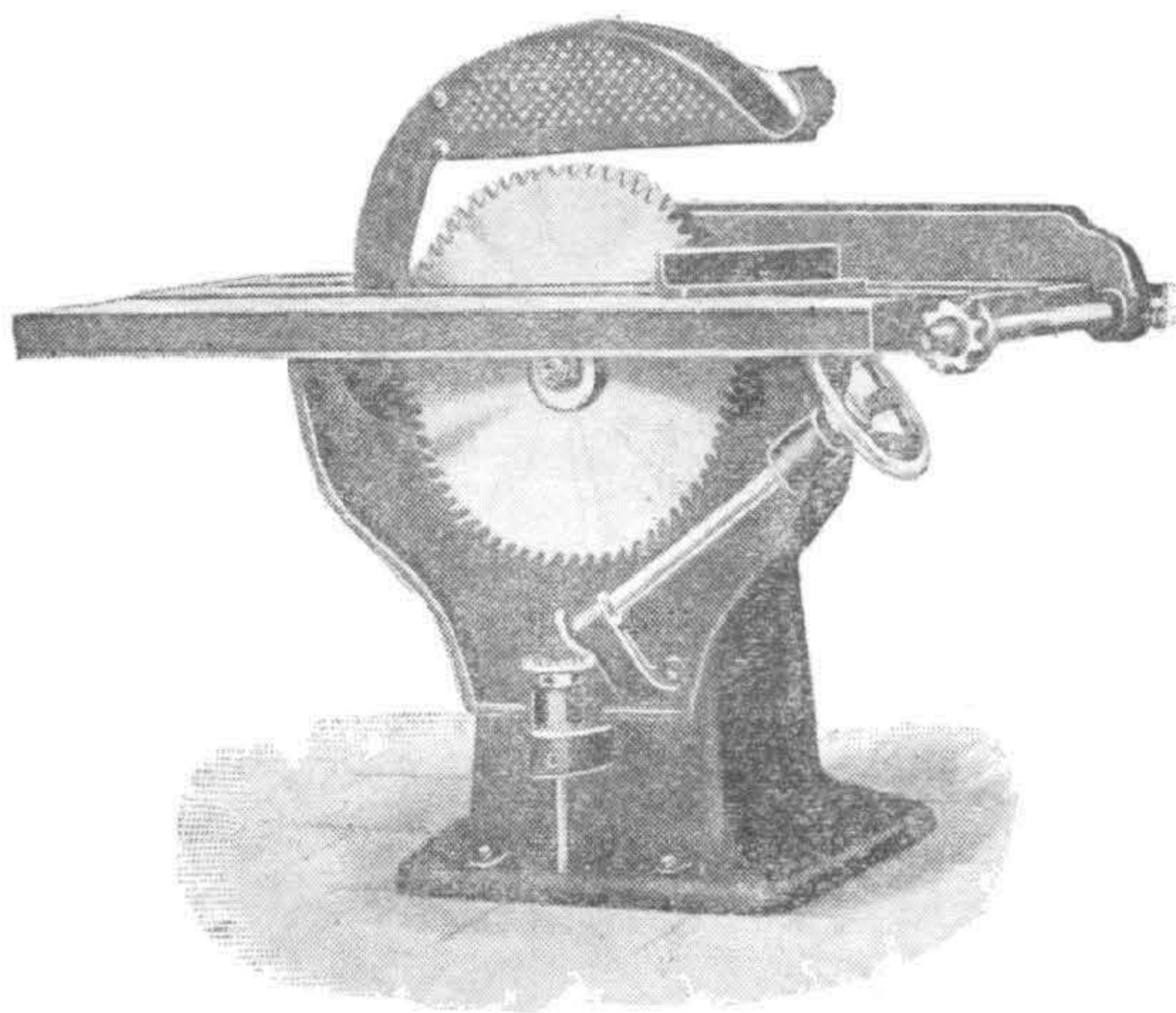


Рис. 198.

Питание материалом из склада сухого леса деревообделочного цеха производится в соответствии с заказами на деревообработку.

§ 70. Деревообделочный цех

Поступивший в цех пиломатериал по технологическому признаку обработки разделяется на три категории—группы:

- 1) доски и обшивка,
- 2) брусья,

3) различные заготовки для столярных изделий.

Обработка материалов первых двух групп строится по потокам таким образом, чтобы в каждом потоке было подобрано оборудование, соответствующее технологии обработки данной группы материалов.

Третья группа — различные заготовки для столярных работ — обычно не оформляется в поточную расстановку вследствие крайне различных процессов обработки дерева. При наличии столярной мастерской в деревообделочном цехе оборудование часто концентрируется по этой группе деталей.

Технологический процесс обработки

1. *Поток досок и обшивки.* Группа досок и обшивок требует обработки после поступления в цех на:

а) 4-сторонних строгальных станках для обработки дерева по длине до конструктивных размеров и профилей;

б) обрезка по размерам на поперечных пилах.

Строганный материал направляется по потоку в грунтовочное отделение, откуда после просушки поступает в сборный комбинат. Для вну-

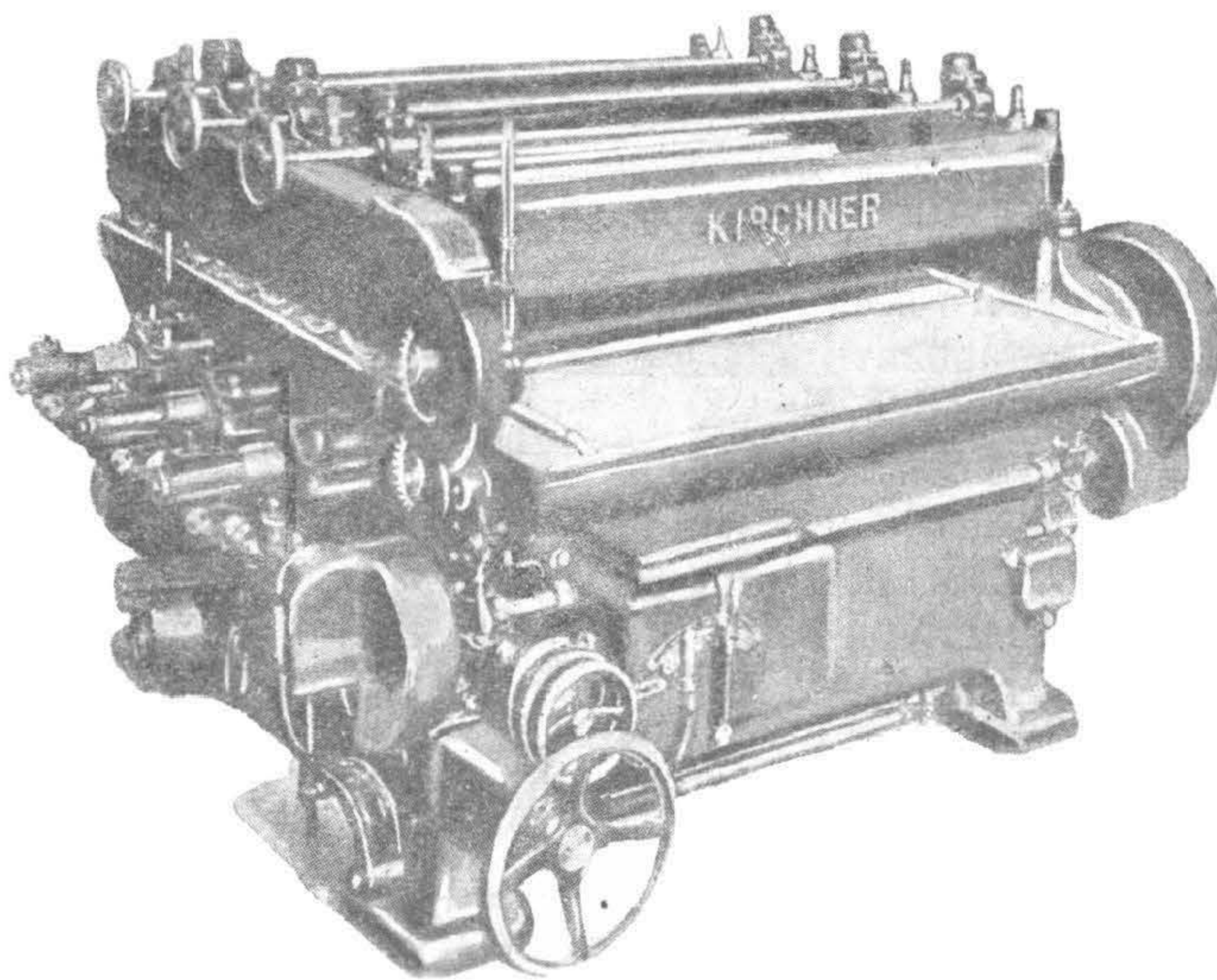


Рис. 199.

тренних стен пассажирских вагонов обшивка требуется совершенно чистой и гладкой и не поступает в грунтовку, каковая производится на месте при сборке вагонов. Поверхность, обработанная на строгальных станках, не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к внутренней обшивке пассажирских вагонов. Обшивку требуется зашкурить и шлифовать. Обычно заводы пропускают такую обшивку через рейсмусовочные станки, что не дает требуемой чистоты поверхности, или шлифуют обшивку вручную на верстаках; последнее нельзя считать рациональным как способ, требующий большой затраты рабочей силы.

Для шлифовки обшивки существуют специальные шлифовочные станки, конструкция которых весьма различна. На рис. 199 изображен шлифовочный станок «Кирхнер» высокой производительности.

Станок имеет три шлифовочных барабана, обтянутых различной зернистости шлифовочной шкуркой—бумагой. Барабаны, кроме вращения, имеют и боковое движение. Число оборотов барабанов первых двух 1 200 в минуту, а третьего—1 500 в минуту.

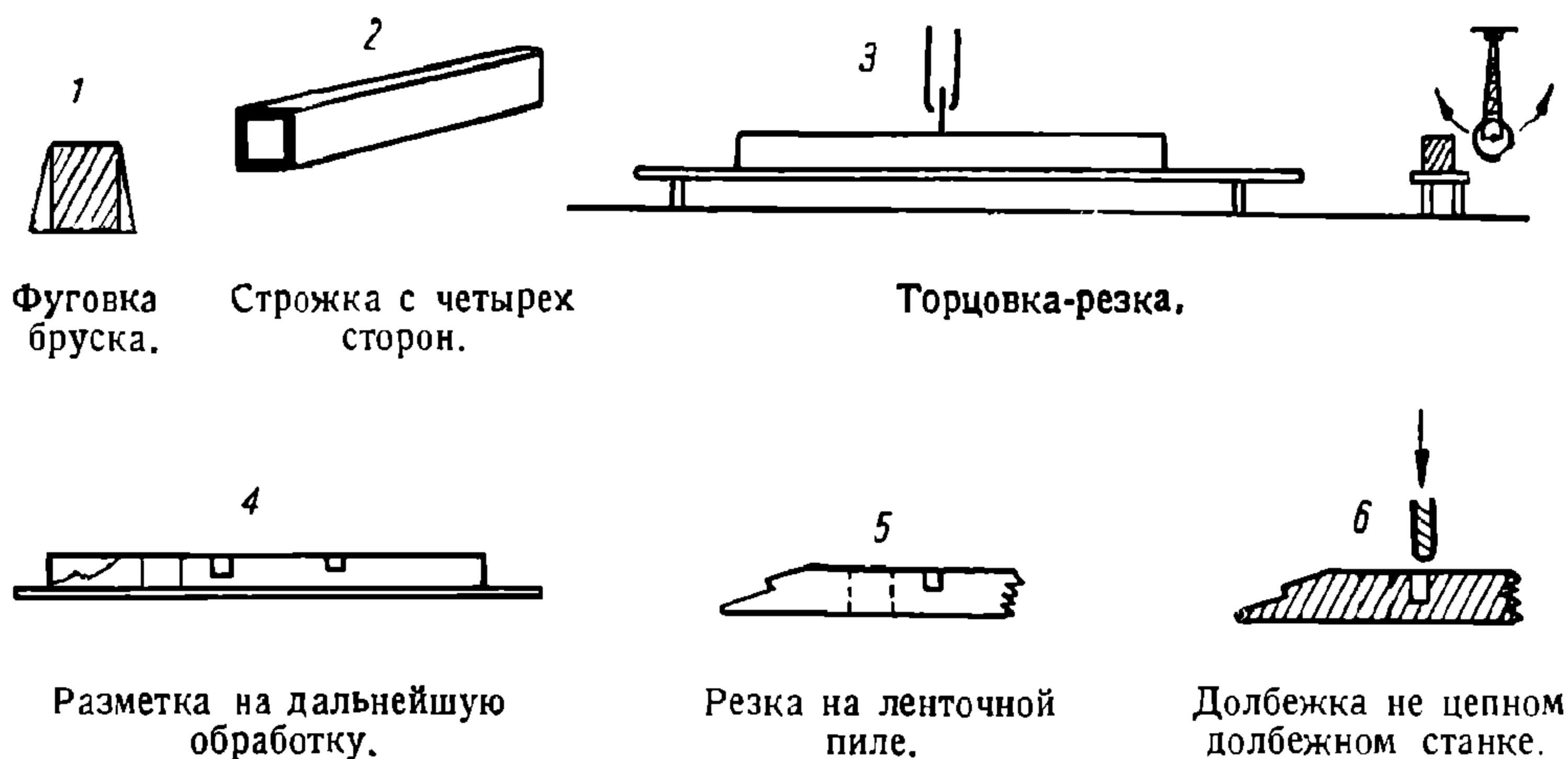
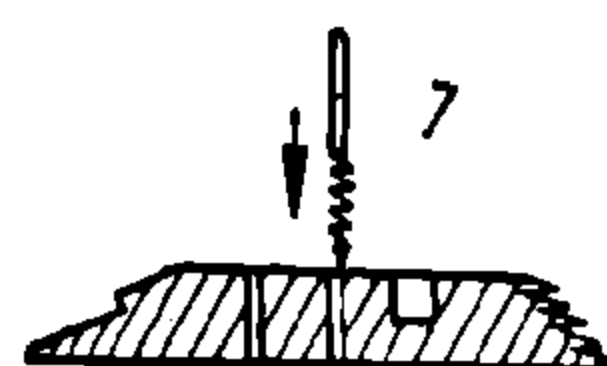


Рис. 200.

2. *Поток брусьев.* Брусья поступают в цех с обрезанными торцами и раскроенными по длине на складе сухого леса.

Прежде всего брусья поступают в строжку на фуговочные станки для выравнивания боковых неровных плоскостей под прямым углом, после чего передаются на 4-сторонние строгальные станки для строжки по длине и размерам.

После строжки брусья торцуются, обрезаются на поперечных пилах по размеру и поступают на разметку для дальнейшей обработки на ленточные пилы, долбежный станок, шипорезный и сверлильный (рис. 200).



Оборудование деревообделочного цеха вагоноремонтного завода

Оборудование определяется в соответствии с разделением обработки пиломатериалов на потоки. Исходным в подсчете станков цеха является определение количества строгальных станков как наиболее емкого по затрате времени элемента технологического процесса.

Для этого требуется обработку пиломатериалов разделить по сортам на: доски, обшивку, брусья и прочие изделия.

Распределенный пиломатериал по сортам в кубических метрах необходимо перевести в погонные метры из условия среднего сечения расходуемого каждого сорта и кубатуры 1 пог. м.

Зная объем дерева по каждому сорту, идущему в обработку, определяется и количество погонных метров. Производительность 4-сторон-

них строгальных станков определится из условия скоростей обработки (подача дерева) в среднем того или иного сорта: для обшивки 15—20 м в минуту; по строжке профиля половых досок 12—15 м в минуту и по строжке брусьев—9 м в минуту. От фонда времени в станко-часах в зависимости от количества смен расчетный коэффициент использования (загрузка станка) 0,85. Например: при 360 днях в году и 3 сменах фонд станка. $360 \times 21 \times 0,97 = 7\,333$ станко-часа (с учетом 3—5% на ремонт станка). Располагаемое количество часов работы станка при загрузке в 85% составляет:

$$7\,333 \times 0,85 \cong 6\,200 \text{ часов.}$$

Потребность фуговочных станков (рис. 201) определяется из условия скорости обработки 5 м в минуту, причем не весь брусковый материал поступает на фуговку примерно 50—60%; обычно на один строгальный станок приходится один фуговочный, но при больших производственных программах возможно потребуются два станка.

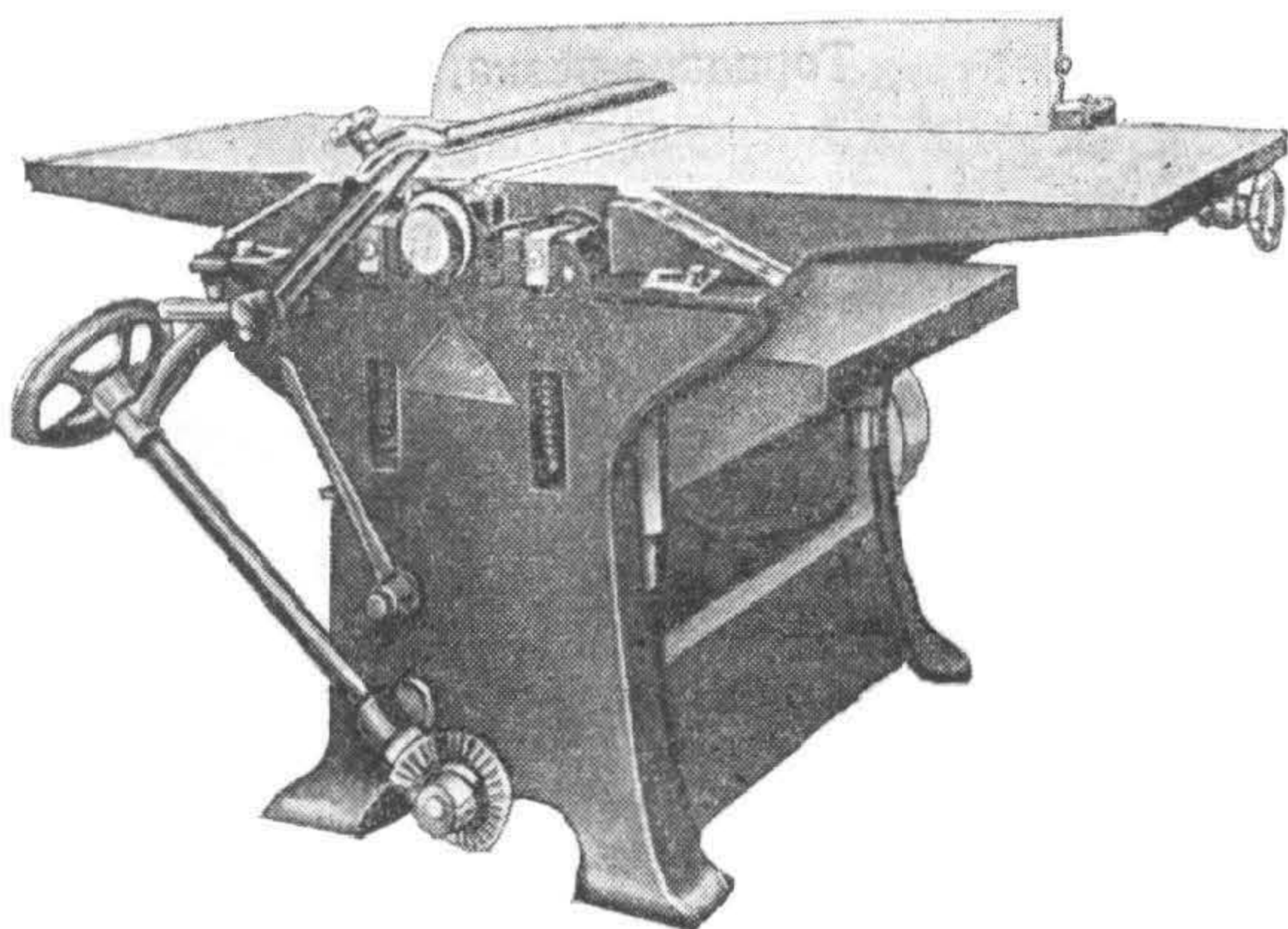


Рис. 201.

Торцевые — поперечные пилы определяются для брусьев из условия 6 резов в минуту. Количество резов определяется исходя из средней длины брусьев, требующихся для ремонта вагонов, учитывая при раскросе обрезку концов отходов. В среднем можно считать 2 реза на один брус.

Обычно на один строгальный станок имеется одна пила, но при больших производственных программах возможно потребуются и до двух пил. Распространенными пилами для поперечной резки в деревообделочных цехах вагоноремонтных заводов являются маятниковые пилы. Недостаток этих пил заключается в том, что при резании диск описывает дугу и при разрезе крупных брусьев или положенных в вертикальный ряд досок и обшивок приходится применять пильный диск большого диаметра при большом размахе руки и сильном моторе. Кроме этого, укрепление пилы в середине мастерской требует сложных рам для подвески маятника. Движение маятника производится от руки. В этом отношении значительно более удобными и безопасными являются поперечные пилы с индивидуальными моторами—надвигающиеся или педальные пилы. Остальные станки для обработки брусьев и прочих деталей, как-то: рейсмусовый, ленточная пила, продольная пила, долбежный, шипорезный, сверлильный—составляют обычно по одному станку на единицу строгального брускового станка. При развитых в деревообделочном цехе столярных работах по заготовке новых деталей необходим подбор следующих станков: фрезерный—1 (рис. 202), токарных (по дереву) 1—2, ленточная пила —1.

фрезерный—1 (рис. 202), токарных (по дереву) 1—2, ленточная пила —1.

Обычно на один строгальный станок имеется одна пила, но при больших производственных программах возможно потребуются и до двух пил. Распространенными пилами для поперечной резки в деревообделочных цехах вагоноремонтных заводов являются маятниковые пилы. Недостаток этих пил заключается в том, что при резании диск описывает дугу и при разрезе крупных брусьев или положенных в вертикальный ряд досок и обшивок приходится применять пильный диск большого диаметра при большом размахе руки и сильном моторе. Кроме этого, укрепление пилы в середине мастерской требует сложных рам для подвески маятника. Движение маятника производится от руки. В этом отношении значительно более удобными и безопасными являются поперечные пилы с индивидуальными моторами—надвигающиеся или педальные пилы. Остальные станки для обработки брусьев и прочих деталей, как-то: рейсмусовый, ленточная пила, продольная пила, долбежный, шипорезный, сверлильный—составляют обычно по одному станку на единицу строгального брускового станка. При развитых в деревообделочном цехе столярных работах по заготовке новых деталей необходим подбор следующих станков: фрезерный—1 (рис. 202), токарных (по дереву) 1—2, ленточная пила —1.

Для шлифовки обшивки внутренних стен пассажирских вагонов желательна установка и шлифовального станка на потоке обшивки.

Нормальная загрузка 4-сторонних строгальных, рейсмусовочных, фуговочных станков 80—85% учитывая время на наладку станков, перестановку ножей и очистку.

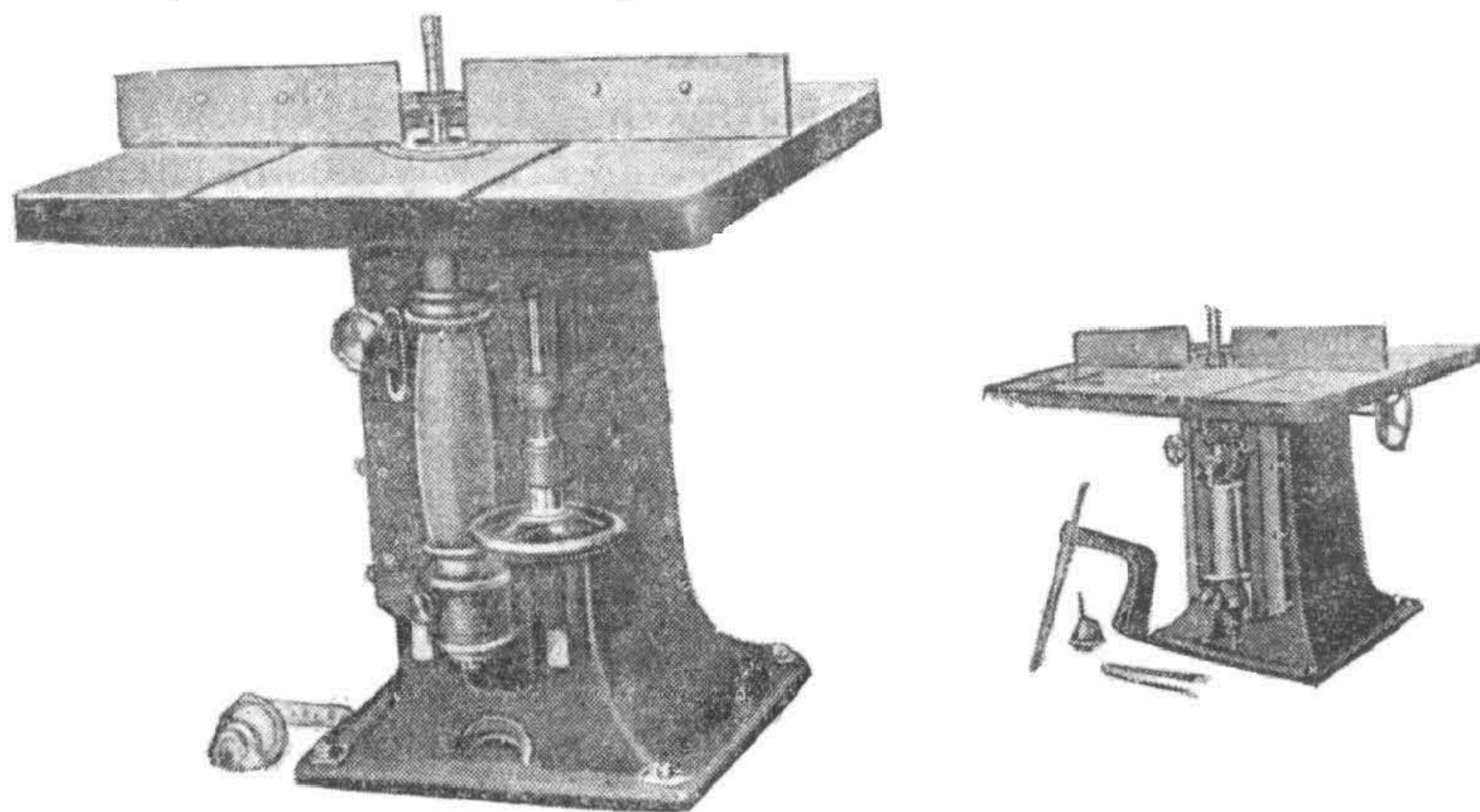


Рис. 202.

Остальные станки, необходимые для производства, имеют значительно меньшую загрузку.

Для поперечной резки обшивки и половых досок обычно на потоках ставится по одной торцевой пиле на единицу строгального станка, но в каждом отдельном случае загрузку торцевых пил необходимо проверить, и возможно при больших производственных заданиях потребуется также две пилы на один строгальный станок.

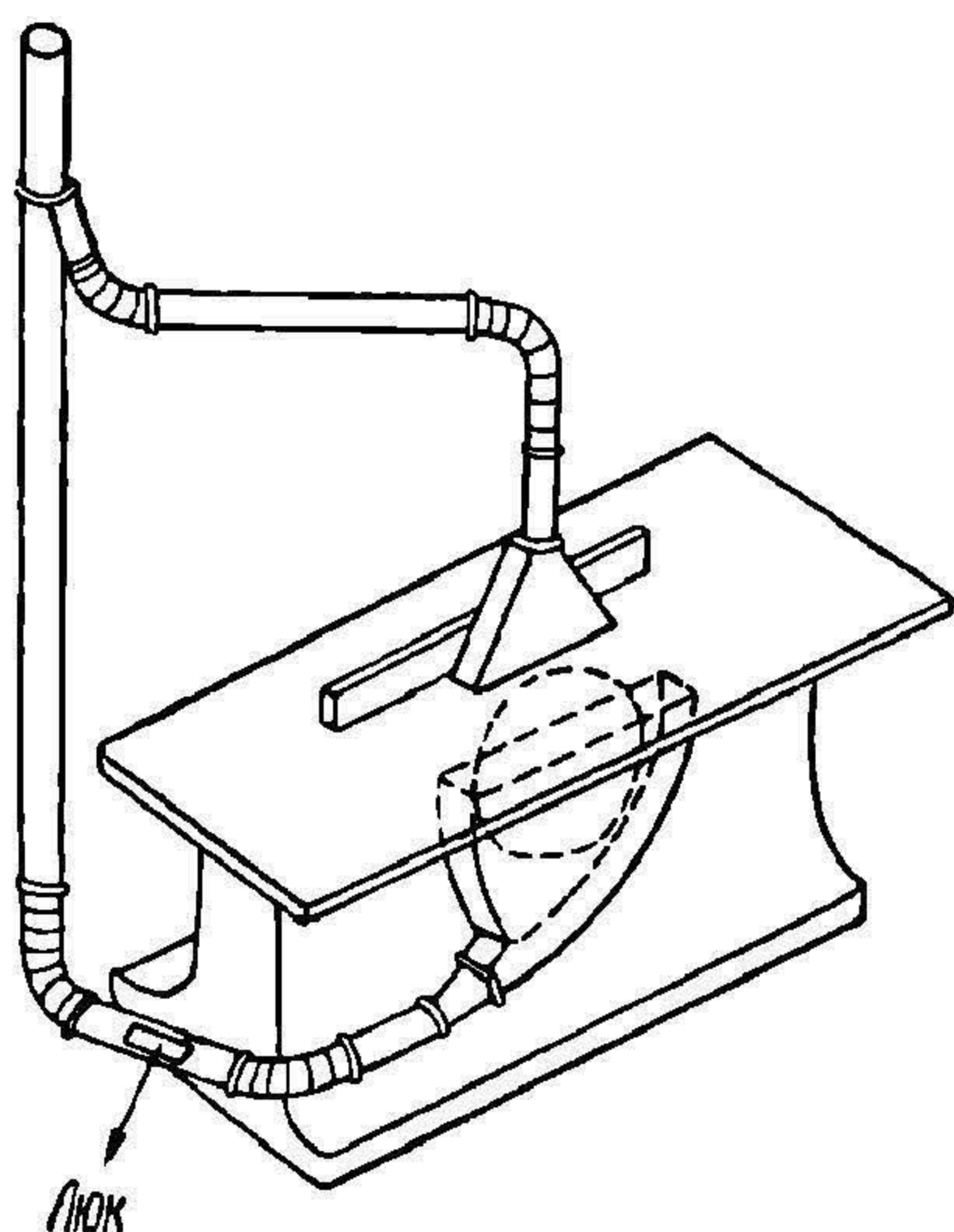


Рис. 203. Вытяжка опилок из-под круглой пилы.

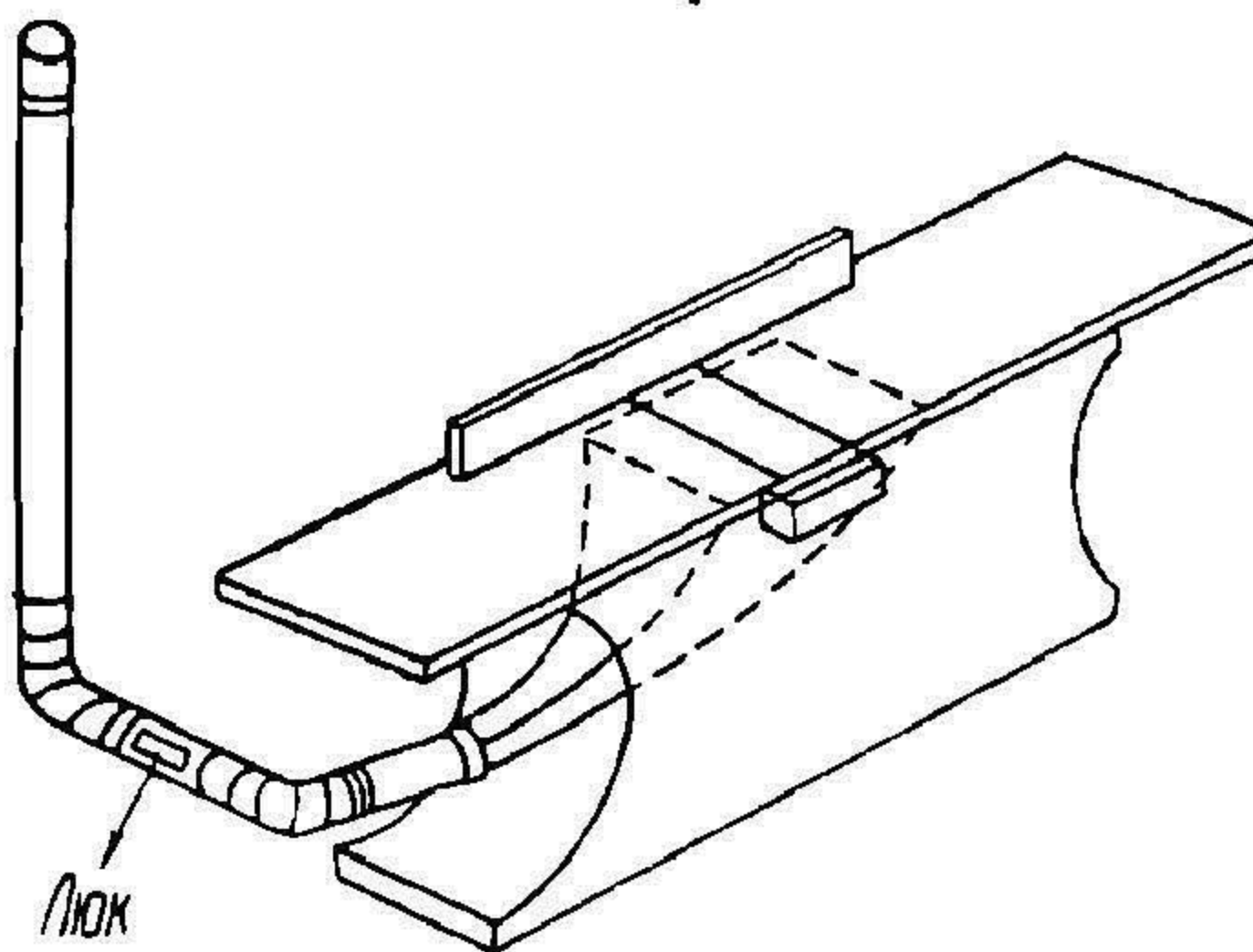


Рис. 204. Вытяжка опилок из-под ножей фуговочного станка.

Обработанный пиломатериал, прежде чем быть израсходованным на ремонт вагонов, подлежит окраске—грунтовке при деревообделочном цехе. Это мероприятие полезно в том отношении, что дает возможность на вагон ставить загрунтованный материал и тем самым избежать одной малярной операции.

Удаление из цеха отходов

Немедленное удаление отходов с производственной площади по противопожарным мерам и недопустимость засорения станков стружкой и опилками требуют специального оборудования—механической вытяжки последних. Обрезки брусев, совершенно не годных к употреблению, вывозятся из цеха на тележках.

Устройством механической вытяжки отходов, кроме указанных целей, одновременно создаются и благоприятные условия гигиены и охраны труда рабочих. Из имеющихся литературных данных по этому вопросу измерения количества миллиграммов пыли в 1 м^3 воздуха около станков дали следующие результаты:

С т а н к и	Количество миллиграммов пыли в 1 м^3 воздуха	
	без вытяжки	с вытяжкой
Круглая пила .	69,8	2,1
Ленточная пила . . .	128,8	6,0
Шпалорезный станок. .	26,6	3,0
В середине цеха. .	9,7	следы

Устройство механической вытяжки пневматическим способом состоит из следующих деталей:

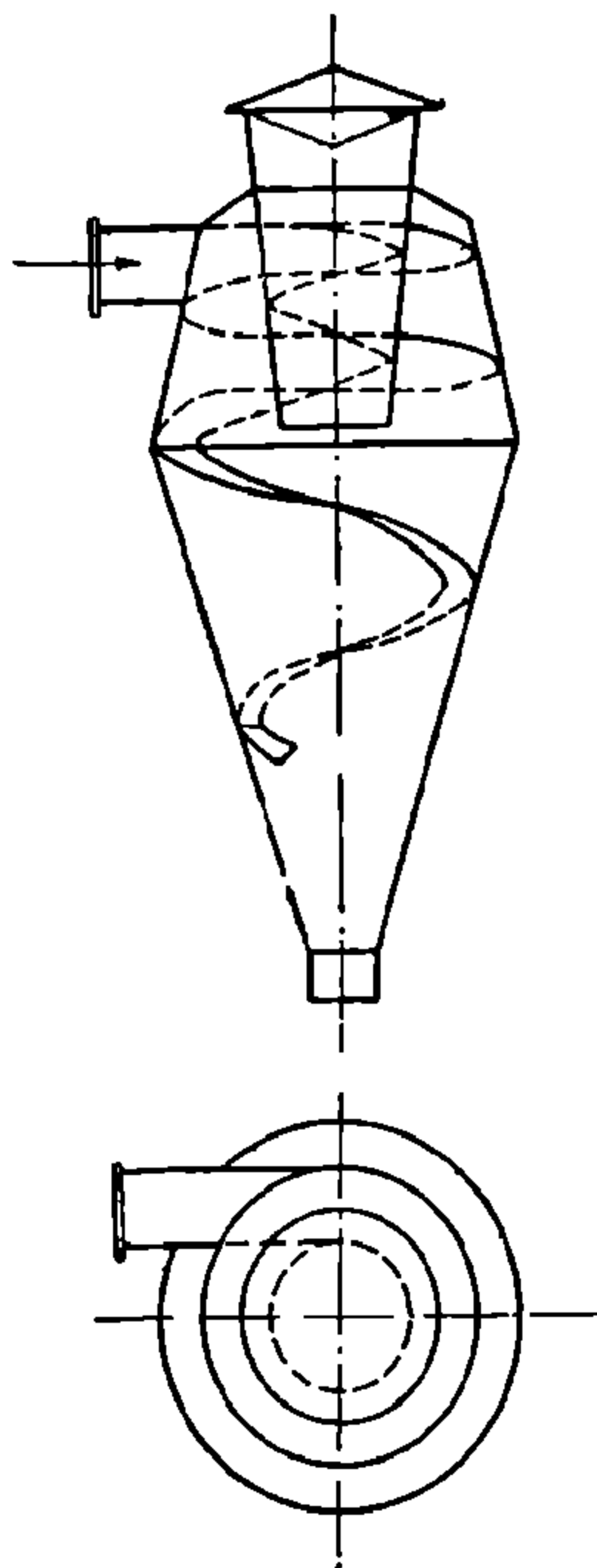


Рис. 205.

1. У станков стружки и опилки забираются непосредственно из-под режущего инструмента (рис. 203, 204) и вытягиваются подходящими к станкам рукавами в общую магистраль. Деревообделочные станки, например фрезерные и другие, откидывают стружки в сторону; обычно у станков всегда на полу образуется очень незначительная часть неотсосанных стружек (порядка 5%). Для уборки опилок с полу цеха необходимо устройство и надпольных отсосов.

2. Эксгаустер, вытягивающий смесь воздуха и отходов от всех станков цеха в общую магистраль и передающий смесь за пределы цеха в «циклон», сосуд, в котором производится отделение отходов дерева от воздуха (рис. 205). Скорости воздуха в трубах, подходящих к станкам, выбираются в пределах от 8 до 16 м/сек, в зависимости от крупности опилок и стружек. Количество воздуха для каждого станка определяется в зависимости от допустимой концентрации смеси, после чего определяется необходимый диаметр труб.

3. Опилки и стружки, вытягиваемые пневматической установкой из-под ножей станков, а также и путем надпольных отсосов, после отделения от воздуха транспортируются или в котельное

помещение завода для сжигания в котлах, или собираются в бункерах для дальнейшего их использования и вывозки (рис. 206). Отделение опилки и стружки от транспортирующего их воздуха производится в

центробежных циклонах (рис. 205). Действие циклона основано на различных центробежных силах отбросов и воздуха. Смесь поступает в верхний патрубок и по винтовой линии вращается вокруг внутреннего цилиндра. Опилки и стружка отжимаются при этом к наружному цилиндру и, двигаясь по его периферии и по нижнему конусу, выпадают через отверстие вниз. Воздух поворачивается по внутренней трубе вверх и выходит из циклона наружу. Циклоны должны удовлетворять требованиям: совершенным отделением опилок и стружек от воздуха, не пылить и не разбрасывать стружки на крышу здания, обладать возможно меньшим сопротивлением. Чтобы циклон не пылил, рекомендуется, чтобы скорость во внутренней трубе циклона была в пределах 1,5—2 м/сек.

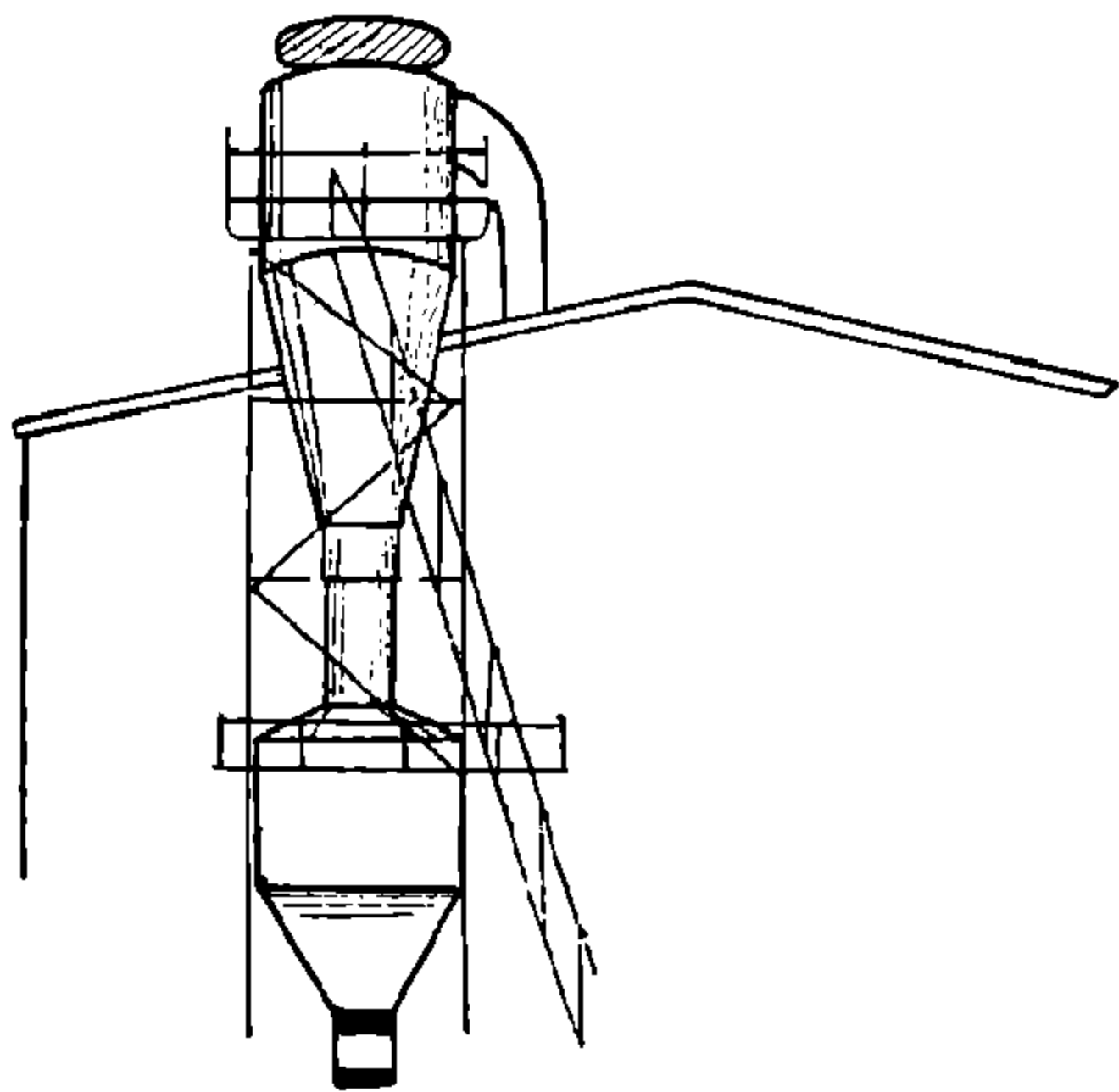


Рис. 206.

Если транспорт опилок и стружки от деревообделочного цеха до места их утилизации имеет значительное расстояние (100 м и более), то рекомендуется устраивать два циклона и два эксгаустера.

Первый эксгаустер выбрасывает отходы из деревообделочного цеха в ближайший циклон, отделяющий воздух от стружки; другой эксгаустер забирает густую смесь отходов и воздуха и транспортирует до места во второй циклон.

§ 71. Планировка цеха (рис. 207).

В основу планировки цеха должен быть положен поточный транспорт пиломатериалов, проходящих через механическую обработку, что придает цеху удлиненную форму здания (рис. 207). На некоторых вагоноремонтных заводах мы видим, наоборот, развитие цеха в поперечном направлении и расстановку станков поперек цеха. Последнее совершенно неприемлемо, вызывает большие транспортные операции по разгрузке и погрузке пиломатериалов на складочных местах у станков и не дает возможности механизировать движение дерева по цеху, как, например, устройством рольгангов при поточном движении материалов от станка к станку.

Размеры здания при построении потоков обработки деталей определяются из условия, что на один станок приходится в среднем площадь до 85 м² с учетом проходов, проездов и складочных мест для материалов при станках.

Перед выходом обработанного дерева в производство при деревообделочном цехе желательно устройство складочного помещения для хранения запаса на срок 3—5 дней, откуда лес расходуется на ремонт вагонов.

Площадь склада возможно определить укладкой на 1 м^2 до 1 м^3 дерева; на проходы и проезды необходимо добавить площадь, равную 100% от площади укладки.

§ 72. Компановка всего лесного хозяйства на плане завода

Из рассмотрения всех элементов лесного хозяйства, начиная от склада сырого леса, мы видим, что в основу правильной планировки положен рациональный транспорт леса, построенный из условия минимальных

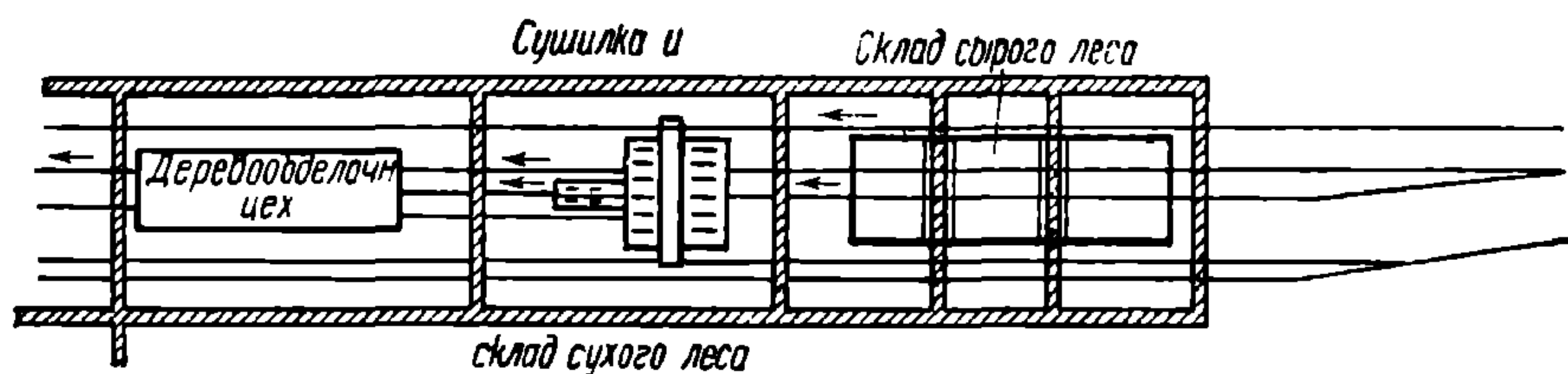


Рис. 208.

погрузочно-разгрузочных операций, столь дорогих по затратам рабочей силы и времени.

Примерное расположение всех устройств видно из рис. 208.

ГЛАВА XI

ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВАГОНРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ

§ 73. Организация оборудования

Применение энергии сжатого воздуха развивалось на вагоноремонтных заводах в крайне неблагоприятных условиях оборудования пневматической установки. Постепенное развитие пневматики приводило и к постепенному развитию и проводке сети труб в различные точки производства. С течением времени на заводах происходили перемещения в расположении производства на плане завода, подводились новые трубы сообразно возникшим новым точкам расхода сжатого воздуха, сеть запутывалась, непроизводительные потери воздуха росли, и требования к мощности

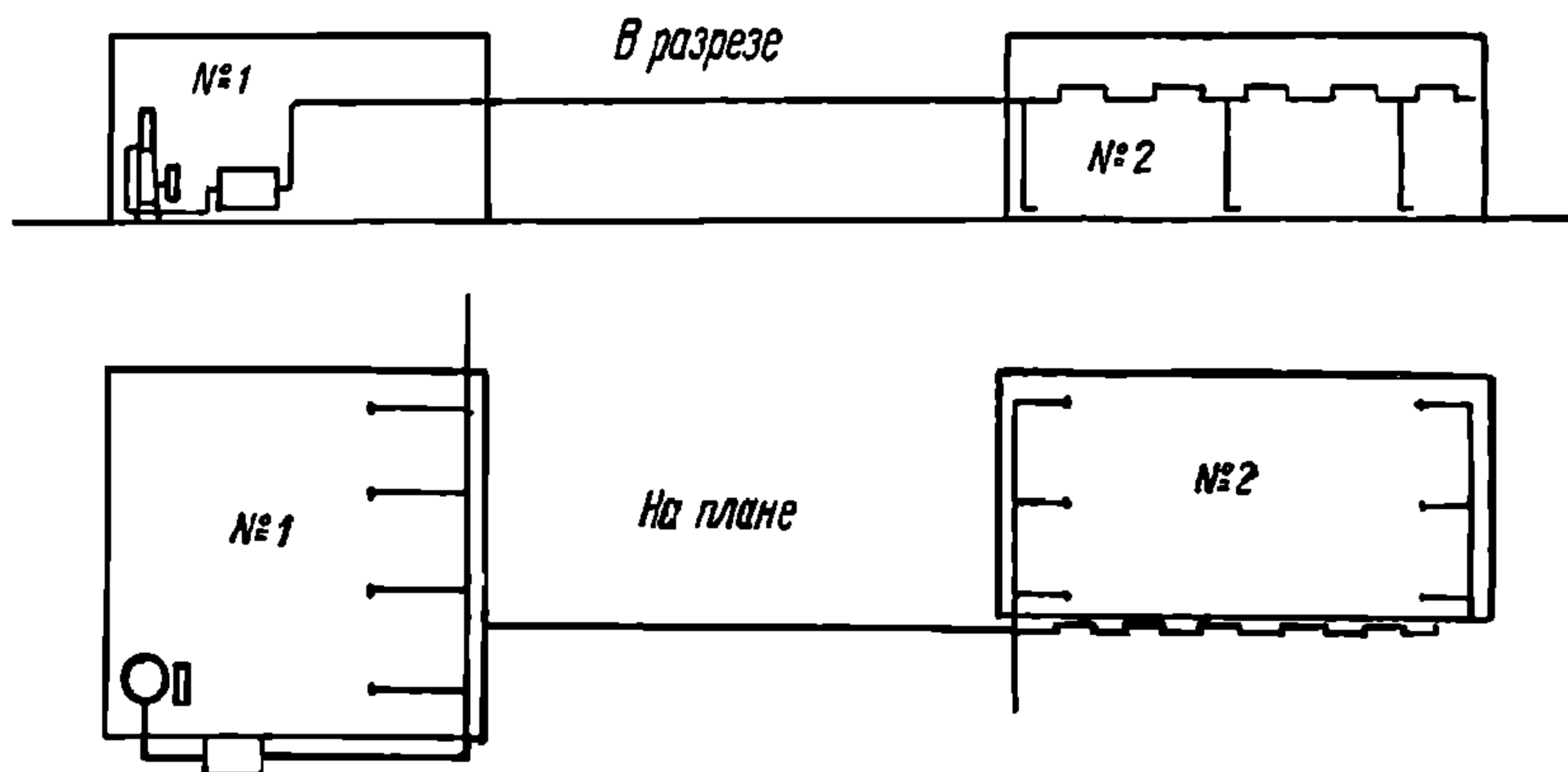


Рис. 209.

компрессоров увеличивались. Наряду с этим и расположение места компрессора не всегда отвечало благоприятным условиям проводки наибольшего количества энергии на малые расстояния. Автору был известен один интересный в этом отношении случай запутанной сети при обследовании и рационализации пневматического хозяйства. В одном из зданий (№ 1) двух сборных цехов завода находился в углу компрессор, главным потребителем расхода воздуха был сборный цех (№ 2). Из схемы проводки труб можно заключить о технической бессмыслице и некультурности: чем руководствовались, когда проводили трубы, как указано на схеме, сказать не представляется возможным (рис. 209).

Зигзагообразная проводка труб у здания № 2 была сделана гибкой труб около каждого контрфорса здания.

При рационализации пневматического хозяйства предстоит немало работы, чтобы устранить бесцельное расточительство энергии воздуха; необходимо помнить, что коэффициент полезного действия всей установки не выше 15%. В пневматической установке потери энергии складываются из следующих элементов:

- 1) потери производительности компрессора при неисправности такового—неплотность клапанов, поршневых колец, сальников и крышек;
- 2) потери в трубопроводах вследствие утечек воздуха, падения давления как следствие неправильной проводки сети;
- 3) потери в неисправных пневматических инструментах;
- 4) потери в рукавах-шлангах при неплотном соединении с разборными кранами и инструментом;
- 5) потери энергии как следствие нерационального применения сжатого воздуха для кузнечных и нагревательных горн, подъемных домкратов, расходующих массу энергии и дающих результаты подъема вагонов, неудовлетворительные по сравнению с электрическими домкратами.

В сумме потери сжатого воздуха, производимого компрессором, вследствие неисправности установки достигают иногда до 50%.

§ 74. Основные требования и правила рационального устройства и содержания пневматической установки

1. Место расположения компрессорного помещения необходимо выбирать из условия проводки наибольшего расхода воздуха на малое расстояние во избежание потери давления в трубах. На вагоноремонтных заводах место расположения компрессора выбирается в зоне сборных и тележечных цехов главнейших потребителей сжатого воздуха при ремонте металлических конструкций вагонов. При наличии чугунолитейного цеха расположение компрессорной также учитывается для проводки воздуха по наиболее рациональному направлению.

2. Проводка должна быть прямая, должно избегать поворотов под прямым углом и построена замкнутой и кольцевой.

3. Для выравнивания колебаний давлений—ставить за компрессором резервуар. Емкость резервуара $\sqrt{10 \times v}$; где v — производительность компрессорной m^3/min . По сети резервуары устанавливаются через 100 м.

4. В целях экономии энергии применительно к колебаниям в расходе воздуха за сутки желательно иметь два-три компрессора различной мощности.

5. Воздух для компрессора должен быть чистым и сухим во избежание засорения труб и порчи инструментов и скопления в сети воды. Охлаждающая вода из компрессоров должна пропускаться под напором, обеспечивающем температуру нагрева воды максимум 30° С.

6. Сеть труб укладывать с уклоном $1/200$ по направлению воздуха. Диаметр труб должен соответствовать количеству пропускаемого воздуха.

7. Для выключения резервуаров из сети обязательно ставить запорные краны, это необходимо из тех соображений, чтобы на время перерыва в работах сохранить в резервуарах давление воздуха и не допускать бесцельной утечки из сети и потери энергии.

Все разборные краны и соединения должны иметь водоотделители.

8. Вся установка должна быть под неослабным техническим надзором и контролем, нельзя в этом отношении экономить средства, имея

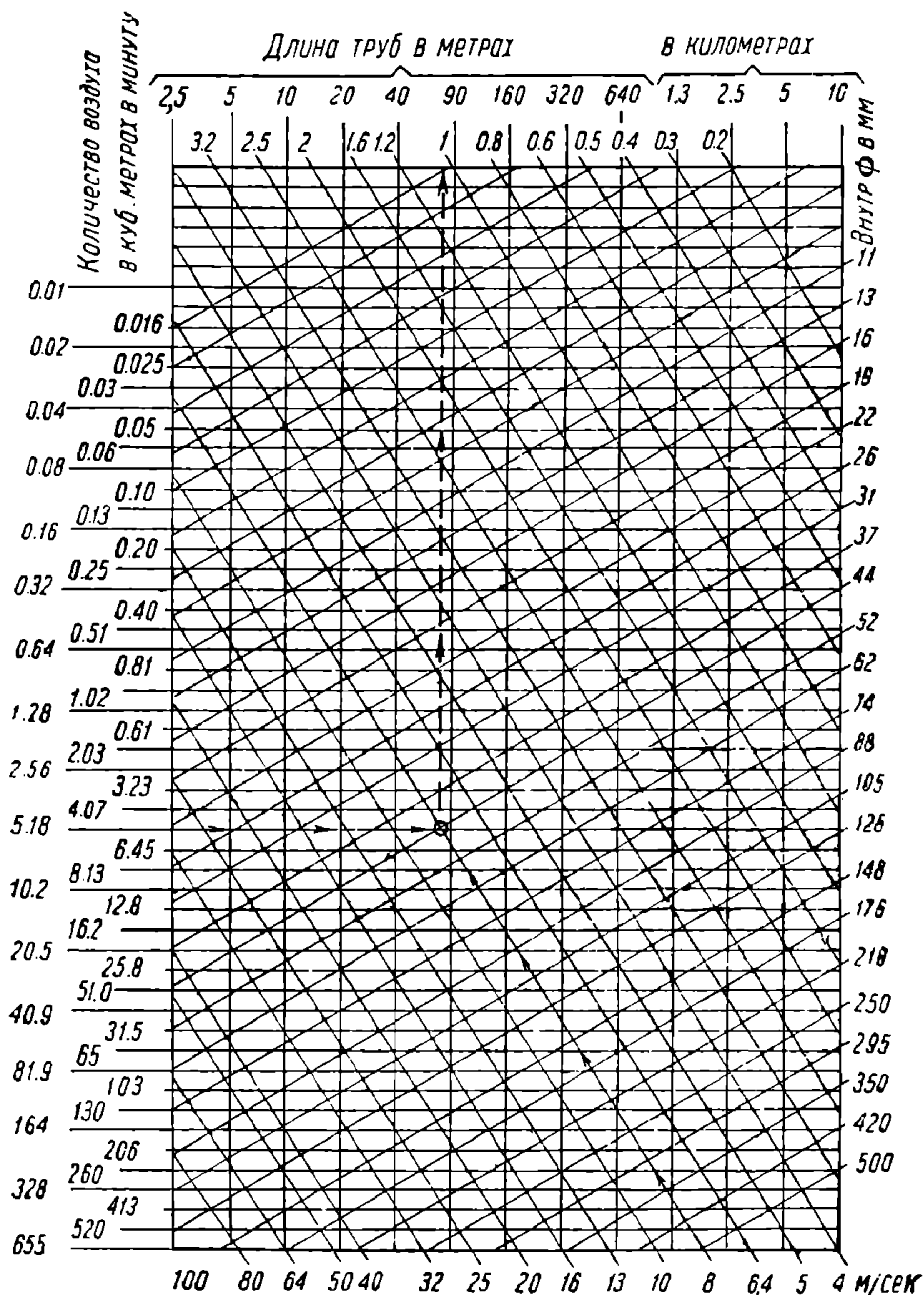


Рис. 210. Диаграмма расчета диаметра труб при давлении 6 ат и потери давления 0,1 ат.

в виду, что неисправности в конечном счете ведут не только к перерасходам энергии, но и к ухудшению качества продукции завода, например слабая клепка металлических конструкций тележек, рам вагонов, кот-

лов и т. п. Обследование состояния сети удобнее всего производить в перерывах в работе завода, когда в цехах нет шума.

Утечки воздуха более 10% допускать нельзя. На рис. 210 дана диаграмма расчета диаметра труб при давлении 6 ат и потери давления 0,1 ат.

Пример. Требуется определить диаметр труб для передачи 5 м³ сжатого воздуха со скоростью 8 м в секунду.

Горизонтальная линия для 5 м³, пересекаясь с наклонной для скорости в 8 м секунду приводит к наклонной для диаметра 44 мм. Проводя вертикальную линию от точки пересечения трех линий вверх к линии длины трубопровода, видим, что диаметр 44 мм является подходящим при длине трубопровода около 90 м. Если потеря давления

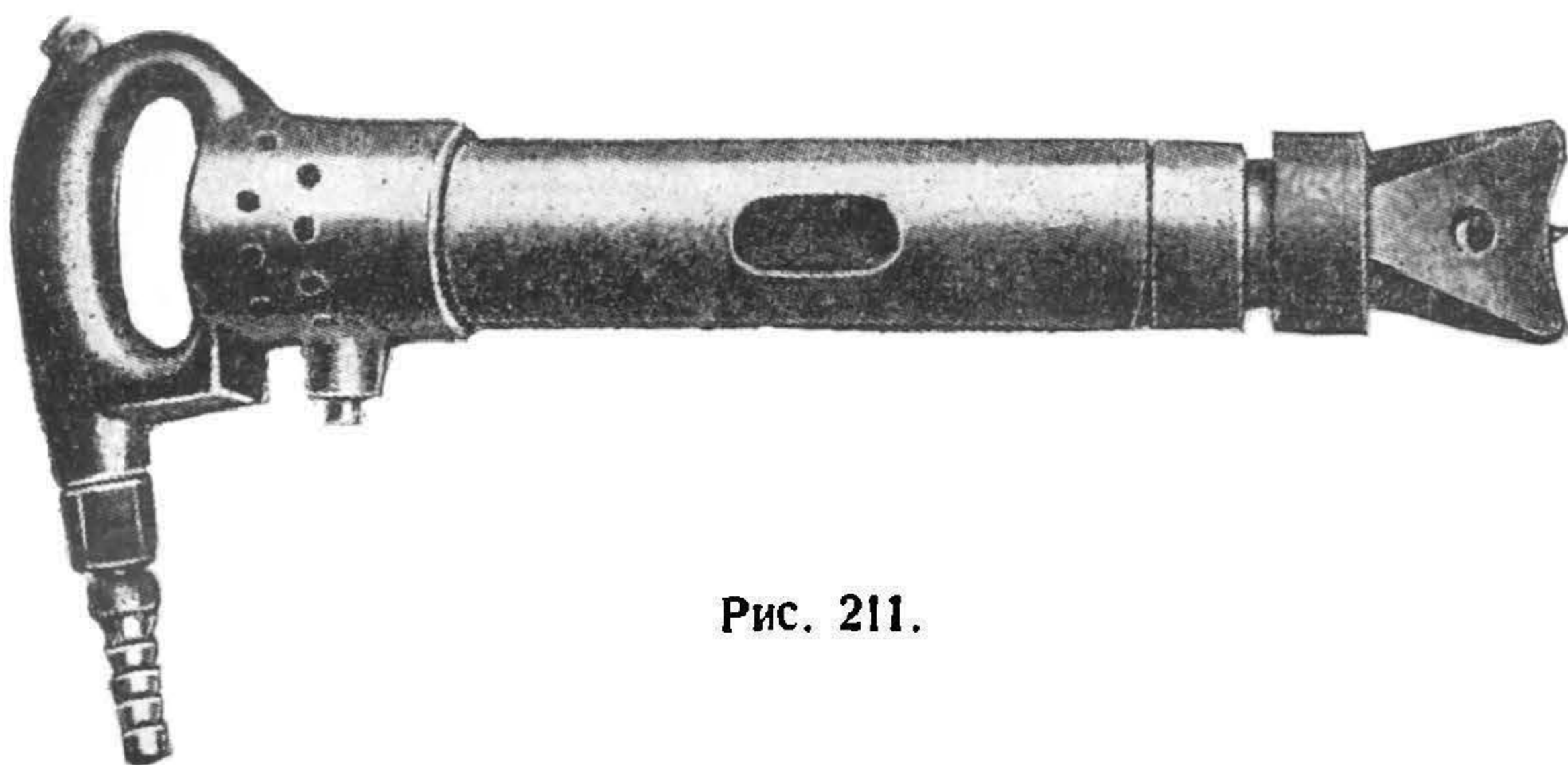


Рис. 211.

равна 0,2, то диаметр нужно искать под половиной длины, так как потеря давления пропорциональна длине провода. В данном случае при потере 0,2 ат диаметр трубопровода составлял бы около 37 мм.

§ 75. Пневматические инструменты

Употребительными на вагоноремонтных заводах являются молотки и сверлилки.

1. Молотки различаются на клепальные и чеканно-рубильные.

Клепальные молотки служат для клепальных работ при ремонте рам, тележек и металлических конструкций вагонов, котлов и для ремонта заводского оборудования. Для чеканки рубки, очистки литья и для мелких заклепок употребляются молотки чеканно-рубильного типа. Клепальные молотки более мощные. Для чеканно-рубильных молотков требуется соответственно и набор различного по назначению инструмента: зубила, чеканки, обжимки для заклепок.

На рис. 211—212, пневматические молотки с различным инструментом; на рис. 212 указано: присоединение к шлангу—а, курок—бб.

Расход воздуха рубильных молотков 0,25 м³/мин, клепальных—0,5 м³/мин.

2. Сверлильные машинки. Имеют применение для сверления дыр, развертывания, нарезки резьбы, раскатки труб, очистки литья щетками. Машинка является как бы универсальной, имея набор различного по

назначению инструмента, вставляемого в шпиндель машинки. По устройству сверлилки разделяются на:

- а) сверлилки без обратного хода,
- б) сверлилки с обратным ходом; перемена хода может изменить вращение в обе стороны на полном ходу инструмента.

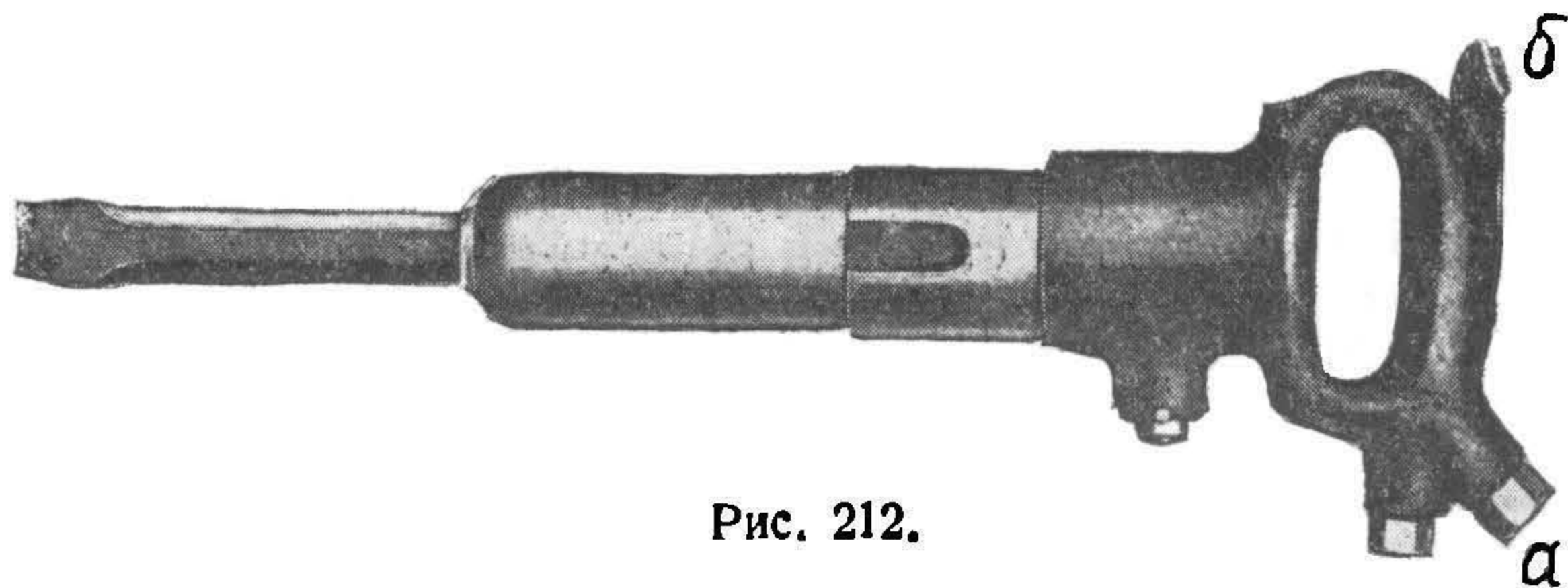


Рис. 212.

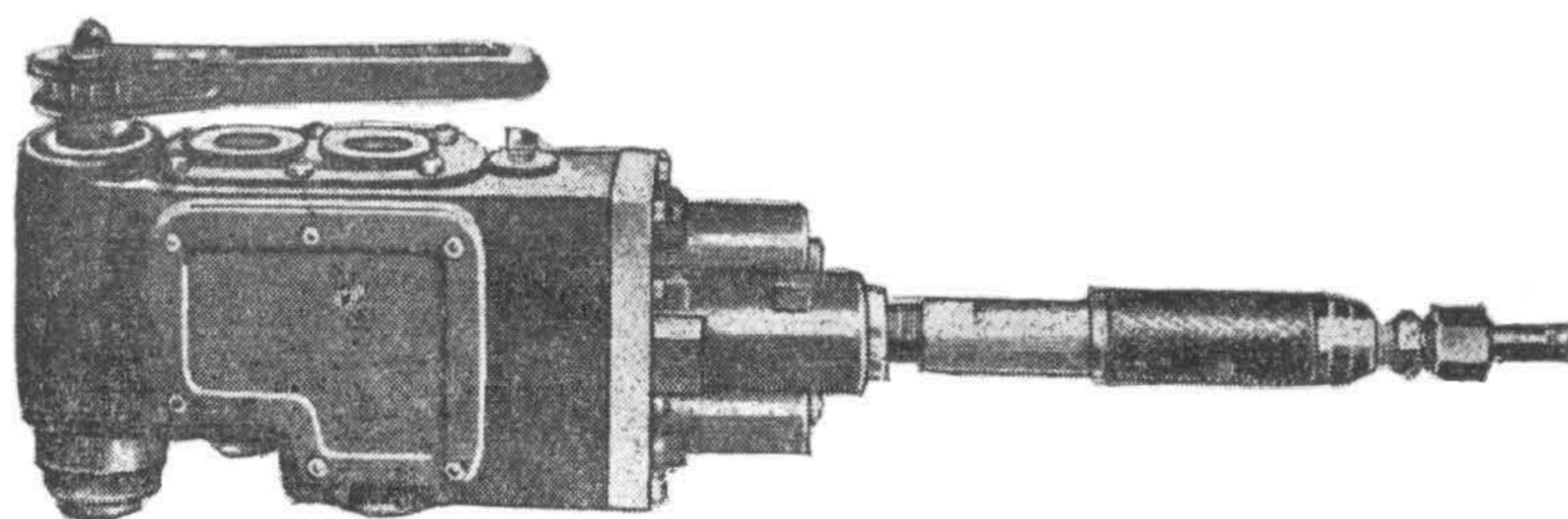


Рис. 213.

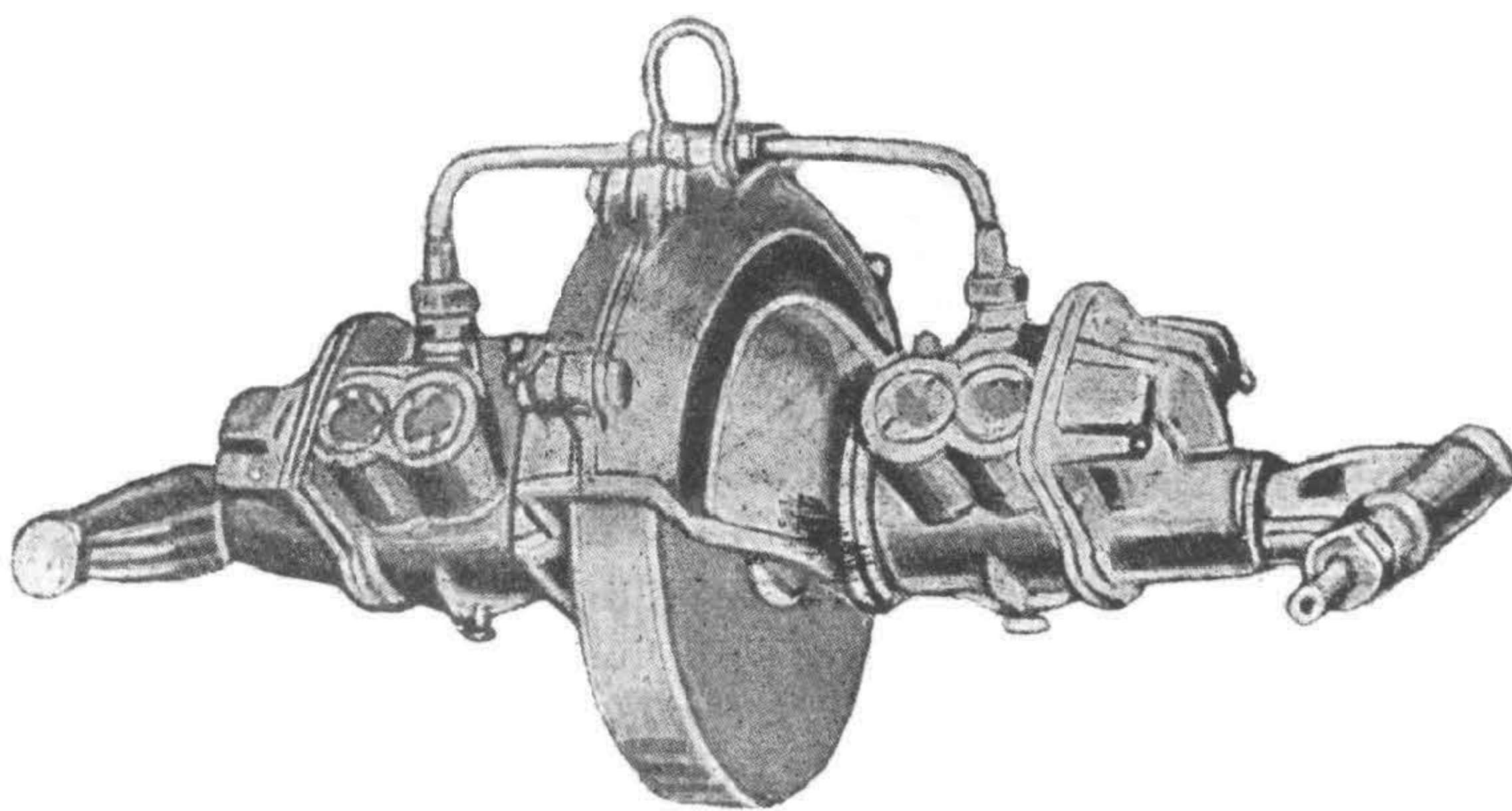


Рис. 114.

Для работы в углах (например, рамы вагона, рамы тележки) служит специальная сверлилка, размеры которой выбираются по назначению работы. Угловые сверлилки изготавливаются двух размеров (рис. 213):

- 1) для дыр до 32 мм—ширина корпуса наибольшая 114 мм;
- 2) для дыр 51 мм—с той же наибольшей шириной корпуса. Вес угловых сверлилок 16—20 кг. Расход воздуха 0,45—0,60 м³/мин.

Машинки с обратным ходом по расходу воздуха и весу почти не отличаются от машин без обратного хода, дают возможность нарезки резьбы 32—38 мм. Соответственно при сверловке дыр 51—70 мм раскатка труб диаметром $2\frac{1}{2}''$ — $3\frac{1}{2}''$.

Таблица 29

Сверлит дыры в мм	Развертывает дыры в мм	Расход воздуха в м³/мин	Вес в кг
13 .	10	0,45	5
22 .	16	0,57	10
32 .	25	0,70	15
51 .	38	1,0	24
70 .	51	1,27	32

Необходимо иметь в виду, что указанные данные о расходе воздуха при неисправных сверлилках могут повышаться почти в два

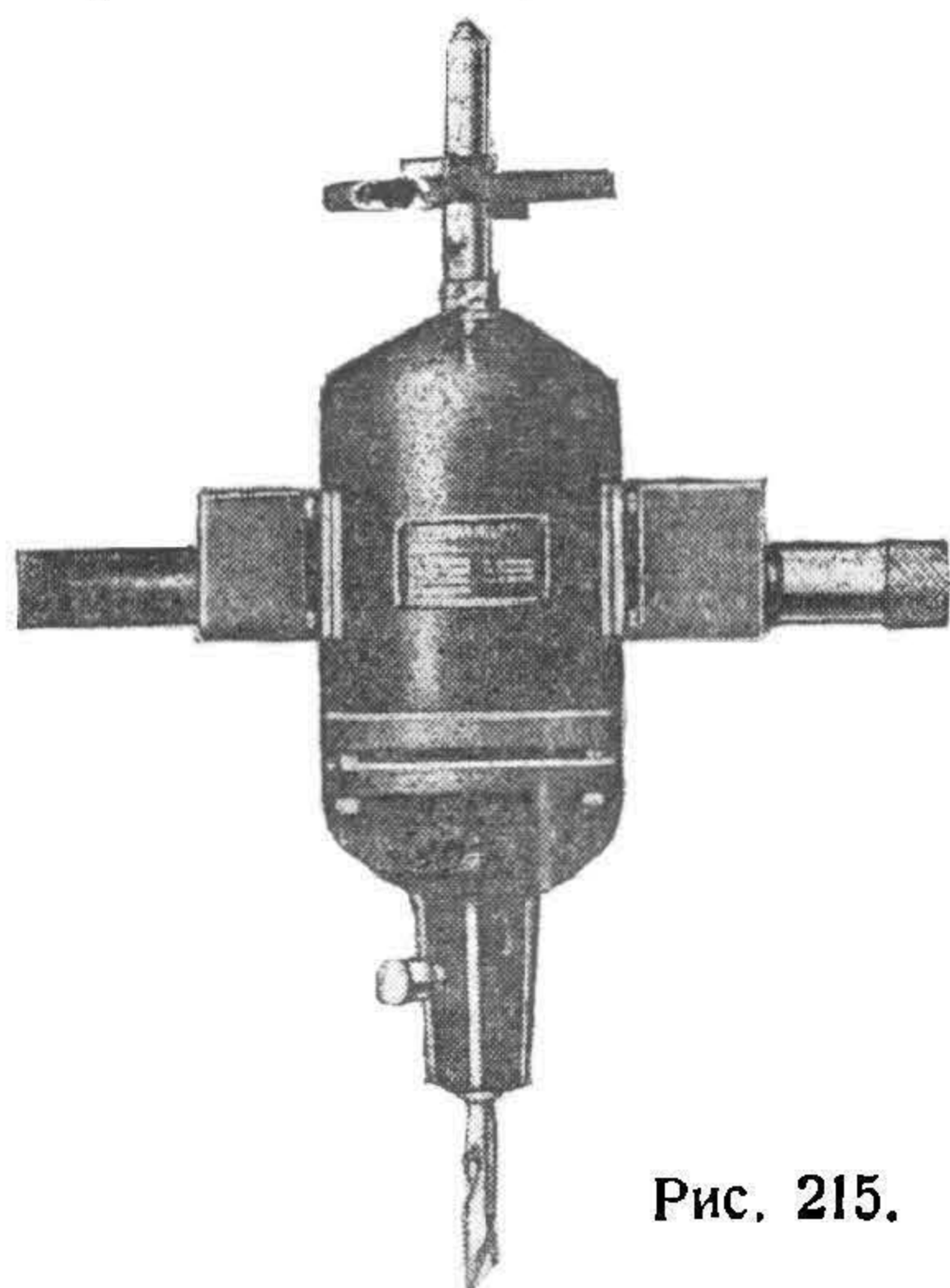


Рис. 215.

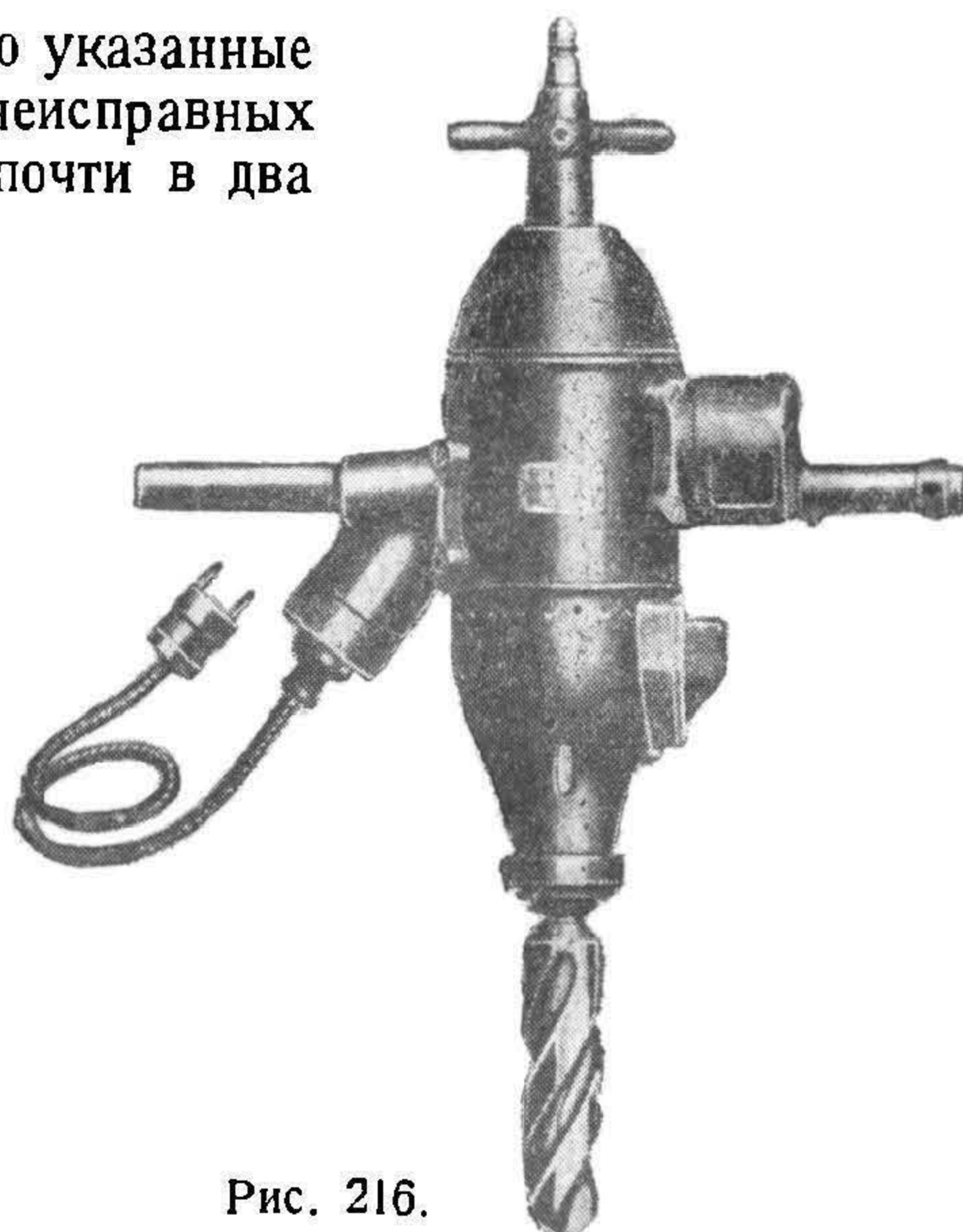


Рис. 216.

раза. В этом отношении сверлилка является наиболее чувствительным инструментом: при неисправности буквально «пожирает» воздух, как говорят в обиходе завода. Как правило, сверлилку, а также и молотки надо не менее 2—3 раз смазывать за день, не допускать износов частей и не менее как один раз в месяц передавать на проверку и осмотр в инструментальный цех. Как правило, инструмент на ночь кладется в керосин и перед работой протирается. С точки зрения экономии энергии пневматическая сверлилка и прочие приспособления (рис. 214) уступают электрическим (рис. 215 и 216), однако область применения электро-сверлилок ограничена в силу закона охраны труда, запрещающего пользоваться при котельных работах напряжением электрического тока свыше 15 V.

Для подсчетов размера компрессоров расход воздуха определяется по количеству одновременно работающего инструмента. Коэффициент одновременности примерно = 0,4.

Г Л А В А Х II

РЕМОНТНОМЕХАНИЧЕСКИЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-ТЕРМИЧЕСКИЙ ЦЕХИ

§ 76. Инструментальный цех

Организация

По назначению инструмент разделяется на

- 1) режущий инструмент,
- 2) измерительный,
- 3) крепежно-зажимный (для закрепления деталей на станках),
- 4) приспособления (для ускорения, облегчения обработки деталей),
- 5) штампы,
- 6) модели и подмодельные доски,
- 7) слесарный (зубила, молотки, ключи и т. п.),
- 8) котельный (вальцовки, обжимки, оправки, бородки и т. п.).

В отношении использования инструмент разделяется на:

- 1) постоянный, который выдается рабочему на книжку в постоянное пользование, необходимый при его повседневной работе;
- 2) временный, выдаваемый рабочему на срок 1—2 дня в обмен на инструментальную марку рабочего и имеющую номер рабочего.

По мере износа постоянный инструмент сдается рабочим в инструментальный цех в обмен на исправный. Временный инструмент, необходимый для исполнения специальной работы, а также и ценный специальный инструмент (например, пневматические машинки) должны быть возвращены немедленно по окончании работы.

Организация движения инструмента по заводу должна быть построена из условия наилучшего обслуживания рабочих мест инструментом и организации учета и ремонта такового (рис. 217).

Из схемы организации инструментального хозяйства следует:

1. На заводах должен быть главный инструментальный склад— источник получения инструмента цехами-потребителями. В складе должен быть сосредоточен учет всего инструмента и приспособлений.

2. Инструмент и установочные приспособления, изготовленные в инструментальном цехе и приобретаемые со стороны, поступают в главный инструментальный склад.

3. Весь отремонтированный инструмент из инструментального цеха также поступает в главный инструментальный склад.

Цеховые инструментальные кладовые получают весь инструмент и установочные приспособления только из главного инструментального склада.

4. Выдача инструмента в производстве производится только цеховыми кладовыми.

Схема организации инструментального хозяйства завода

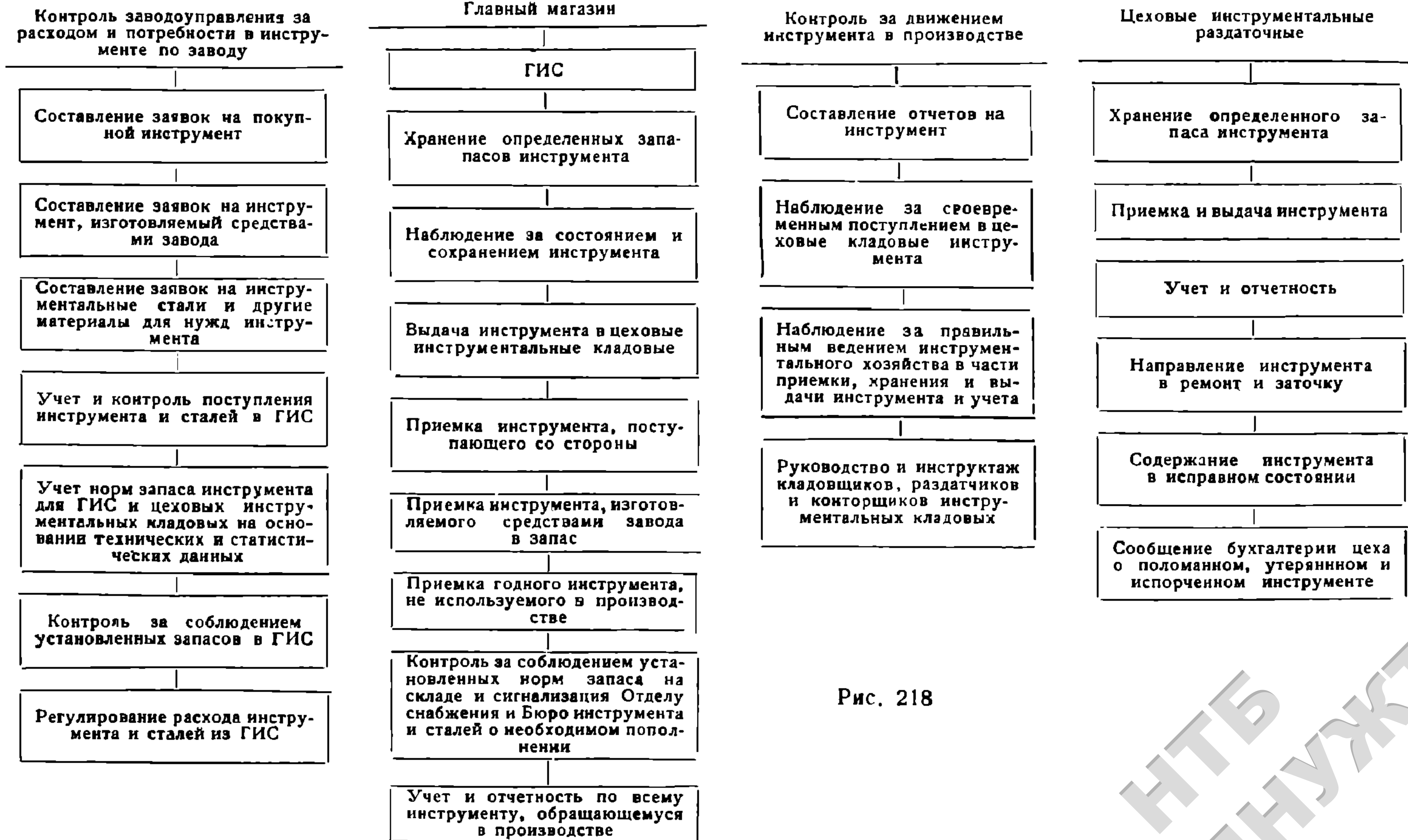


Рис. 218

НТБ
ДНУЖТ

Схема организации инструментального цеха

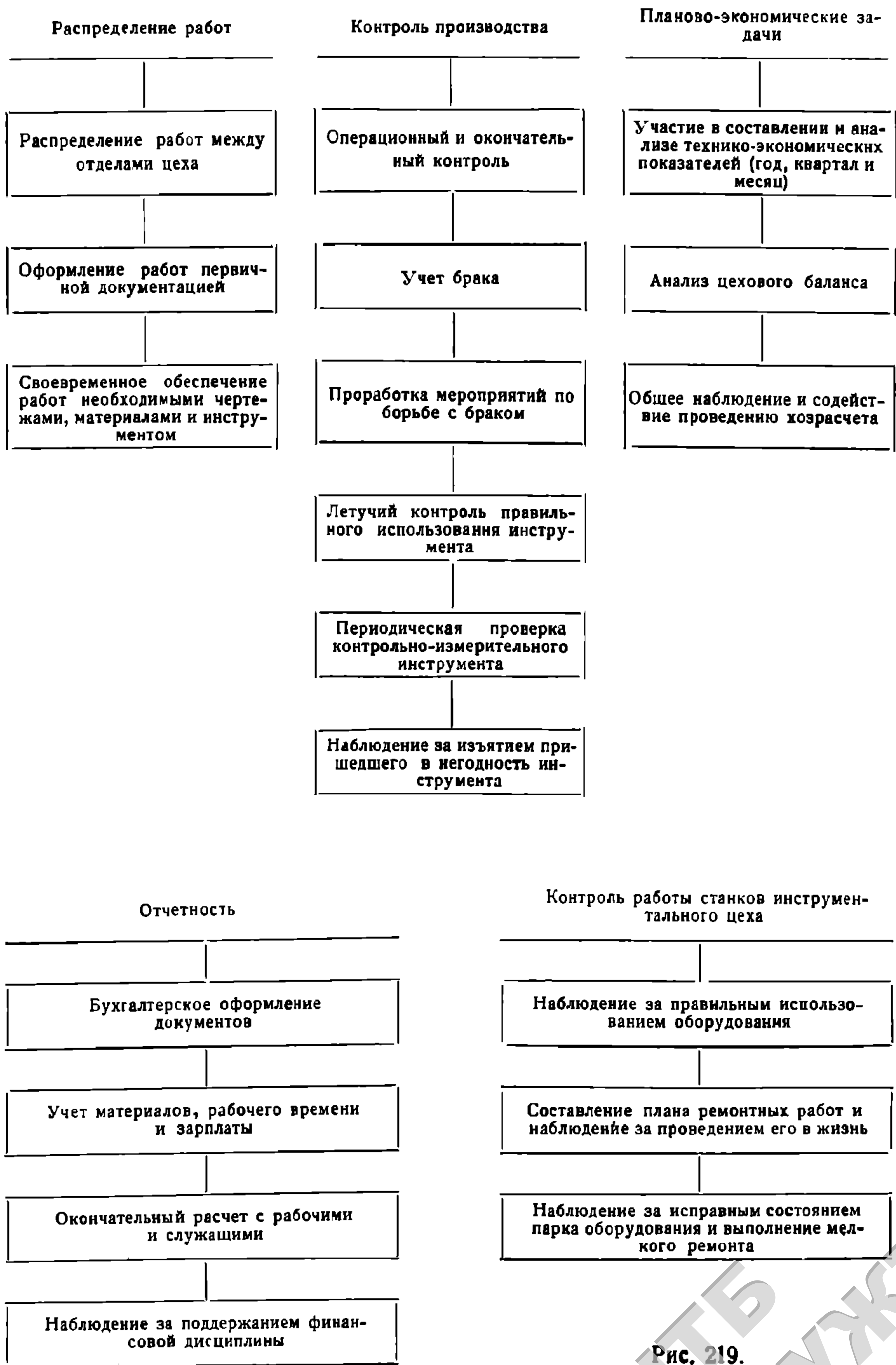


Рис. 219.

- б) ремонт пневматического и электрического инструмента;
- в) ремонт ручного слесарного, столярного и прочего инструмента;
- г) ремонт кузнечного инструмента;
- д) ремонт измерительного инструмента.

2. Изготовление ненормализованного инструмента, не входящего в номенклатуру инструмента инструментальных заводов.

3. Термическая обработка (отжиг, цементация, закалка, отпуск) ремонтируемого и изготавливаемого инструмента, а также и деталей станков при ремонте таковых ремонтномеханическим цехом.

Значительной работой для инструментальных цехов вагоноремонтных заводов является ремонт инструмента. К сожалению, столь ответственное дело, как ремонт инструмента, на большинстве заводов до сих пор основано на ремесленных навыках и привычках, проявляющихся в заточке изношенного режущего инструмента самими рабочими. Нередко можно встретить и примеры изготовления самими рабочими инструмента. Ремесло в этом отношении является недопустимым, значительно снижает ценность современного инструмента, не может дать гарантии ни качества продукции, ни использования новейших станков, и к тому же бесцельно расходует не по прямому назначению рабочее время. Необходимо помнить, что новые мощные станки сконструированы для работы наиболее доброкачественным инструментом, и вопрос об использовании мощности оборудования, точности обработки всегда зависит от состояния инструмента.

Программа работ и оборудование определяются исходя из потребности в ремонте и изготовлении согласно сроков износов инструмента. Подбор оборудования инструментальных цехов в сильной степени зависит от технической вооруженности завода новейшими сложными мощными станками и подъемно-транспортными механизмами, требующими изготовления запасных частей при ремонте; с другой стороны, с развитием участкового вагонного хозяйства, оборудуемого также новейшими типами станков, требования к инструментальным цехам вагоноремонтных заводов несоизмеримо должны возрасти и реконструировать эту отрасль производства, что дает большие результаты повышения качества продукции ремонта подвижного состава, производительности и уменьшения себестоимости.

Годовой расход данного вида инструмента для обработки данной детали определяется:

$$A = \frac{B \cdot t}{T \cdot 60},$$

где A — годовой расход инструмента в штуках;

B — количество деталей, выпускаемых в год;

t — машинное время работы данным инструментом при обработке данной детали в минутах;

T — машинное время работы инструмента до полного его износа в часах.

Для определения расхода инструмента по этому способу требуются данные:

1) полная программа изготовления деталей в штуках;

2) технические нормы на обработку деталей при тех или иных режимах резания.

При организации снабжения исправным инструментом рабочего песта, например станка в механическом цехе, необходимо определить набор комплекта инструмента, каковой должен быть всегда под рукой производственного рабочего, во избежание отрыва его от работы и простоя станка.

Количество инструмента, находящегося на данном рабочем месте, определяется:

$$H = \frac{B \cdot T_2}{\Phi \cdot 60} \cdot K,$$

где B — количество деталей, выпускаемых станком в год;

T_2 — время в минутах по операциям, в которых участвует инструмент, включая: подготовительно-заключительное и вспомогательное время;

Φ — фонд рабочего времени станка в часах;

K — коэффициент, учитывающий запас инструмента при станке.

С другой стороны, для ремонта затупившегося инструмента надо знать и программу его заточки, каковая определяется:

$$H_1 = \left(\frac{B}{c} \cdot \frac{t}{T_1} \right) K_1$$

где:

H_1 — количество инструмента, которое тупится в течение рабочей смены;

B — годовой выпуск деталей в штуках;

c — количество станко-смен в году;

t — машинное время работы инструмента при обработке данной детали;

T_1 — машинное время стойкости инструмента от одной переточки до другой.

Умножая результат на коэффициент, K_1 , учитывающий на какое количество смен должен быть запас инструмента в цеховой раздаточной кладовой, мы можем узнать и размер запаса.

Обычно для определения программы работ инструментального цеха пользуются укрупненными измерителями, основные данные о которых приведены в табл. 30.

Для нужд инструментального цеха от общего расхода каждого вида инструмента 10%.

Ремонт и переделка инструмента, приспособлений и штампов составляет примерно 15% от общего годового расхода инструмента.

Подсчет станков инструментального цеха может быть произведен по расходу станко-часов на 1 *т* изготавливаемого и ремонтируемого инструмента, составляющего:

на 1 *т* режущего инструмента 2 000 станко-часов,

на 1 *т* измерительного 8 000 станко-часов,

на 1 *т* крепежно-зажимного инструмента и приспособлений 2 500 станко-часов,

на 1 *т* штампов 100 станко-часов.

Определив необходимое количество станко-часов, определяется и количество станков по фонду рабочего времени с учетом нормальной загрузки станков 80—85%. По типам в процентном соотношении станки распределяются примерно в следующем порядке (табл. 31).

Таблица расхода материалов для изготовления инструмента (в т) при 3-сменной работе

Т а б л и ц а 30

Ц е х	Режущий инстру- мент в год на один станок	Измерительный инструмент в год на один станок	Крепежно-зажим- ной в год на один станок	Приспособления в год на один станок	Штампы
Механический .	0,07	0,002	0,045	0,03	—
Колесный	0,15	0,004	0,045	0,03	—
Деревообделочный .	0,06	0,001	0,045	0,03	—
Сборный	0,06	0,0015	0,045	0,03	—
Рессорно-пружинный .	0,06	0,001	0,045	0,03	—
Кузнечный .	0,06	0,003	0,045	0,03	2% от веса штам- пованных изделий
ФЗУ . .	0,09	0,003	0,045	0,03	—
Прочие .	0,06	0,0015	0,045	0,03	—

Т а б л и ц а 31

С т а н к и	
Ножевки, пилы, центровочные	5
Токарные .	25
Сверлильные	6
Шепинги	12
Долбежные	3
Фрезерные (универсальные, горизонт. и вертик.)	17
Шлифовальные	10
Точильные .	19
Прочие станки	3
	100

§ 78. Оборудование инструментального цеха

В соответствии с назначением и программой работ оборудование подбирается из наиболее совершенных типов станков, обеспечивающих высокую точность обработки.

Все оборудование в основном разделяется на три группы:

- а) заготовочное,
- б) термическое
- в) механическое и слесарное.

Термическая обработка инструментальных сталей и ответственных деталей станков при ремонте объединяется в одном помещении. Распо-

жение термической целесообразнее всего между механической инструментального цеха и ремонтномеханическим цехом.

Каждое помещение должно иметь самостоятельные входы с территории завода.

Ремонтномеханический цех	Термический	Механическая инструментального цеха
--------------------------	-------------	-------------------------------------

Главный инструментальный склад

Хранение инструмента.

Инструмент размещается из условия, чтобы:

1) один вид не портился от соприкосновения с другим видом инструмента;

2) разместить в полках-ячейках по технологическому признаку, но соблюдая рассортировку по размерам инструмента и по назначению;

3) специальный инструмент и измерительный хранится в особых условиях, в отдельных шкафах и футлярах;

4) деревообделочный инструмент — круглые ленточные пилы, фрезера — хранятся в отдельных шкафах, пилы в подвешенном состоянии.

Наиболее лучшим материалом для шкапов, предохраняющим инструмент от порчи, является дерево.

Над каждой ячейкой должны быть надписи с указанием типа и размера и назначения инструмента. Вход в помещение хранения инструмента разрешается только обслуживающему персоналу. Помещение для хранения инструмента и материала должно быть сухое, чистое, теплое и светлое, чему, не удовлетворяют кладовые «клетушки» в инструментальных цехах на вагоноремонтных заводах.

Помещение склада разделяется на четыре отделения:

а) склад материала;

б) склад инструмента;

в) помещение для сортировки изношенного инструмента, прибывающего из цеховых кладовых;

г) контора для учета — объединенное помещение с конторой начальника цеха.

При складе материала подбираются станки из серии оборудования для заготовки материала (рис. 220 — 221).

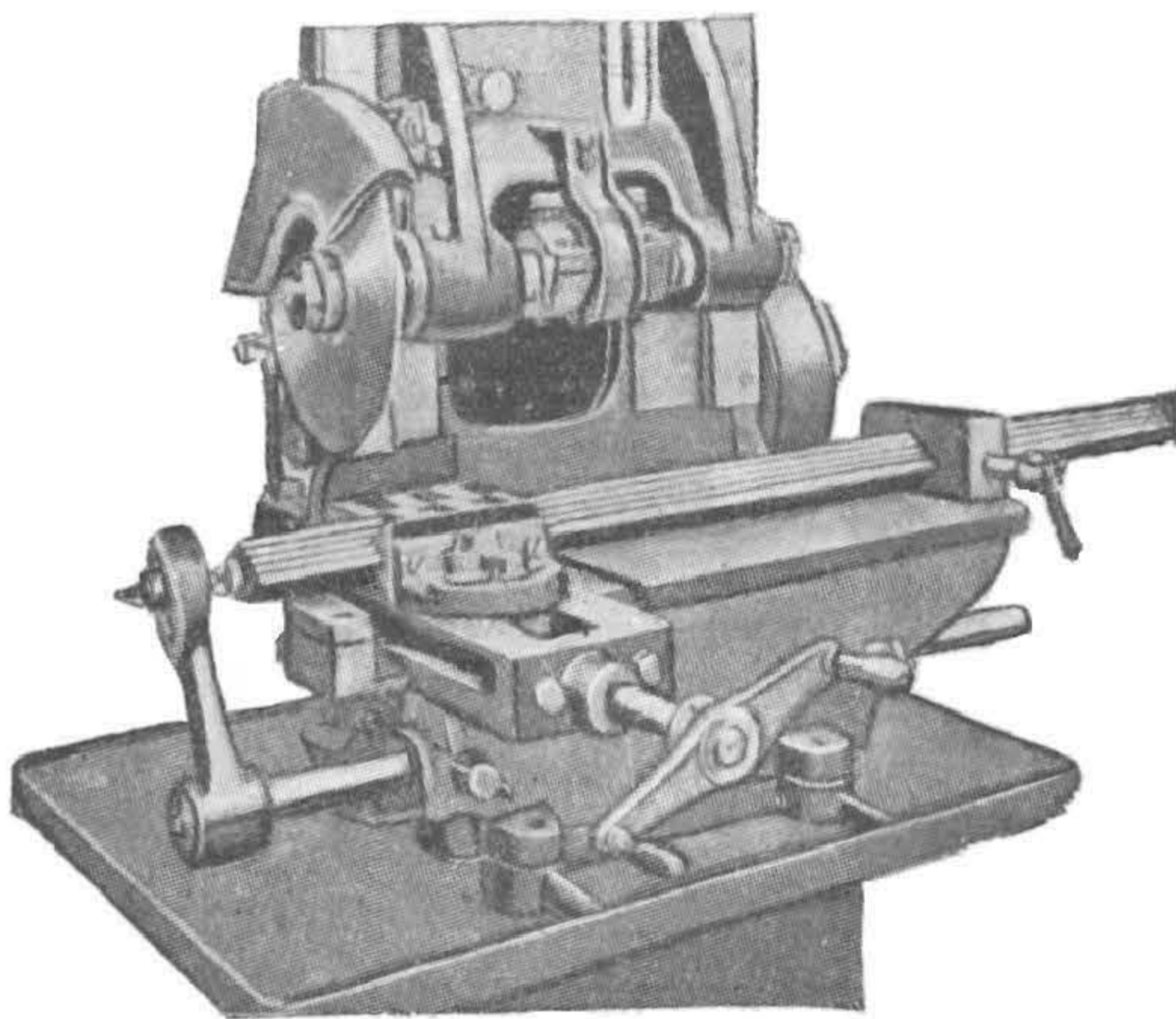


Рис. 220.

Термическое отделение

1. Оборудование разделяется на заготовочное — для кузнечнойковки материала и собственно термическое — для отжига, цементации, закалки и отпуска. Для кузнечных поковок мелкого инструмента (штампы, бойки, ключи куются в кузнечном цехе завода) необходимы молотопневматический с весом падающих масс 75 — 100 кг.

2. Печи для отжига, закалки, цементации и отпуска.

Для режущего инструмента, для деталей пневматического инструмента и станков в целях наибольшей доброкачества изделия рациональнее иметь электрические печи—ванны для нагрева под закалку и для отпуска.

Для закалки струей воздуха необходим стол с кранами.

Действие соляных печей ванн основано на нагреве газом или электрическим переменным током низкого напряжения и большой силы. В последних регулировка нагрева раствора солей производится трансформа-

тором и может быть точно установлена в соответствии с маркой инструментальной стали. Электрические печи дают высокое качество закалки инструмента без окалины (нагрев производится в растворе солей без доступа воздуха).

Нагрев в ванне особенно удобен тогда, когда нужно нагревать лишь небольшую часть изделий, что полностью предохраняет изделие от окисления и обезуглероживания при закалке цементированных деталей. При сравнительно небольшой глубине науглероженного слоя это имеет большое значение для цементированного изделия.

В качестве жидкости для ванн применяются хлористые соли. Для закалочного нагрева цементированных изделий ($760 - 780^{\circ}\text{C}$) удобнее пользоваться чистой поваренной солью.

При пользовании жидкими ваннами для нагрева следует изделие перед погружением в ванну обязательно подогреть. Это необходимо по двум причинам: во-первых, для улучшения качества закалки, а во-вторых, для предохранения от брызг, могущих произойти при погружении в горячую ванну холодных изделий.

Особенную опасность представляет погружение в горячую ванну мокрых изделий. Вода даже в самом ничтожном количестве может вызвать выплескивание из ванны горячей расплавленной соли и может причинить ожоги работающему.

Часто для нагрева употребляют расплавленный свинец. Расплавленный свинец выделяет ядовитые газы и поэтому вреден. Кроме того, погружаемые в свинцовую ванну изделия всплывают наверх, и их приходится погружать в ванну или устраивать приспособления для удерж-

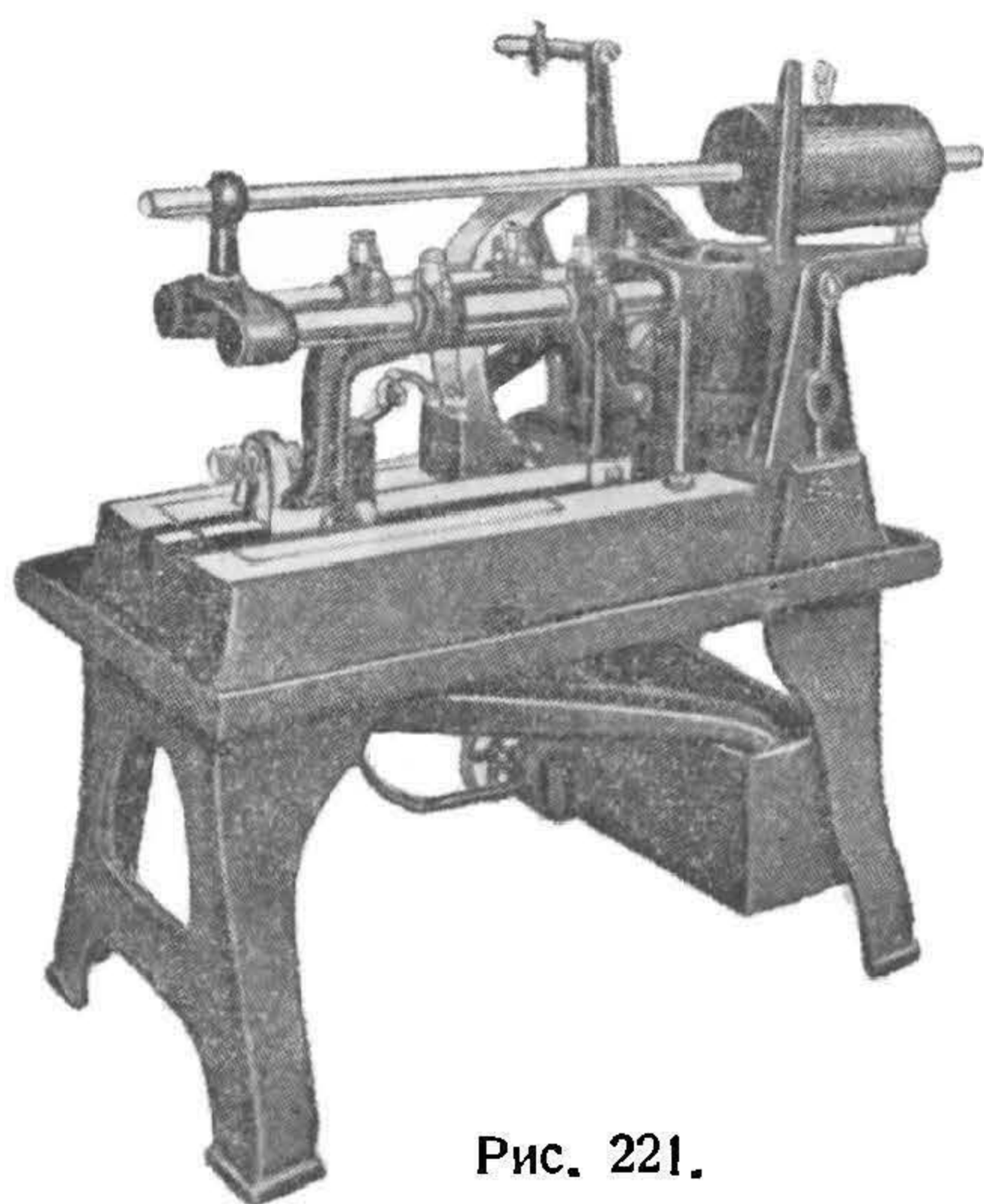


Рис. 221.

жания в жидкости. Изделия с мелкой острой нарезкой (метчики, плашки) легко забиваются комочками свинца, что влияет на качество закали.

Устройство соляных и свинцовых ванн весьма разнообразно и находится в зависимости от способа отопления.

Имеются ванны, отапливаемые коксом, газом, нефтью, и электрические.

Устройство коксовой ванны изображено на рис. 222. Ванна представляет собой цилиндр из котельного железа, выложенный внутри огнеупорным кирпичом. Кокс закидывают на колосниковую решетку *a*. Тигель *б* подвешен к двум кронштейнам с помощью двух тяг *г*.

Воздух подводится под колосниковую решетку и отдельно в самый кокс через отверстие в печи *д* (в трех местах, расположенных на некоторой высоте друг от друга).

Общий вид газовой соляной ванны представлен на рис. 223. Ванна снабжена плитой для предварительного подогрева изделий.

Устройство ванны, нагреваемой электричеством, следующее (рис. 224): железный кожух выложен внутри асбестом толщиной в 25 м. Далее идет кирпичная кладка. Затем идут снова слой асбеста в 25 мм и каменная кладка из кирпича высокой огнеупорности. В ванну входят электроды, проводящие электричество. В печь засыпают соль. Для расплавления соли прибегают к следующему способу. На поверхность соли кладут угольную палочку, к которой прикасаются ручным электродом, при этом образуется вольтова дуга с выделением высокой температуры.

Благодаря этому соль в этом месте растапливается. Отведя дальше ручной электрод, растапливают вдоль ванны узкий желоб.

После этого электрод отводят. По образовавшемуся жидкому желобку электрический ток хорошо проходит и растапливает таким образом всю ванну. Температуру ванны устанавливают с помощью изменения силы тока.

Электрические соляные или масляные ванны для отпуска крайне желательны для деревообделочного инструмента, стамесок, фрез, ножей и для метчиков, разверток, резцов.

Отпуск в масляной ванне (рис. 225). Изделия погружают в ванну с маслом, которую нагревают до требуемой температуры. Некоторое время температура держится для отпуска, после чего изделия вынимаются. Температура ванны измеряется термометром.

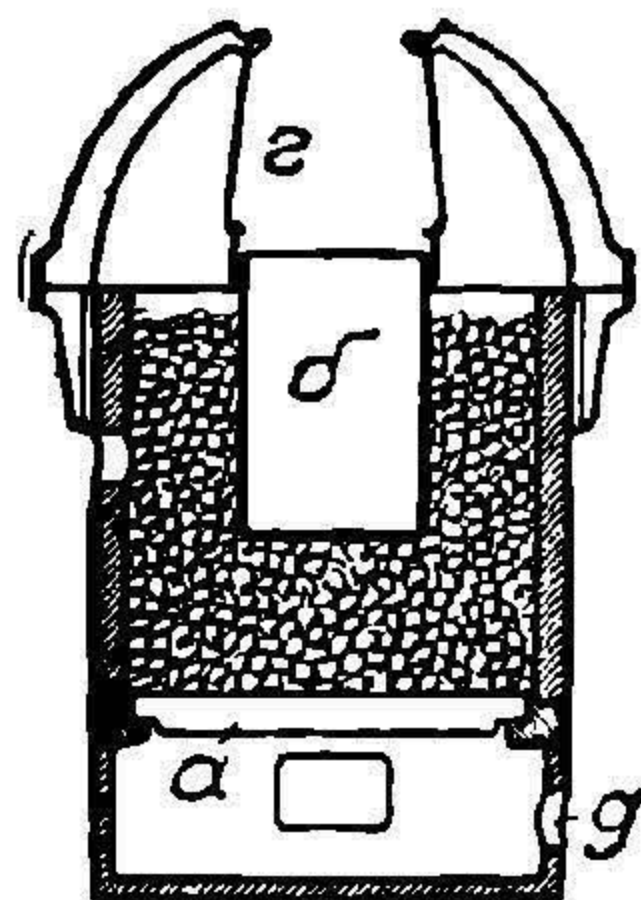


Рис. 222.

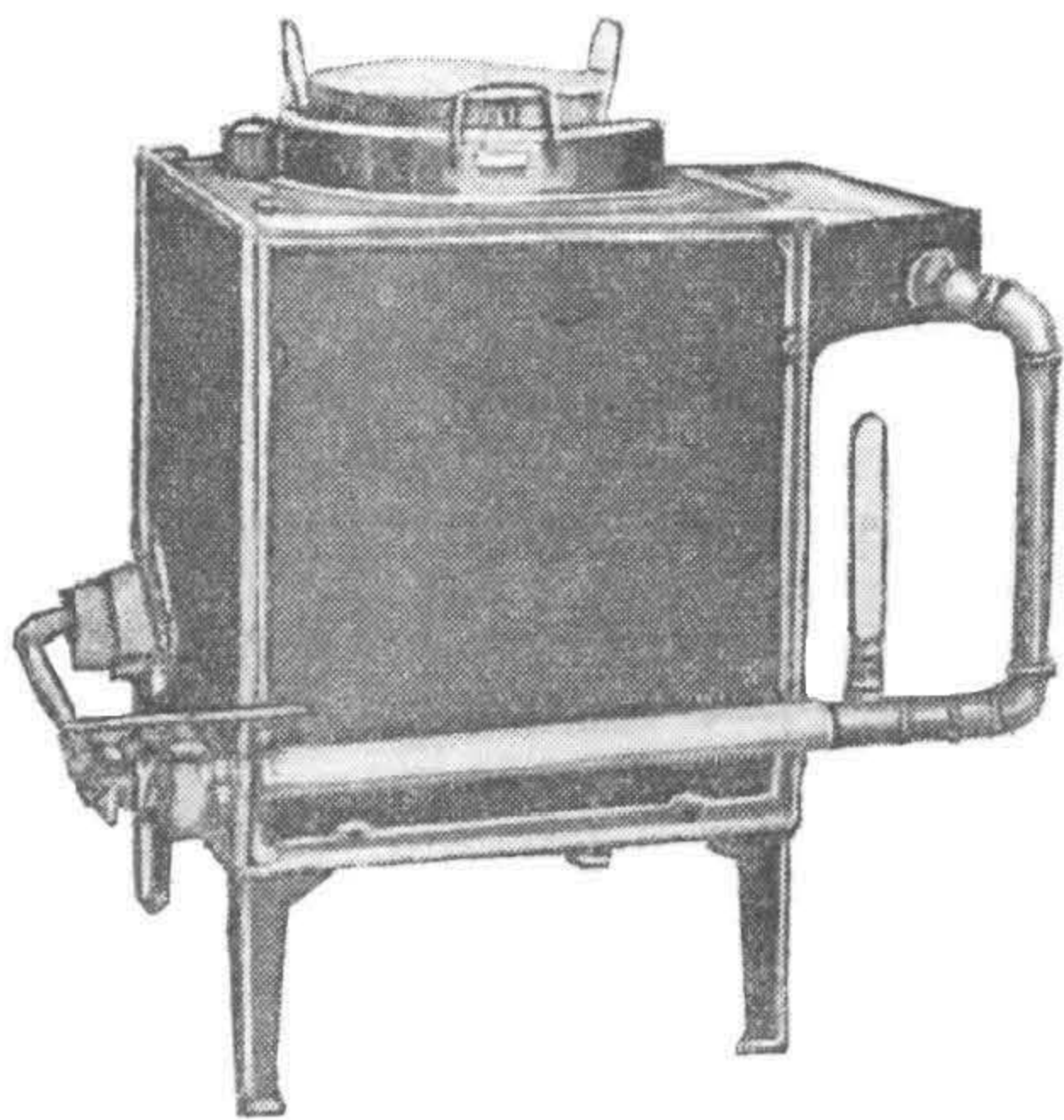


Рис. 223.

При работе масляных ванн следует соблюдать большую осторожность и недопускать воспламенения масла.

Вместо масла лучше пользоваться смесью натриевой и калийной селитры (пополам). Температура плавления для них 330°C . Расплавленная смесь селитры настолько прозрачна, что сквозь жидкость можно наблюдать появление побежалых цветов.

Механическое и слесарное отделение

Оборудование разделяется на станки для обработки металла и для различных слесарных работ при изготовлении и ремонте инструмента.

Подбор станков производится из серии специальных для инструментального производства, обеспечивающих высокую точность обработки.

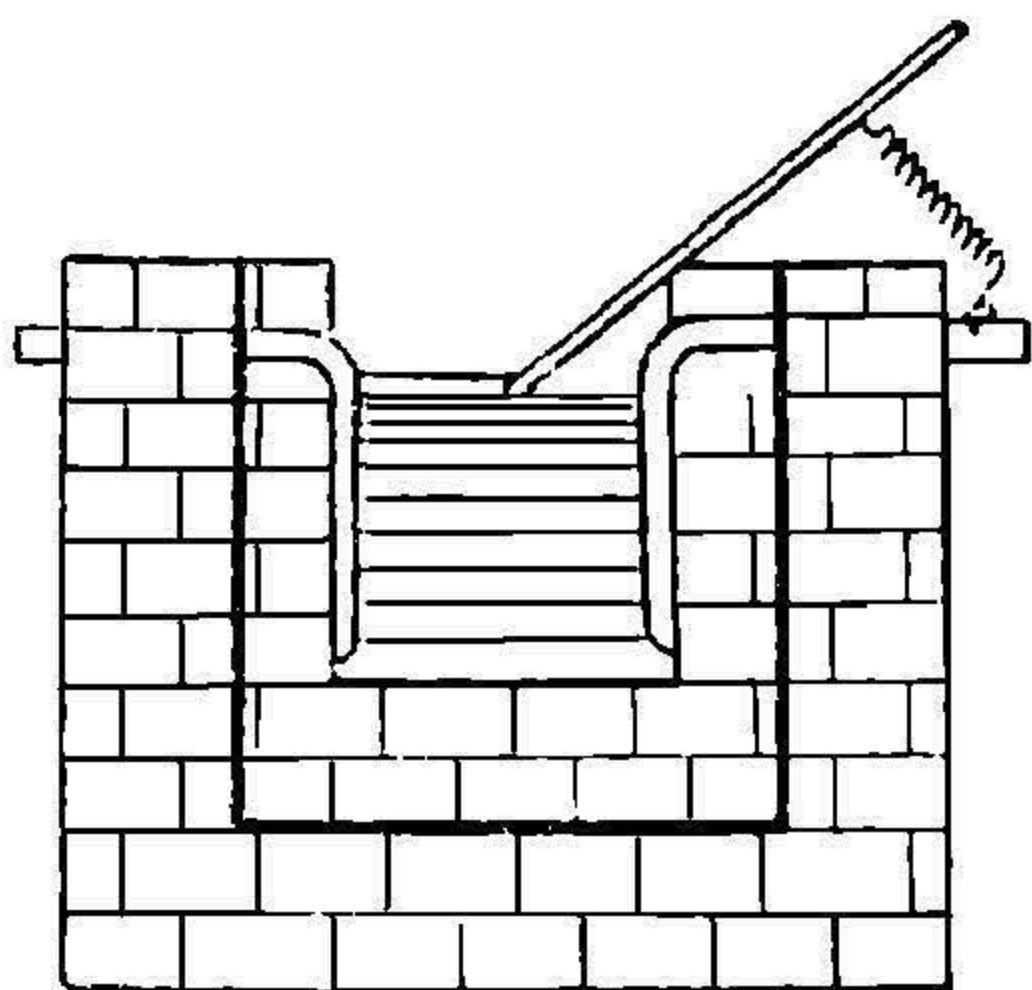


Рис. 224.

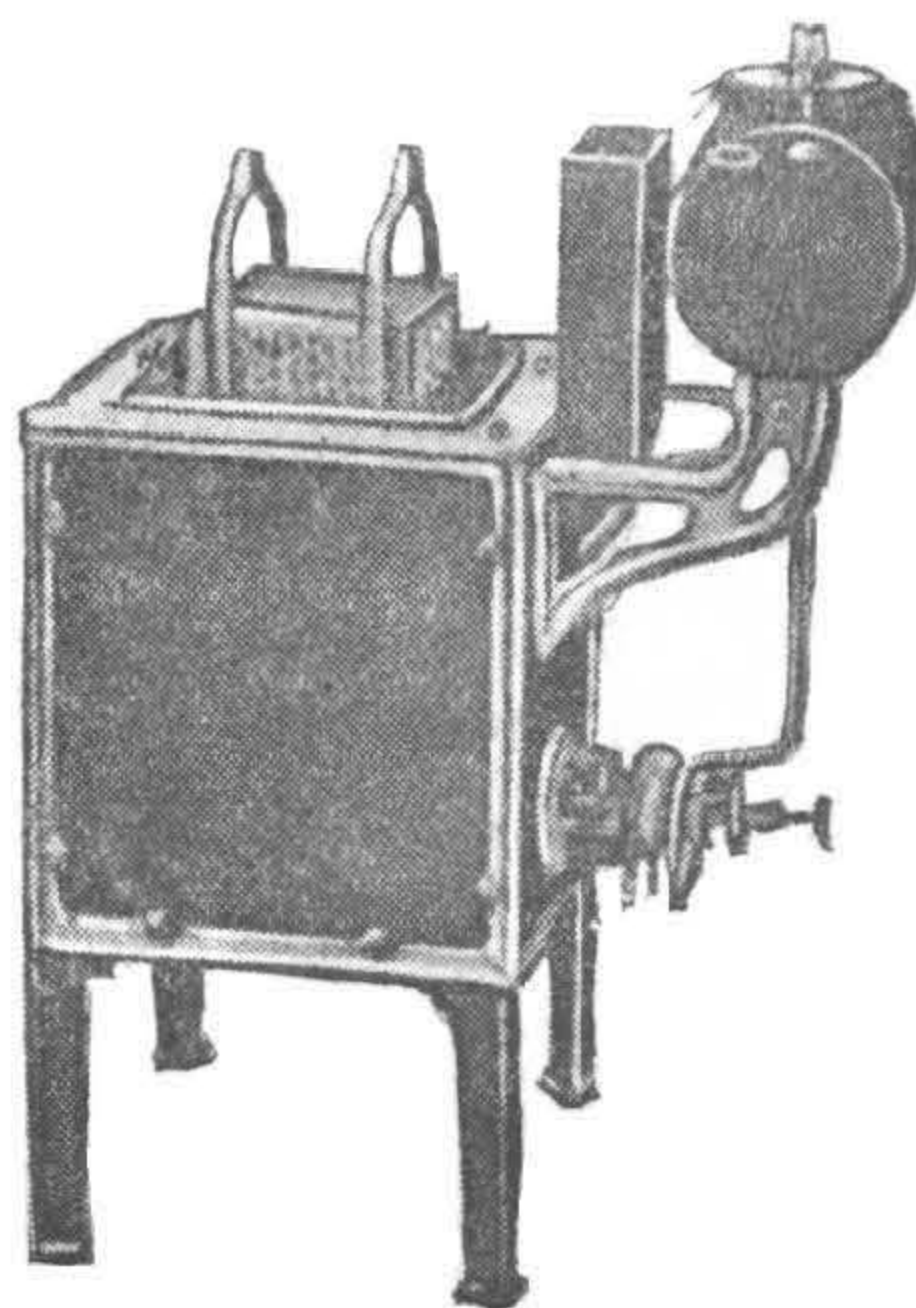


Рис. 225.

В составе механического отделения может находиться пилорубная для ремонта слесарных пил, оборудуемая станками: фрезерный для обдирки старых изношенных пил, станок для обдирки круглых пил, станок для насечки напильников.

При инструментальном цехе завода сосредоточиваются все контрольные работы по проверке рабочего инструмента, для чего цех должен иметь набор контрольных инструментов. Как правило, по контрольным эталонам должны проверяться рабочие калибры и шаблоны, находящиеся в производстве, например:

а) шаблоны колесного цеха, шаблоны профилей колеса, профили резцов, лекал—копиров станков по обточке бандажей;

б) калибры измерения точности обработки в ремонтномеханическом и механических цехах (рис. 226).

Старые, изношенные калибры возможно ремонтировать шлифовкой концов и употреблять для более грубых пригонок и посадок. Калибры в зависимости от предъявляемых требований точности измерения употребляются:

а) нормальные, дающие измерение размера по чертежу детали (нормальный размер);

б) предельные калибры, дающие представление о действительных полученных размерах обработанной детали, причем размер изделия должен заключаться между двумя пределами, разность которых дает «допуск» неточности обработки. Применение предельных калибров особенно необходимо при изготовлении запасных и взаимозаменяемых деталей механического оборудования при капитальном и текущем ремонте. Это обеспечит отсутствие «разверенных» размеров, которыми часто страдают наши заводы как результат неточной обработки (227, 228, 229).

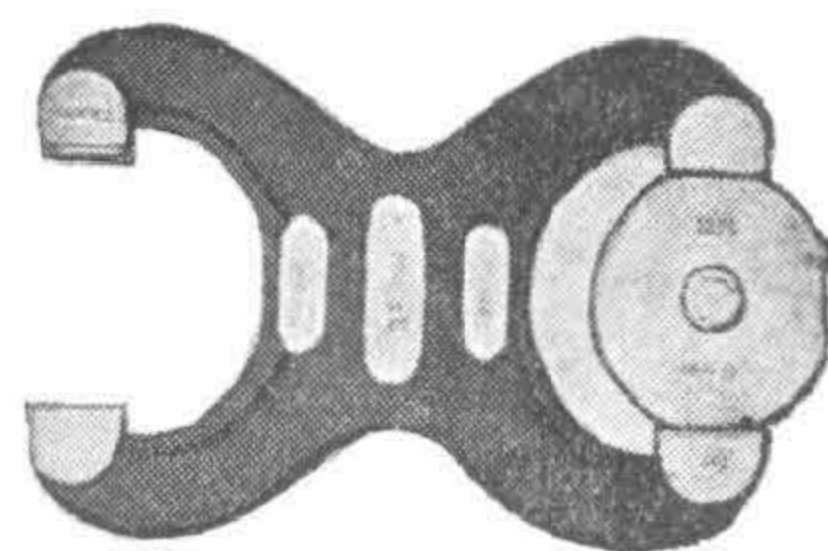
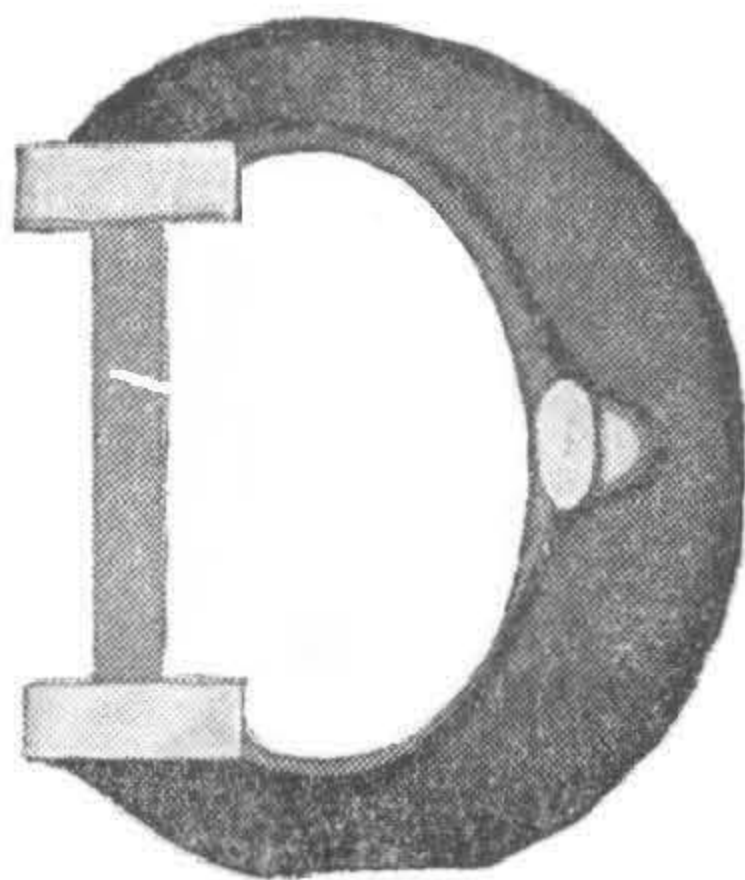


Рис. 226.

На рис. 230 — 239 приведены некоторые образцы новейшего оборудования для инструментальных цехов:

1) станки для заточки резцов из специальных инструментальных сталей (рис. 230);

2) станок для плоской шлифовки (рис. 231);

3) станок для заточки червячных фрез (рис. 232);

4) прецизионный токарный станок:

130 × 300,

150 × 400,

с крестовым супортом для продольного, поперечного точения и для точения на конус (рис. 233);

5) универсально-шлифовальный станок (для различной шлифовки, рис. 234) (250 × 1 000 мм);

6) станок для шлифовки плашек (рис. 235);

7) станки универсально-фрезерные (рис. 236);

8) станки для внутренней шлифовки (рис. 237);

9) аппарат с гибким валом для всевозможных слесарных работ (обработка штампов, литья деталей, станков) (рис. 238 а, б, в, г);

10) копировальный фрезерный станок американской фирмы «Келлер» для фрезеровки штампов по шаблону (1) (рис. 239) при помощи копировального приспособления (2). Эти станки, являясь новинкой в области обработки штампов, при большой своей стоимости оправдывают назначение в условиях массового изготовления штампов. При порче инструмента станок, как автомат, выключается. Такие станки имеются на наших автотракторных заводах;

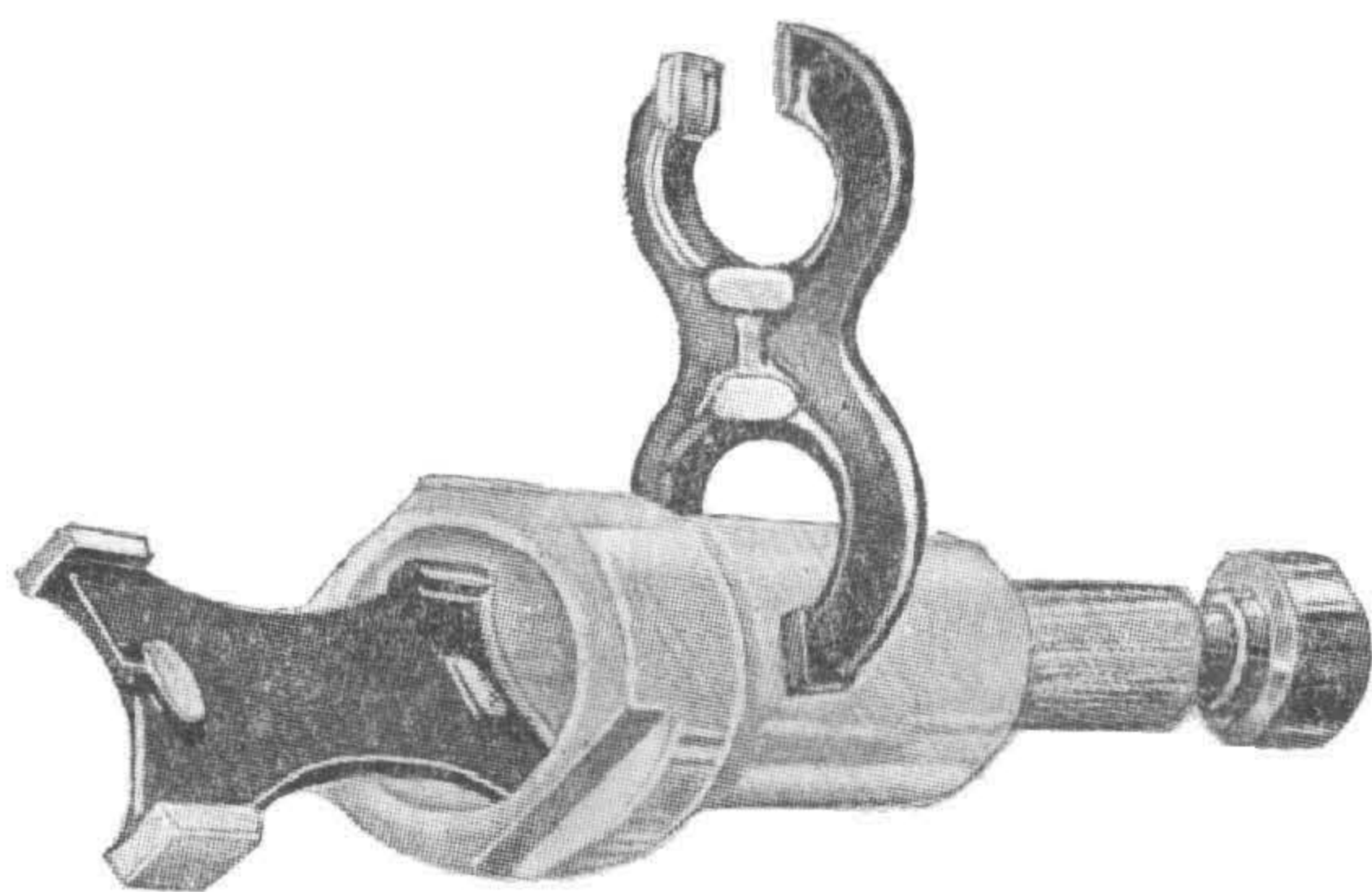


Рис. 227.

11) промывной бак для промывки пневматического инструмента, приспособлений (промывает под давлением сжатого воздуха) (рис. 240).

§ 79. Ремонтномеханический цех

Задачи и назначение цеха

В задачи ремонтномеханического цеха вагоноремонтного завода входит не только ремонт выбывшего по каким-либо аварийным причинам

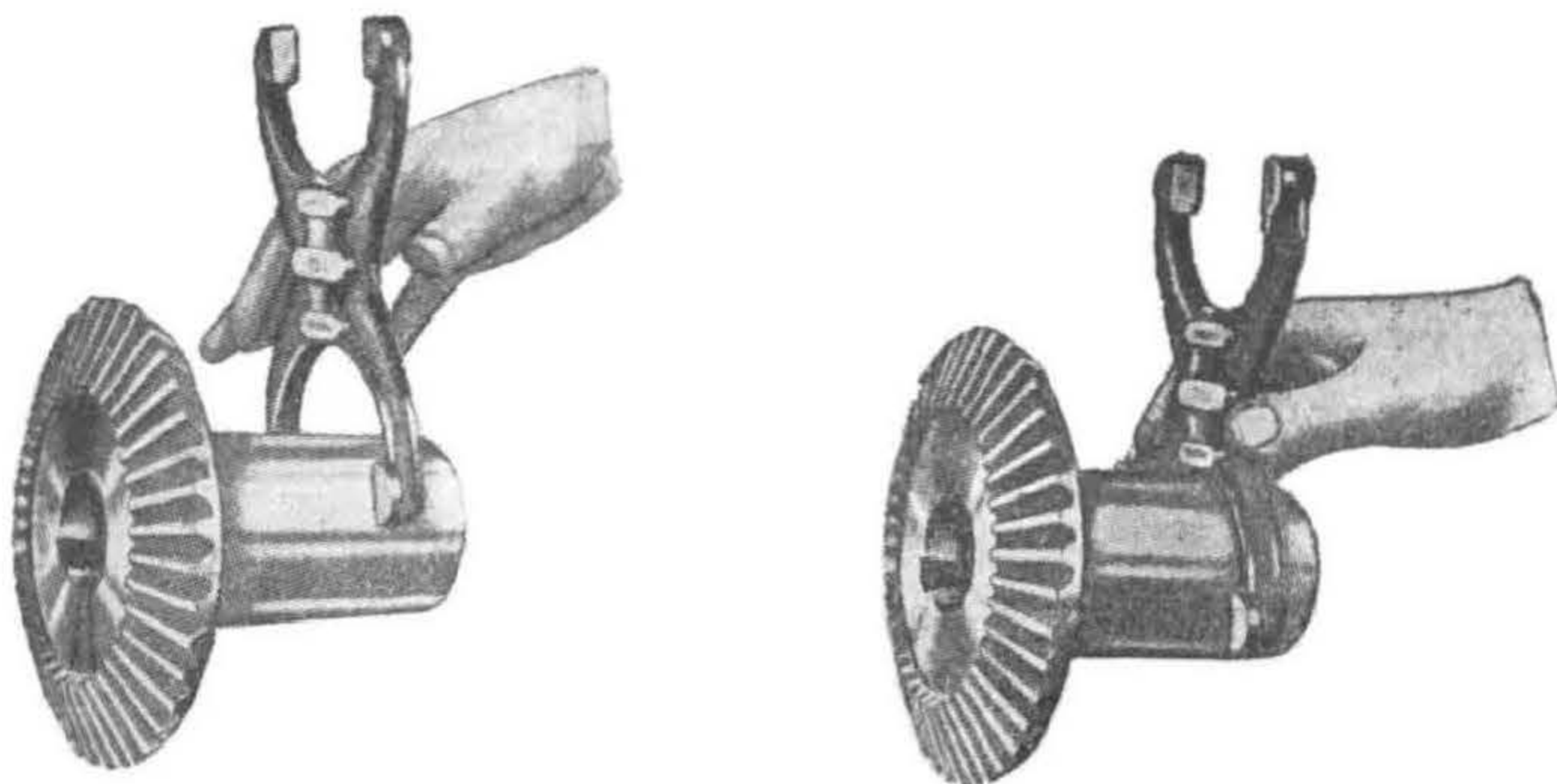


Рис. 228.

оборудования, но также уход, надзор за действующим оборудованием и периодический ремонт в обеспечение бесперебойной работы производства и надлежащего использования мощности и производительности оборудования.

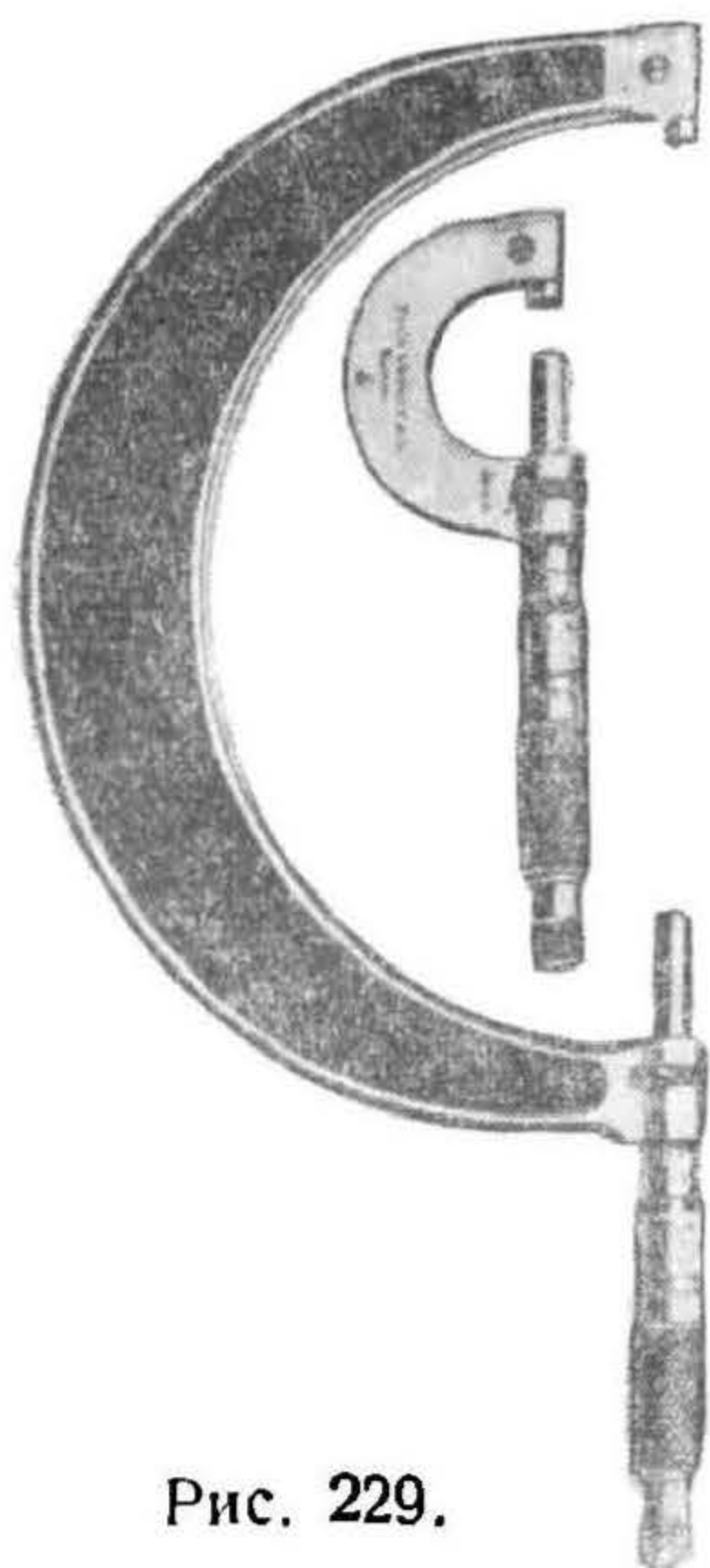


Рис. 229.

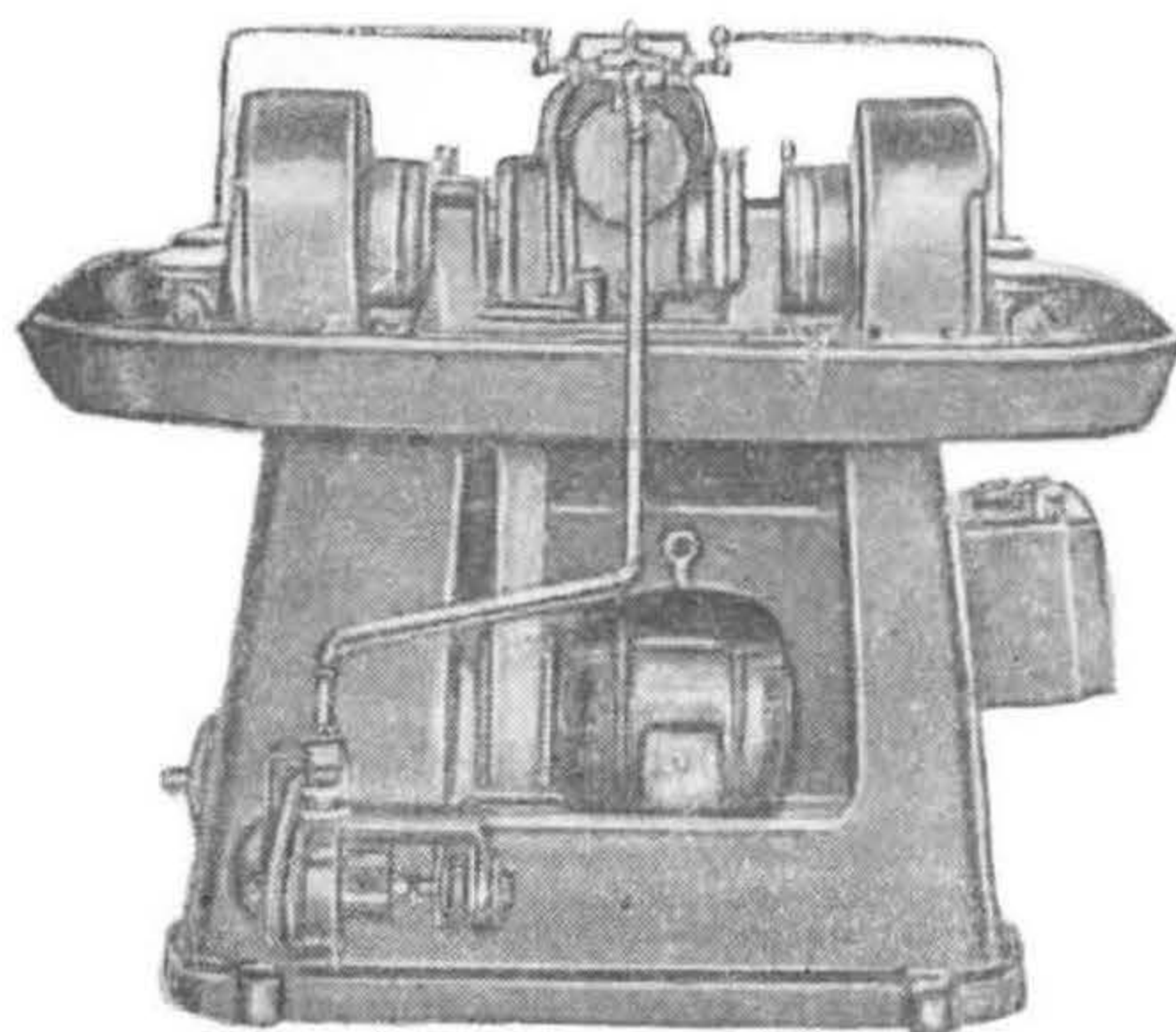


Рис. 230.

В основном задачи цеха разделяются на три вида работ:

1. Осмотр оборудования «на ходу» без остановки такового с целью проверки правильности и надежности действующих механизмов, выявления дефектов для своевременного предупреждения аварий и остановок,

а также и ненормальных износов. Например: нагрев вращающихся частей, состояние смазки; включение и выключение фрикционов, коробок скоростей; движение каретки, супортов; плотности трубопроводов, фланцевых соединений; наличие ненормального шума, стука; плавность хода

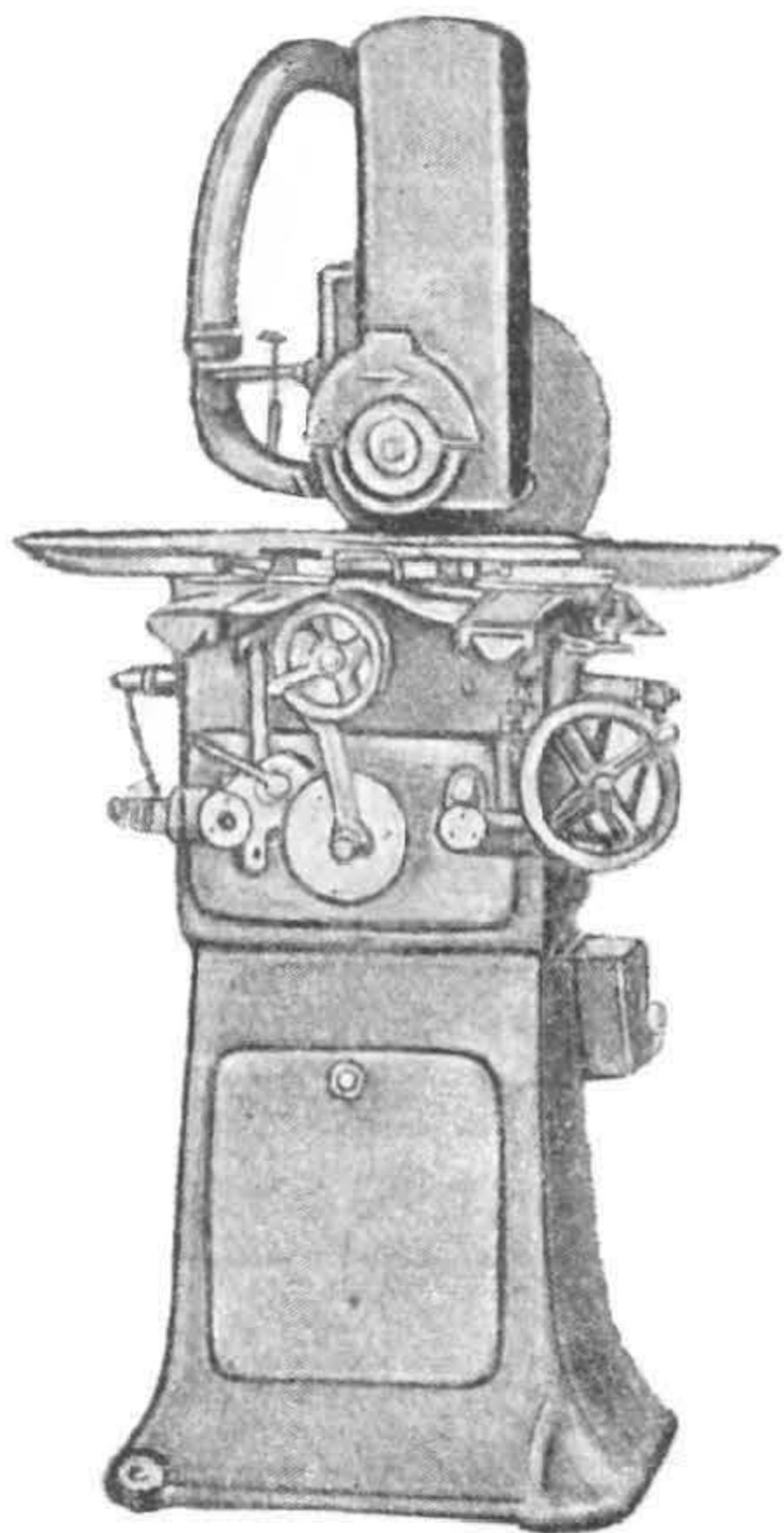


Рис. 231.

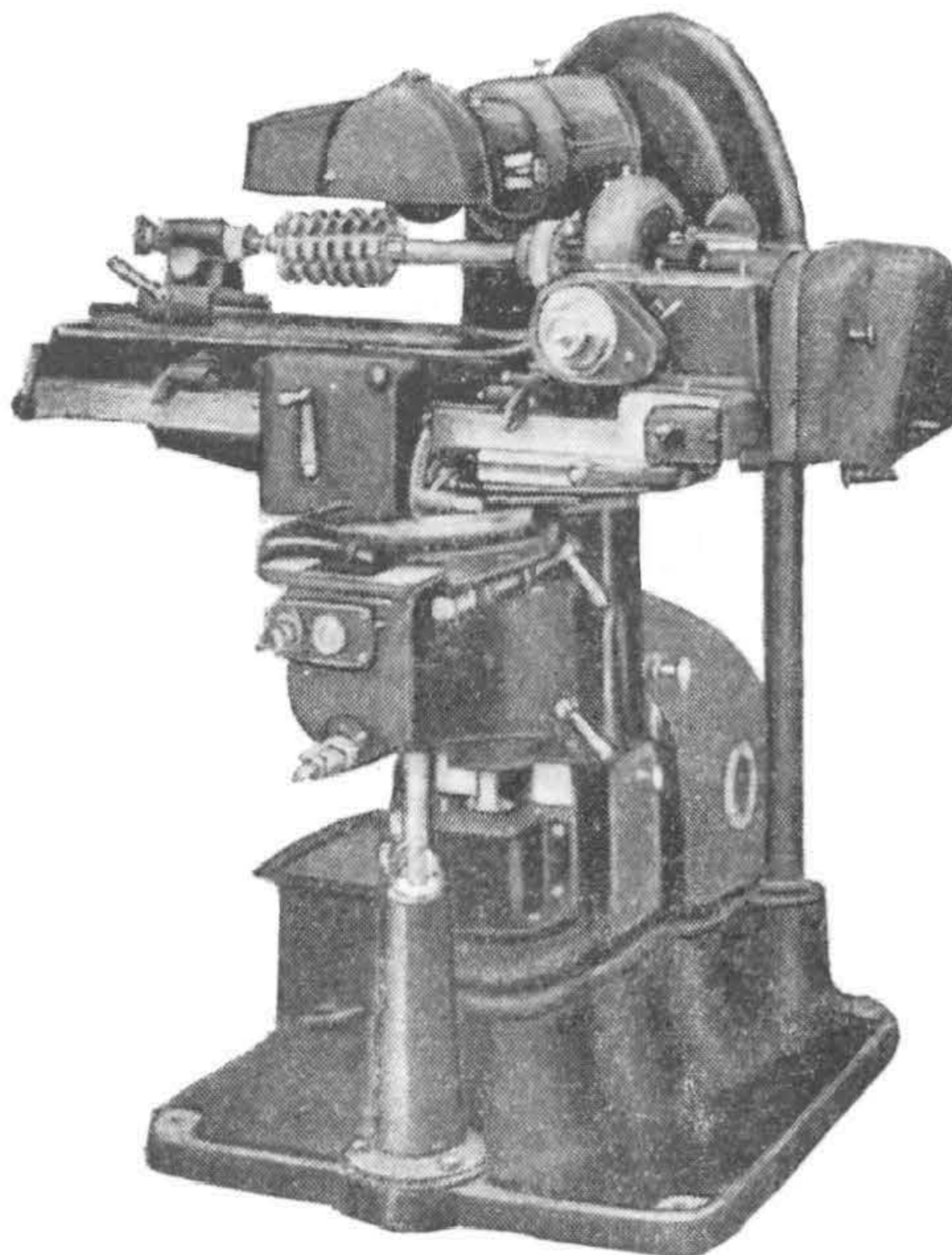


Рис. 232.

подъемных кранов, тележки, состояние цепей и крюков; состояние ремней и т. п.

2. Проверка механизмов производится по плану ремонта с остановкой таковых и частичной разборкой, например: вскрываются подшип-

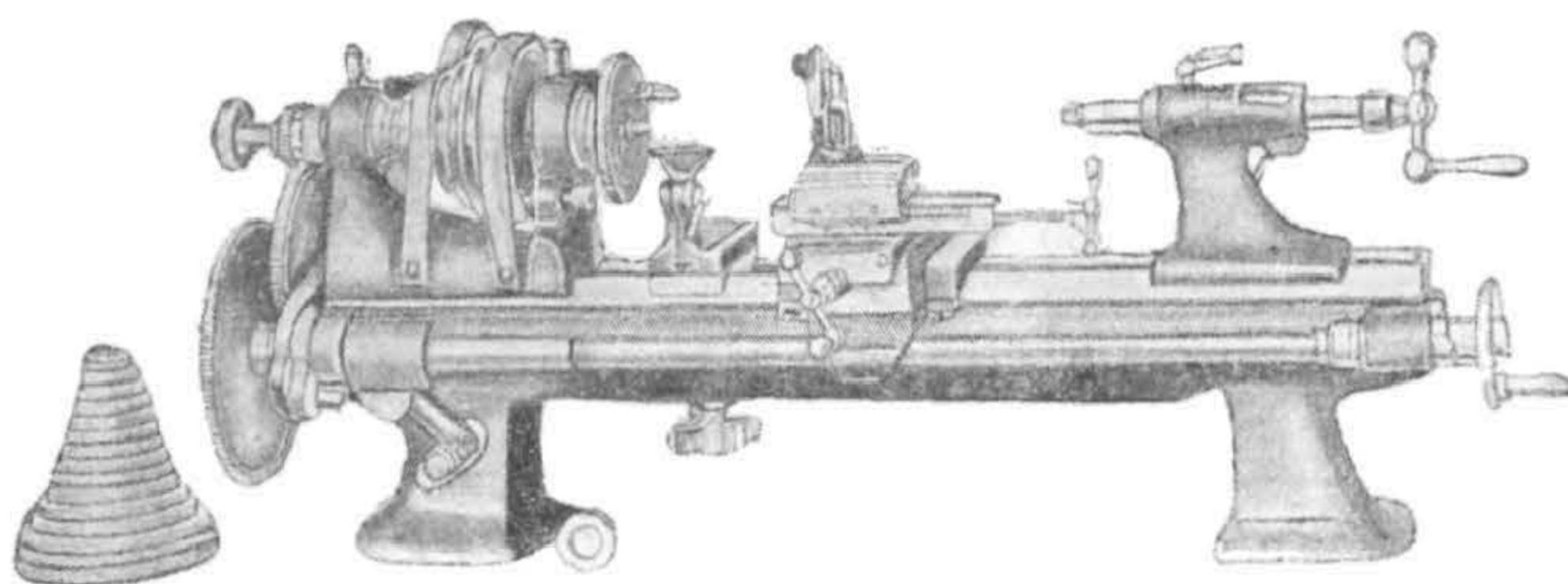


Рис. 233.

ники, коробки скоростей и подач, проверяется состояние шеек, шестерен и определяются износы.

Проверка обязательно производится измерительными приборами и инструментом и там, где требуется, с производством испытания.

В результате осмотров и главным образом проверок производится текущий ремонт оборудования на месте его установки. При правильной организации ремонта на складе ремонтномеханического цеха должны быть запасные части, которые ставятся взамен поломанных и изношенных,

требующих крупного ремонта, чтобы не повлечь длительного простоя оборудования.

Результаты каждого осмотра и проверки и произведенный текущий ремонт обязательно должны заноситься в паспорта станков и оборудования.

Это очень полезное мероприятие: позволит тщательно следить за каждым объектом, изучать все недостатки работы, часто хронические и повторяющиеся, и подготовить ценный материал сведений к капитальному ремонту.

Расходы на текущий ремонт и содержание в исправном состоянии оборудования относятся

в накладные расходы цехов и на стоимость продукции в полной своей сумме (табл. 32):

Таблица 32

Наименование	Крупное оборудо- дование	Среднее оборудо- вание	Мелкое оборудо- вание
Осмотр	12 раз в год 1 чел. по 1,5 часа	12 раз в год 1 чел. по 1 часу	12 раз в год 1 чел. по 0,5 часа
Проверка	6 раз в год 2 чел. по 3,5 часа	6 раз в год 2 чел. по 2,5 часа	6 раз в год 1 чел. по 3,5 часа
Текущий ремонт .	3 раза в год 3 чел. по 14 часов	3 раза в год 2 чел. по 14 часов	3 раза в год 2 чел. по 7,0 часа
Итого на единицу .	186 чел./час.	126 чел./час.	69 чел./час.

Крановое оборудование

К р у п н о е				Среднее и мелкое			
Осмотр	24 раза в год 1 чел. по 1 часу			24 раза в год 1 чел по 0,5 часа			
Проверка	12	2	» 3,5 »	12	2	» 2,5	
Текущий рем.	3	2	» 7,0 »	3	» 2	» 7,0	
Итого на единицу 150 чел./час.				114 чел./час.			

3. Капитальный ремонт оборудования. Ремонт производится по определенному плану. Это положение обязывает каждый цех подготовиться к исключению станка для ремонта и соответственно распределить заказы. Оборудование должно быть взято в ремонт «с ходу», с предварительным обследованием во время работы, что дает в ряде случаев ценный материал для капитального ремонта.

Мелкое оборудование для капитального ремонта снимается с места установки и доставляется в ремонтномеханический цех. Крупное оборудование, например: станины молотов, фермы кранов и т. п., ремонтируются на месте, а мелкие части этого оборудования снимаются и ремонтируются в ремонтномеханическом цехе.

До начала ремонта оборудование тщательно обследуется, просматриваются материалы, записи в паспорте по текущему ремонту.

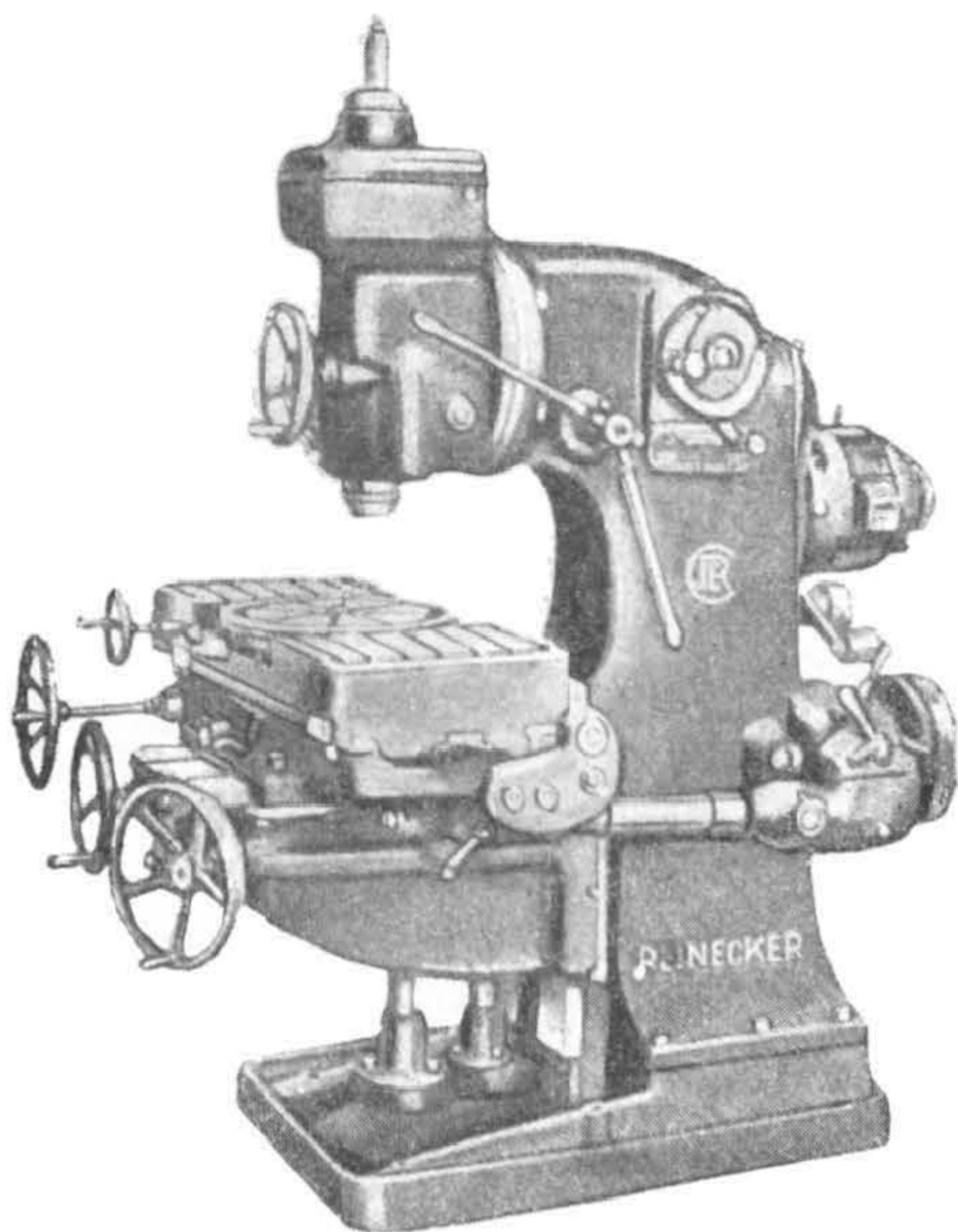


Рис. 236.

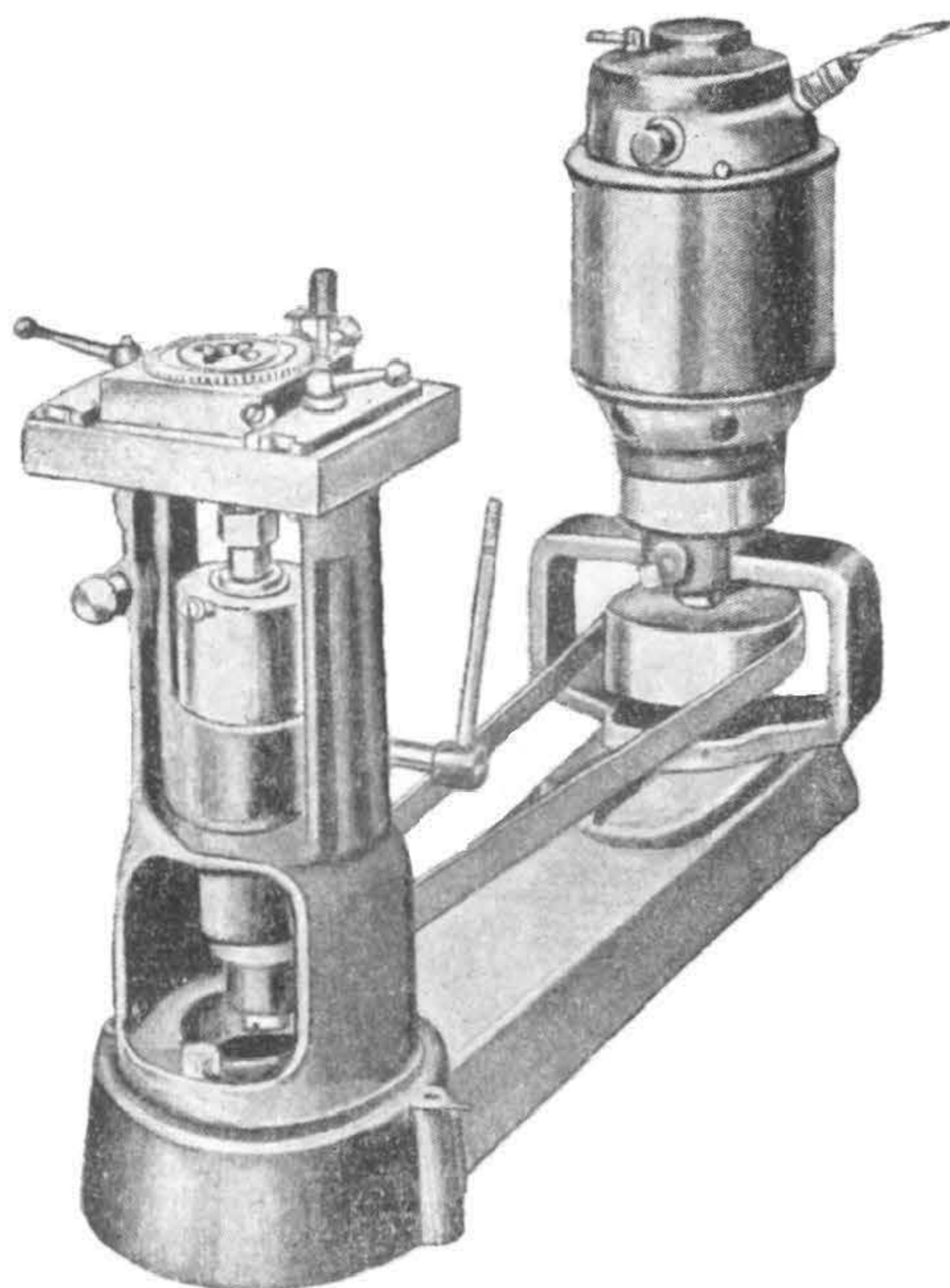


Рис. 235.

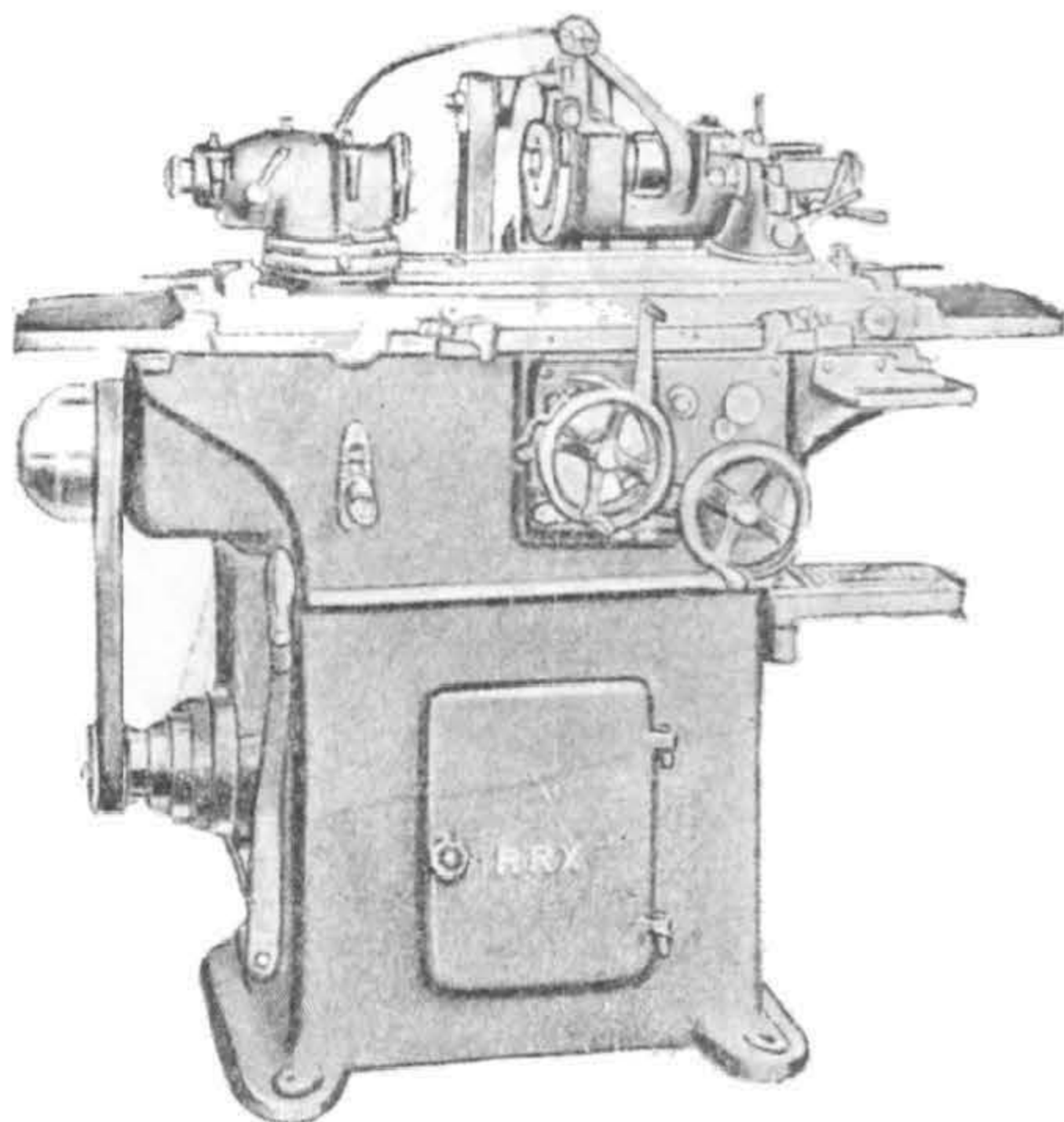


Рис. 237.

Если необходимо заготовить чертежи, то таковые должны быть составлены заблаговременно для заказа запасных частей. Материал для ремонта должен быть подготовлен и, кроме этого, подготовлено и место для ремонта.



Рис. 238-а.

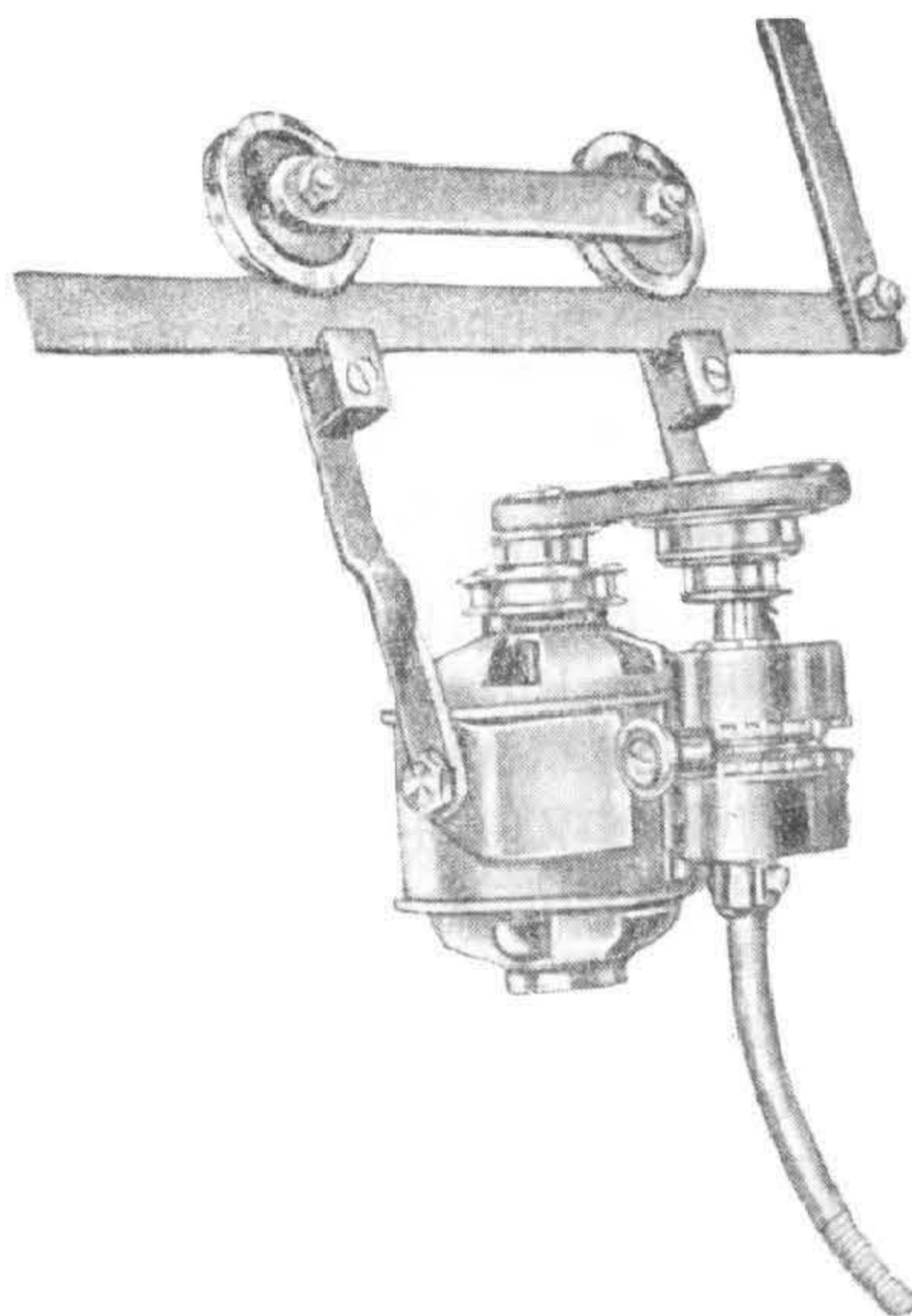


Рис. 238-б.

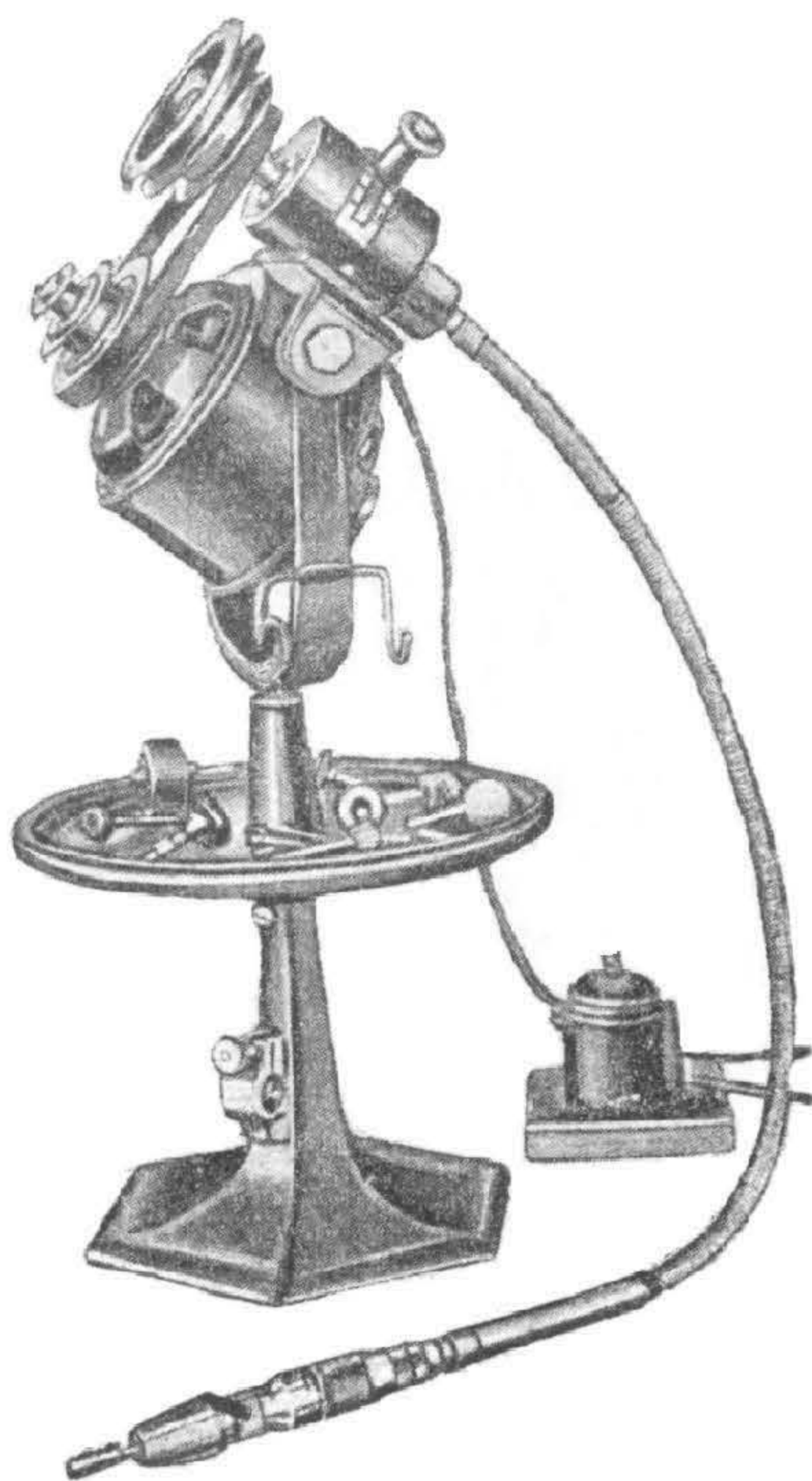


Рис. 238-в.

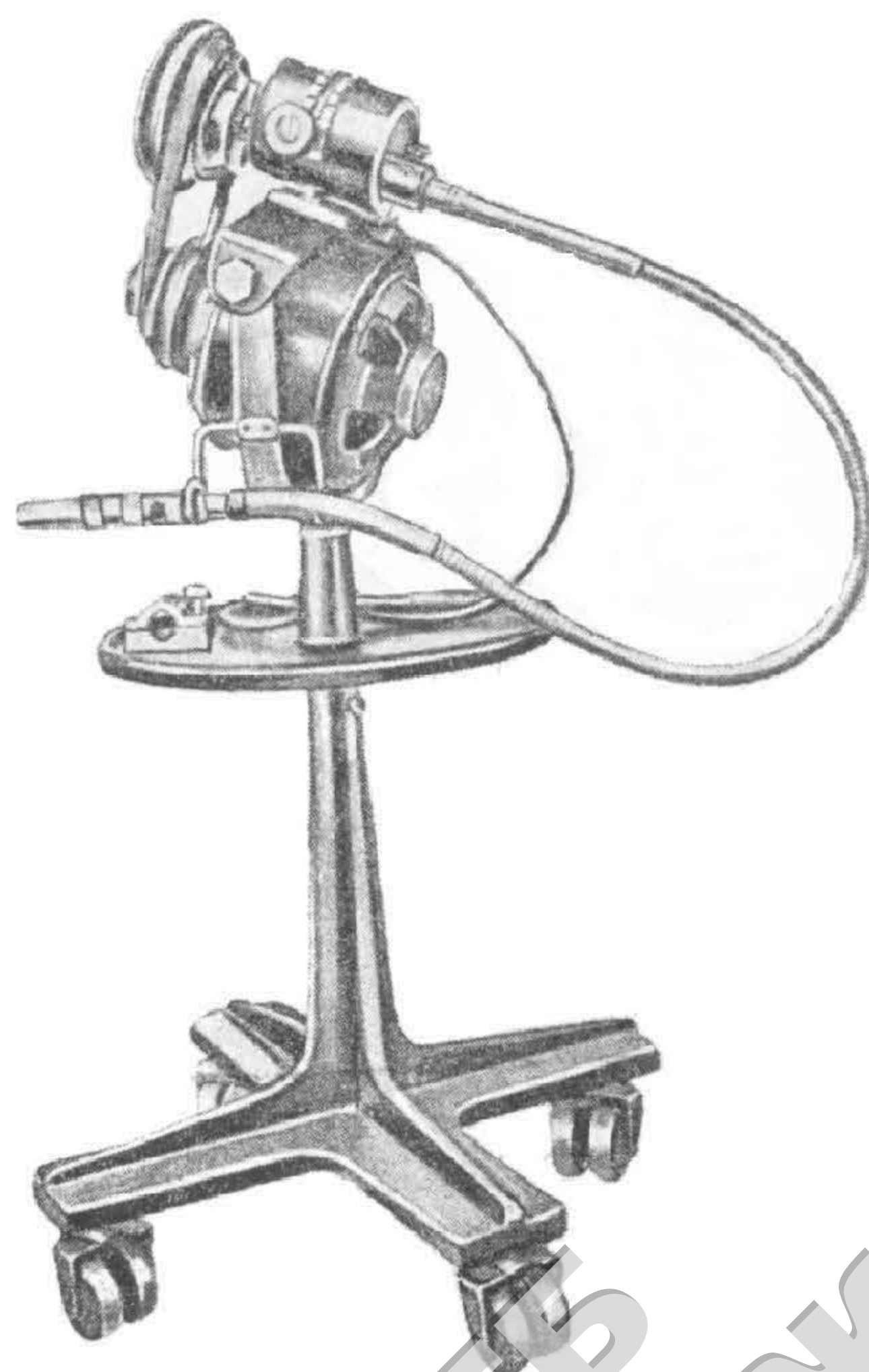


Рис. 238-г.

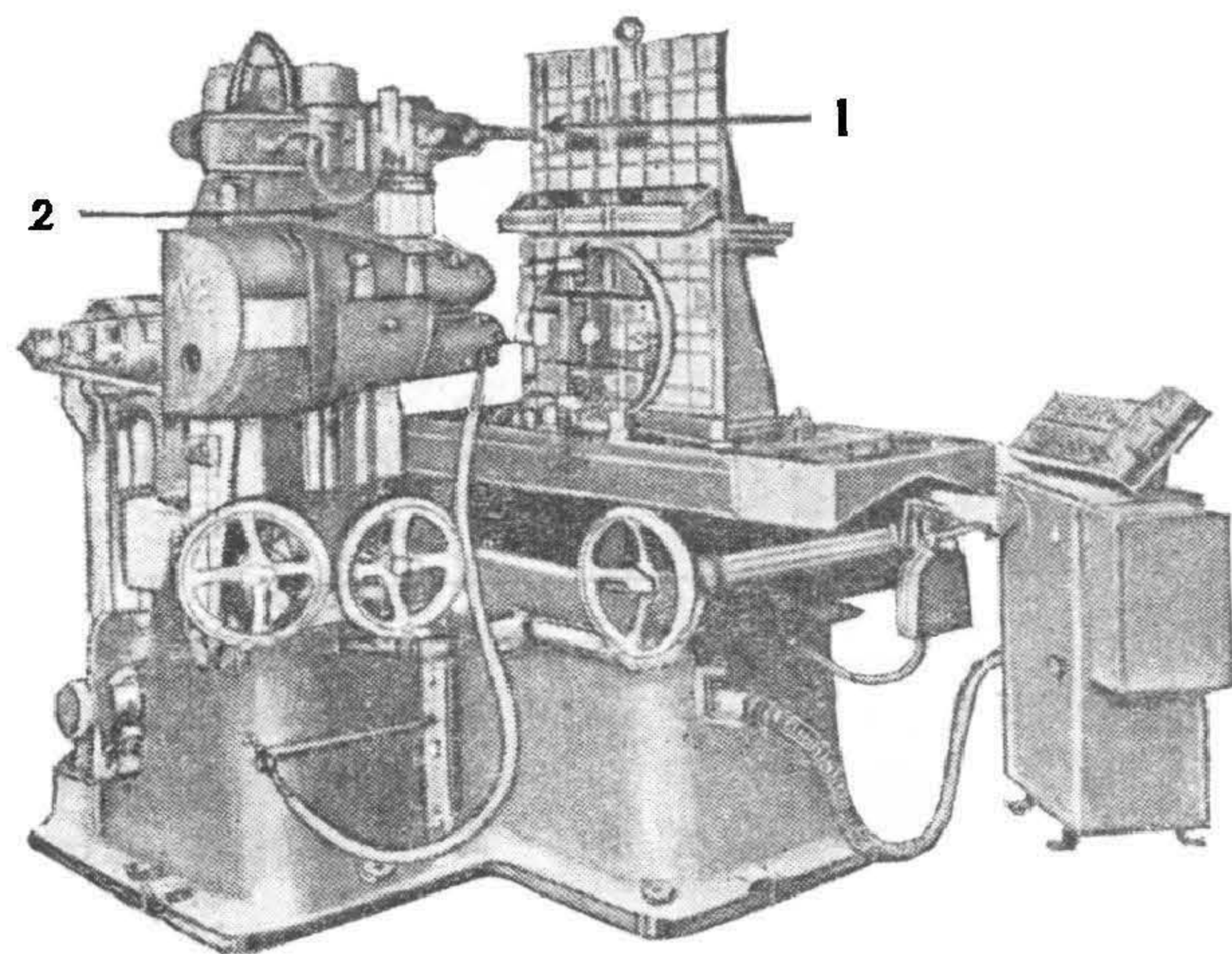


Рис. 239.

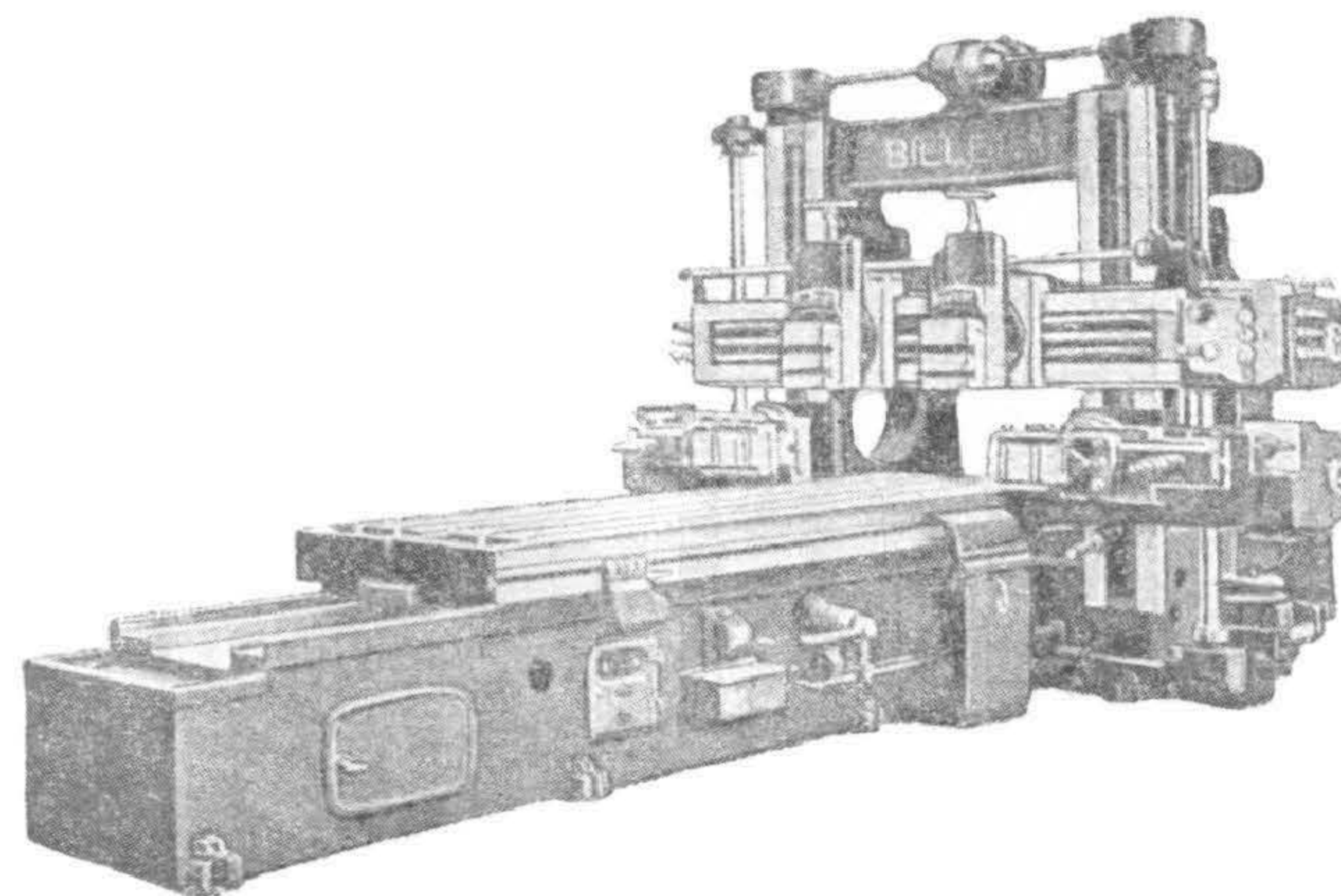


Рис. 241.

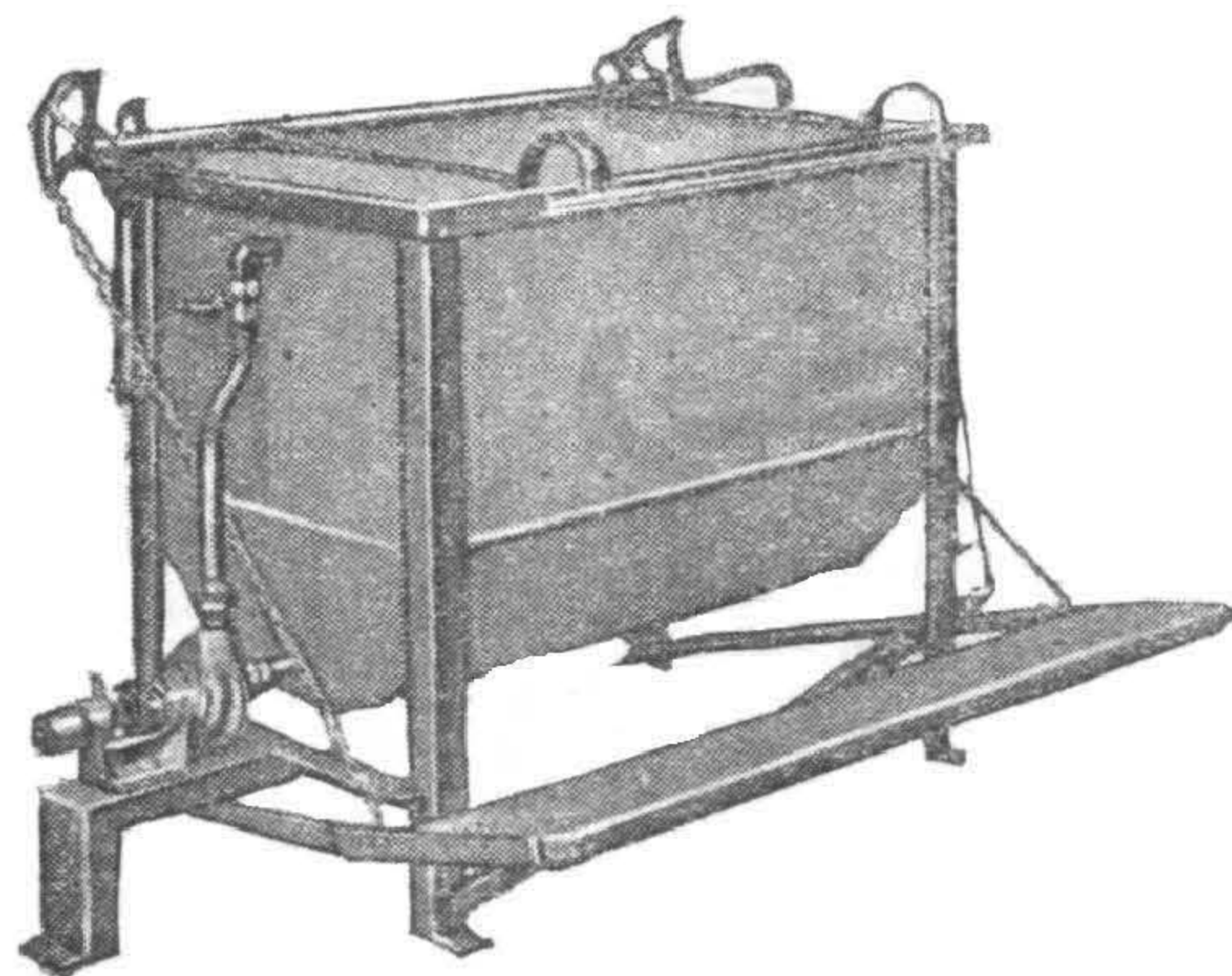


Рис. 240.

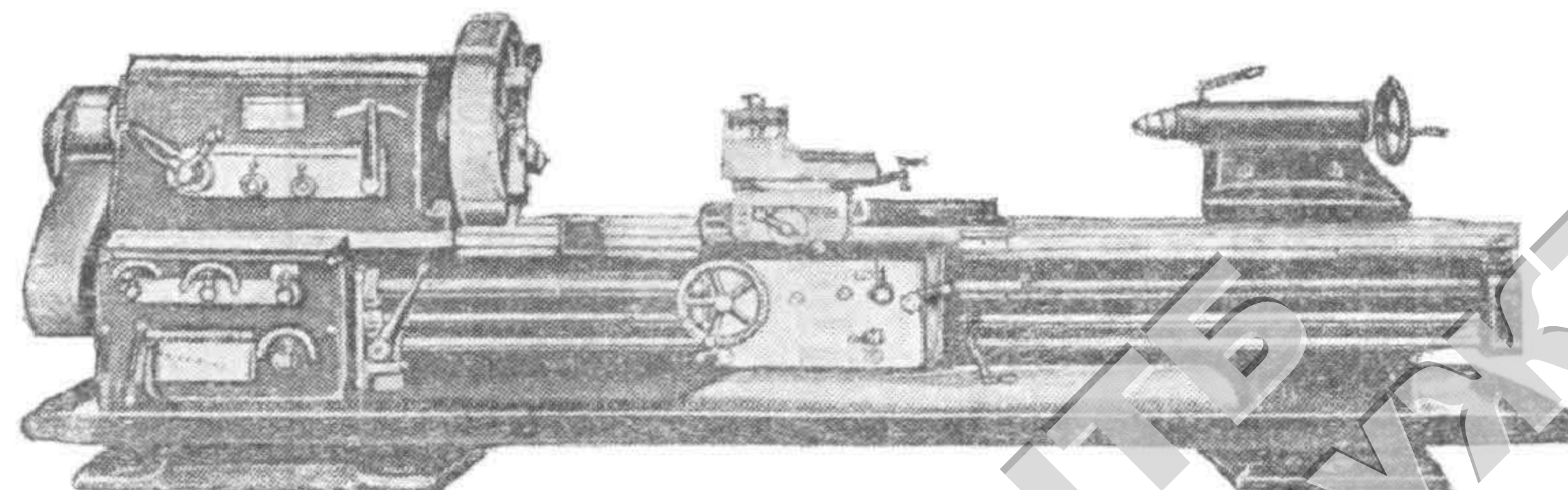


Рис. 242.

При капитальном ремонте объект подвергается полной разборке и смене или ремонту изношенных частей, причем работа должна производиться с максимальной точностью, тщательными проверками и измерениями. Надо всегда при этом помнить, что этот вид ремонта есть возобновление изношенного основного имущества завода и расходы на ремонт относятся в смету капиталовложений.

После ремонта оборудование подвергается обязательному испытанию под рабочей нагрузкой и проверкой работы на точность.

Испытание и прием в эксплуатацию должны быть произведены при непосредственном и главном участии того цеха, в котором работает оборудование.

§ 80. Подбор оборудования для ремонтномеханического цеха

Количество станков возможно примерно определить, исходя из затрат общего количества станко-часов ремонтномехан. цеха на единицу капитального ремонта (с изготовлением запасных частей (табл. 33):

Т а б л и ц а 33

О б о р у д о в а н и е	Станко-часов на ремонт и изготов- ление запасных частей		
	Мелких станков	Более круп- ных станков (средних)	Крупные станки
Станки колесного цеха .	—	—	900
Токарные, револьверные	190	375	—
Продольно-строгальные, фрезерные, шли- фовальные	145	275	—
Сверлильные	45	70	—
Паровые молоты, дыропробивные прессы	145	250	—
Компрессора	120	225	—
Ковочные машины	165	325	—
Шепинги, долбежные станки	80	150	—
Прессы эксцентрикные, фрикционные в кузнечном цехе	70	135	—
Краны подъемные	90	175	—
Вальцы гибочные	90	175	—
Ножницы приводные	25	55	—
Формовочные машины	90	175	—
Прочее оборудование	40—45	70—75	—

Изготовление запасных частей для ремонта станков составляет примерно 45% от всего расхода станко-часов.

После определения общего количества станко-часов на программу ремонта станков и изготовление запчастей подбор станков по типам составляет примерно:

токарных — 40 — 50%; строгальных — 10%; фрезерных и зуборезных — 15% — 17%; сверлильных — 10 — 15%; шлифовальных — 5%; расточных — 3%, долбежных — 3% и прочие станки — 15%. Кроме этого требуются: труборезный и трубонарезный станки, ножницы для резки листового железа, дыропробивной пресс и пила для заготовок из сортового материала. Станки из серии для ремонтномеханических цехов приведены на рис. 241—245; рис. 241 — прод.-строгальн., рис. 242 — токарно-винторезн., рис. 243 — карусельный одностоечн., рис. 244 пресс для втулок, рис. 245 — продольно-строгальный одностоечный.

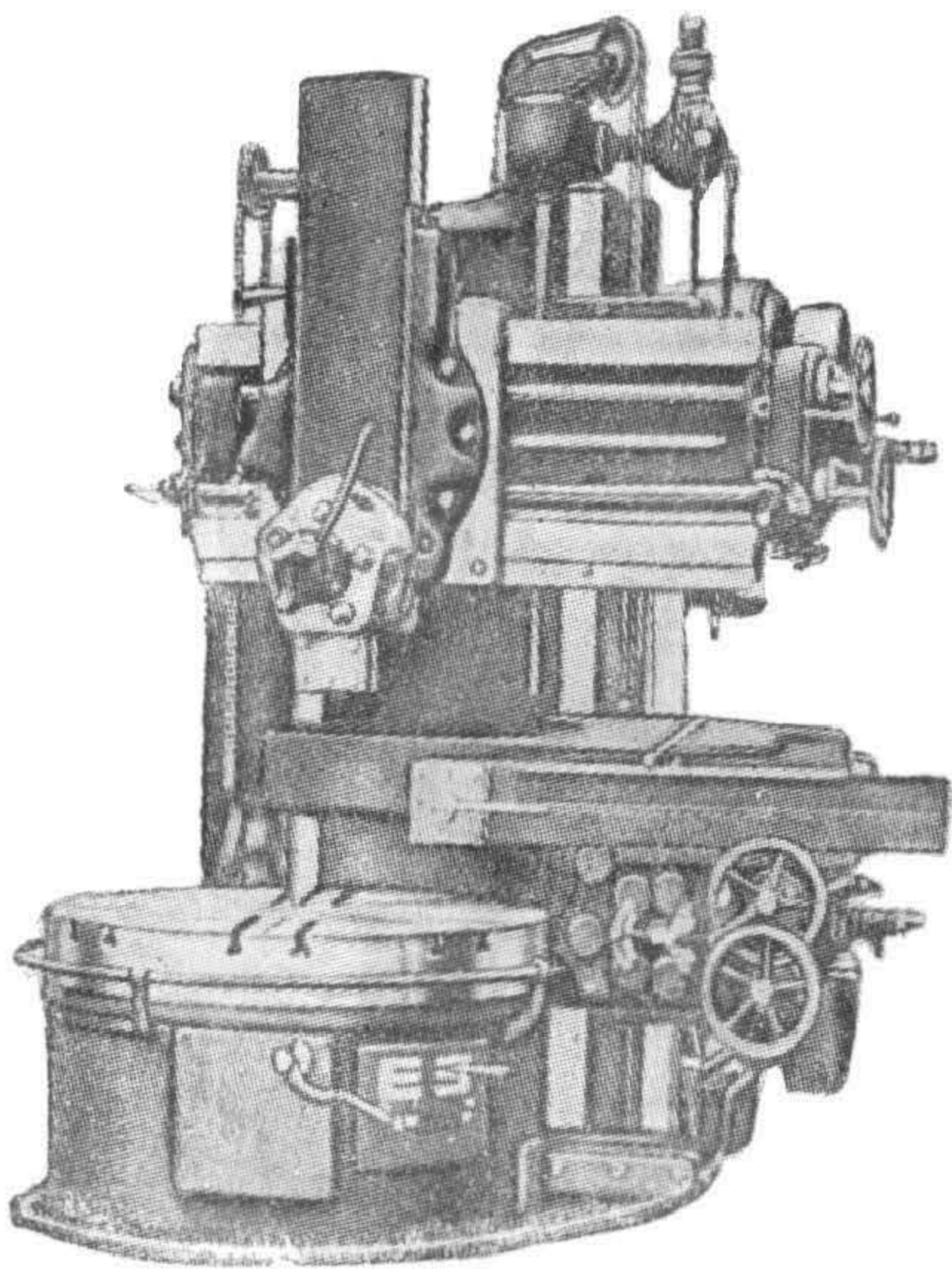


Рис. 243.

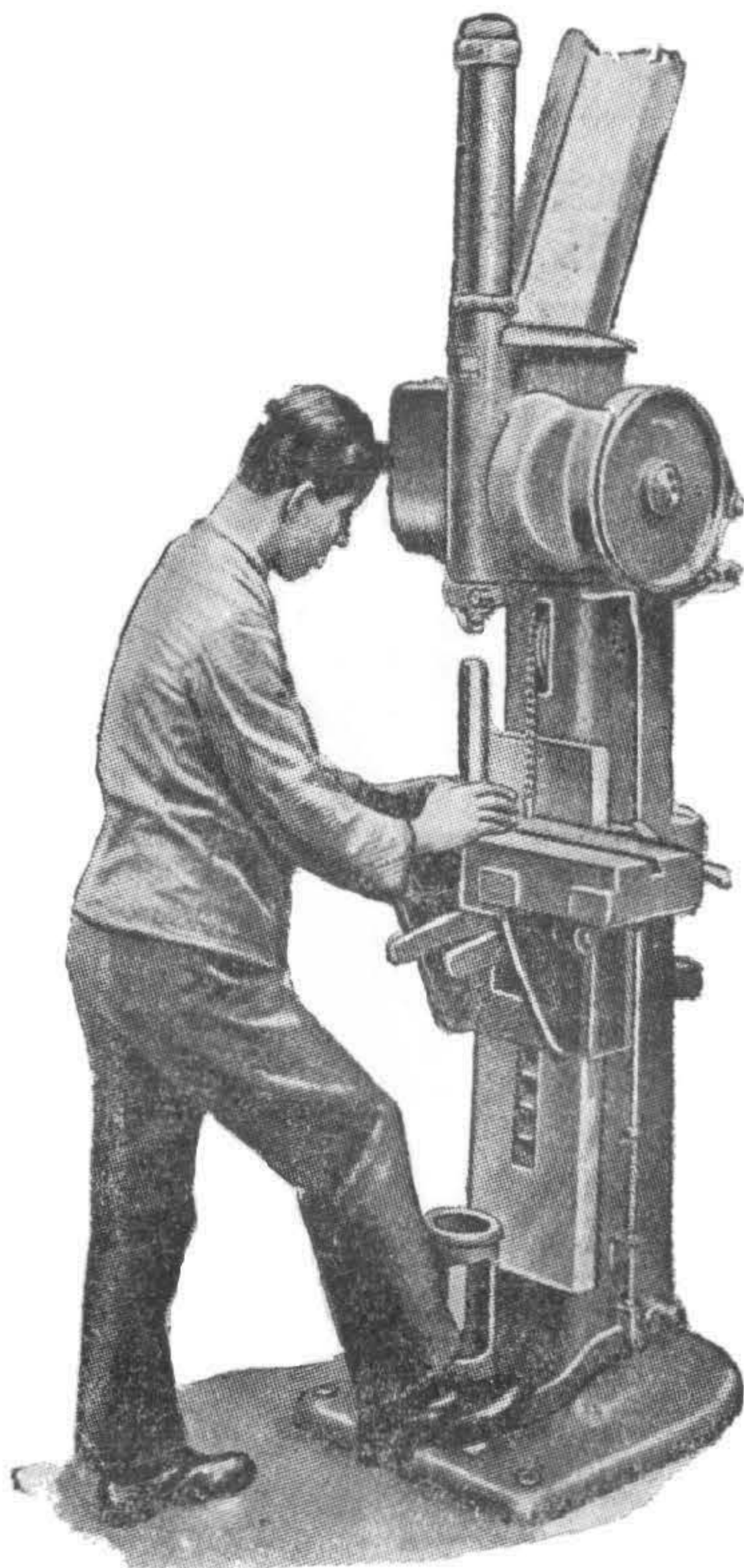


Рис. 244.

При окончательном выборе оборудования всегда необходимо учесть возможность использования оборудования механического цеха завода, и в особенности по крупному и ценному оборудованию, которое в ремонтномеханическом цехе не сможет быть достаточно загружено и в механическом цехе имеет разервы.

В таких случаях заказы на ремонт станков должны исполняться вне очереди в механическом цехе завода во избежание срыва плана ремонта оборудования.

Целесообразность в этом отношении использования крупных ценных станков лучше всего может быть достигнута расположением ремонтномеханического цеха под одной крышей с механическим цехом. Это целесообразно и по причинам достижения наименьших транспортных операций

Ремонтномеханический цех	Термическое отделение	Инструментальный цех
Механический цех		

по переноске оборудования, снятого с рабочего места для капитального ремонта.

Помимо станкового оборудования для потребностей ремонтномеханического цеха необходимо автогенное оборудование для сварки, резки металла при ремонте обустройств завода.

§ 81. Расход рабочей силы

Расход рабочей силы составляет в человеко-часах на единицу (в год):

	Осмотр	Проверка	Текущий ремонт
Крупное оборудование .	18	42	126
Среднее »	12	30	84
Мелкое »	6	20	42

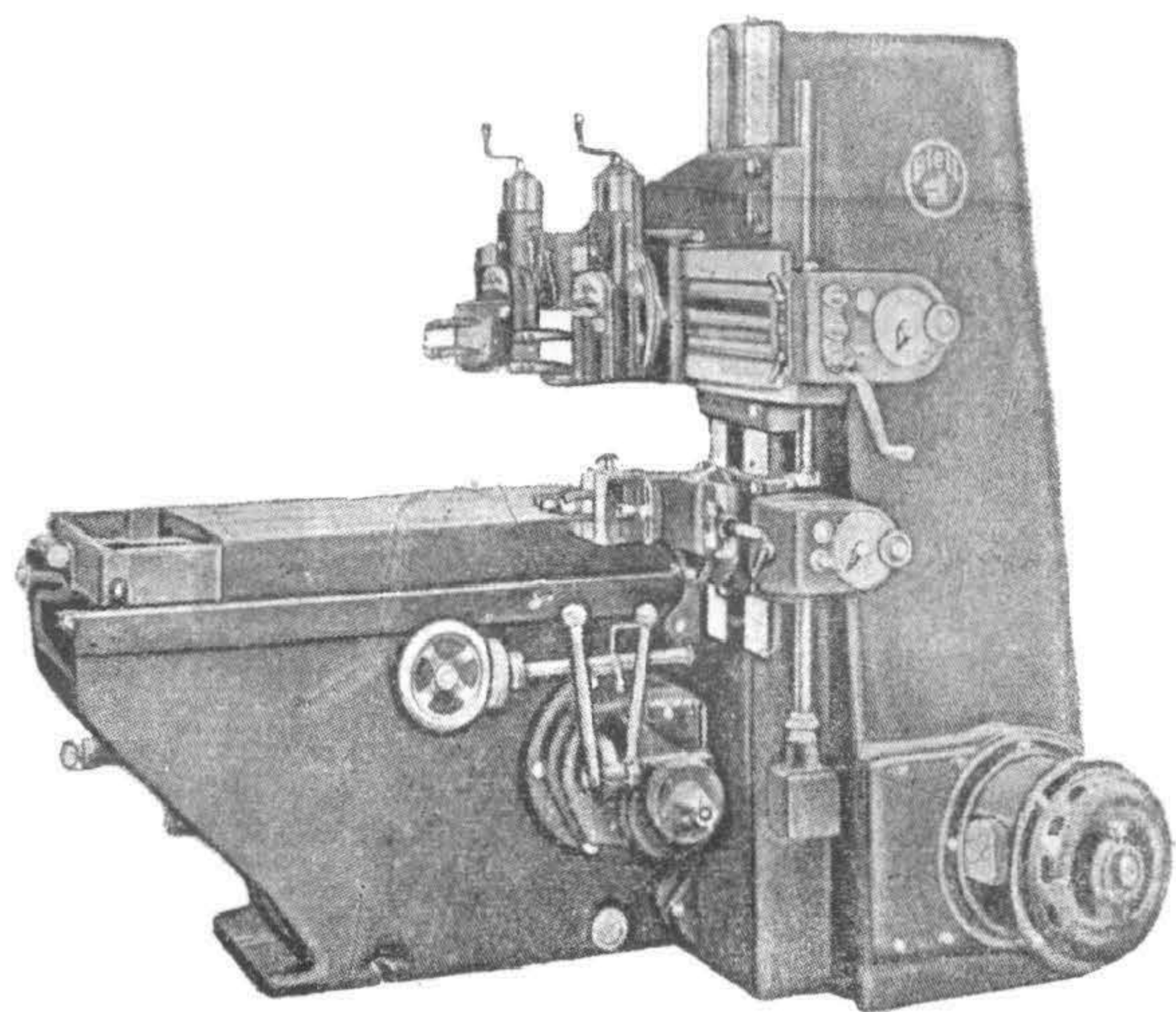


Рис. 245.

На капитальный ремонт единицы оборудования:

По крупному оборудованию .	625 чел /час.
По среднему " "	от 250 до 300 чел./час.
Пресса	125 чел./час.
Краны	150 »
Прочее	70—100 »
По мелкому оборудованию станки	125 »
Пресса	60 »
Краны	75 »
Прочее мелкое оборудование	30—35 »

§ 82. Расход материалов

Расход материалов составляет в среднем 1,8 т на 1 000 станко-часов по ремонту станков, поковка — 15%, чугунные литые — 35%; стальное литое — 15%, бронзовое — 5%, сталь сортовая — 20%, сталь листовая 2%, баббит — 1%, метизы — 5%.

§ 83. Ремонт электрооборудования

В задачи ремонтномеханического цеха вагоноремонтного завода входят также работы по ремонту электрооборудования, содержание которого в постоянном исправном, безупречном состоянии является серьезной и ответственной работой в производстве.

Для уяснения организации этого вопроса приведены табл. 34 и 35:

Таблица 34

Количество часов в год для ремонта единицы оборудования

	Электро- монтеры	Обмотчики	Станочники
Электромоторы до 3 л. с	60	10	6
» 5	64	12	6
» 10	80	16	7
» 20	104	24	7
» 40	132	37	7
Электромоторы { » 3	104	10	6
Кранового типа { » 10	135	16	7
Электросварочные аппараты	55	14	1
Электрокары до 1,5 т	68	12	6

Из указанных часов приходится на осмотры 20%, проверки 20%, текущий ремонт 15% и капитальный ремонт 45%.

Таблица 35

По вспомогательному оборудованию

	Осмотр и проверка		% ре- монтир ежего но	Капитальн. ремонт	
	Электро- монтеры	Электро- механики		Электро- механики	С аноч- ники
	часов в год на единицу			часов в год на единицу	
Рубильники	1	1,5	40	6	1
Пусковые реостаты	2	5.0	40	12	2
Контроллеры	2	5,0	40	6	1
Электроизмерительные приборы .	5	—	40	15	2
Электрические печи и сушила .	—	—	40	112	50

В зависимости от размеров производства ремонт электрооборудования организуется в специальном электроремонтном цехе или входит в организацию ремонтно-механического цеха.

ГЛАВА XIII

ТЕХПРОМФИНПЛАН ВАГОНРЕМОНТНОГО ЗАВОДА

Основное преимущество социалистической системы ведения хозяйства заключается в плановости и в возможности организации работы на основе действительного использования всех ресурсов.

Планировать производство — это значит наиболее совершенно использовать все возможности и наличные средства производства с тем, чтобы при минимуме затрат добиться максимального эффекта. Таким образом составление плана является серьезной и весьма ответственной задачей.

В резолюции XVII партконференции в отношении разработки народнохозяйственного плана указано, что этот план должен быть построен при следующих условиях:

«При данных материальных средствах на основе большой экономии, лучшего использования производственных возможностей, лучшей мобилизации сил и лучшего практического руководства дать стране больше продукции и лучшего качества».

Выполнение каждым предприятием задач, вытекающих из решений XVII партконференции, требует составления четкого технического плана по выполнению всех количественных и качественных показателей на планируемый период.

Вагоноремонтные заводы НКПС только с 1931 г. приступили к составлению промфинпланов применительно к формам промфинпланов, применяемых в промышленности.

До 1931 г. планы заводов заключались в так называемой «смете расходов» на операционный год, в которой указывалось программное задание, измерители по расходу человеко-часов и сметная стоимость единицы ремонта. Этим и ограничивались показатели плана. Составление промфинпланов, начиная с 1931 г., обычно базировалось на статистических и отчетных данных периода, предшествующего плановому, и в соответствии с указаниями организации, в ведении которой находились заводы, об основных заданиях на планируемый период прорабатывались показатели промфинплана. В 1932 г. на вагоноремонтных заводах был сделан первый шаг к составлению самостоятельных цеховых промфинпланов, но объем показателей цеховых промфинпланов был ограничен. В 1933 г. в соответствии с необходимостью осуществления хозрасчета цехов круг этих показателей был расширен.

Построение промфинплана ремонтного завода должно быть произведено не только на основе одних только статистических и отчетных данных прошлого периода, а на базе технологического планирования производственных процессов, технического нормирования труда и тщатель-

ного изучения всей технической базы завода. При этих условиях каждый показатель плана технически будет обоснован, и промфинплан завода будет представлять собой уже техпромфинплан.

В составлении годовых планов на ремонтных заводах мы имеем два периода. Первый — составление контрольных цифр на планируемый период, которые представляют собой схему основных показателей работы завода, и второй — составление техпромфинплана на основе утвержденных НКПС контрольных цифр завода.

По первому этапу, т. е. по контрольным цифрам прохождение идет в след. порядке: завод получает от НКПС контрольные цифры и директивные указания по работе на планируемый период. Контрольные цифры, сообщаемые заводу, содержат:

- а) производственное задание по ремонту вагонов с разбивкой по видам ремонта, типам вагонов с указанием осности, а также задание по работе заготовительных цехов завода;
- б) задание по нормам расхода человеко-часов на единицу продукции;
- в) лимиты по контингенту подсобной рабочей силы, счетно-конторского и административно-технического персонала;
- г) указание о росте зарплаты;
- д) указание о размере снижения себестоимости и
- е) лимиты по капитальному строительству.

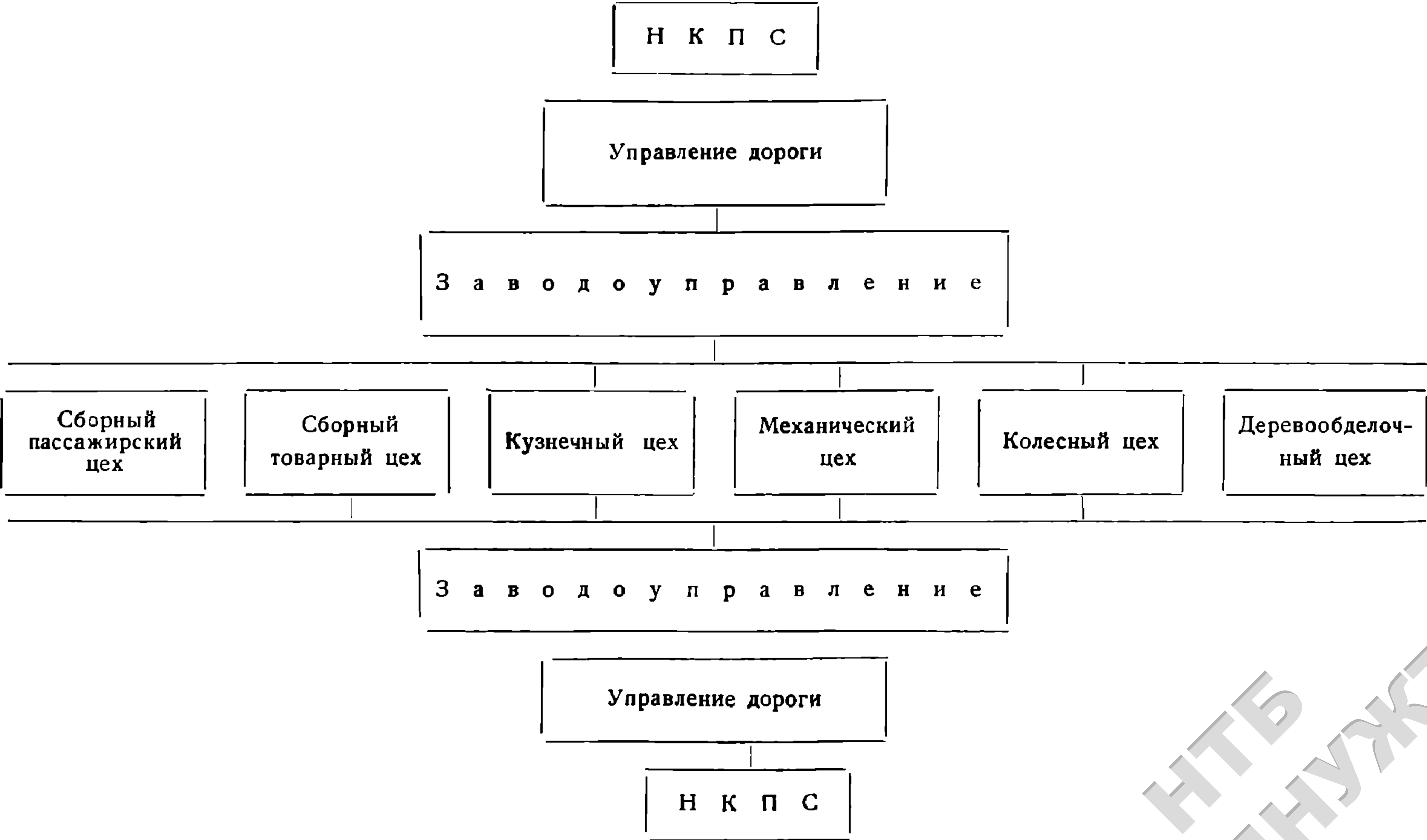
Заводы, получив контрольные цифры, приступают к составлению контрольных цифр для своих цехов уже по более расширенному кругу показателей, т. е. каждый цех должен получить свои основные показатели в так называемом расшифрованном виде, например: если завод получил программу по ремонту вагонов по видам ремонта, типам и осности вагонов, то для сборных цехов и комбинатов (тележечный, столярный и малярный) задания должны даваться в соответствии с технологическим процессом в этих цехах согласно правилам ремонта. Также будет обстоять дело и с другими показателями: расходом человеко-часов, себестоимостью и пр. Цехи, получив от заводоуправления контрольные цифры, производят в свою очередь разбивку заданий и всех остальных показателей по бригадам и начинают проводить проработку контрольных цифр.

Эта проработка должна производиться на базе правильного технического нормирования и разработки технологического процесса, начиная от каждого станка и рабочего места, с максимальным использованием внутренних возможностей и резервов каждого производственного участка и подробным техническим обоснованием роста производительности труда и снижения себестоимости. Такой порядок проработки своих контрольных цифр полностью обеспечивает техническую обоснованность выдвигаемых в результате проработки встречных планов.

Заводоуправление производит уже составление сводных по заводу контрольных цифр и представляет их в управление дороги или в НКПС (в зависимости от того, в чьем ведении находится завод). Для отражения встречных планов, выдвинутых заводами, необходимо, чтобы в формах контрольных цифр были предусмотрены специальные графы по всем количественным и качественным показателям.

Контрольные цифры завода, представленные управлению дороги, просматриваются плановым отделом дороги и включаются в контрольные цифры по дороге. В НКПС контрольные цифры завода рассматриваются

Схема прохождения контрольных цифр



НТБ
ДНУЖТ

специальной комиссией с участием представителей дороги и завода. При рассмотрении контрольных цифр в НКПС тщательно проверяются все расчеты, представленные заводами, и утверждается окончательное годовое задание заводу по всем показателям его работы с отражением в них встречных планов завода.

На основе утвержденных контрольных цифр завод приступает к составлению годового техпромфинплана, который утверждается начальником дороги или Центральным вагонным управлением, если завод находится в непосредственном ведении вагонного управления.

Схема составления техпромфинплана будет аналогична со схемой проработки контрольных цифр с той только разницей, что в завод со стороны управления дороги или НКПС, а в цехи со стороны заводоуправления поступают утвержденные контрольные цифры, о чем мы уже говорили, а из цехов в заводоуправление и из заводоуправления в управление дороги поступают техпромфинпланы. Такая схема предопределяет, что цех является первым звеном в составлении заводского техпромфинплана. Составление заводского техпромфинплана должно быть сосредоточено в планово-производственных или плановых отделах заводоуправления (в зависимости от установленной структуры на каждом заводе).

СОДЕРЖАНИЕ ЗАВОДСКОГО ТЕХПРОМФИНПЛАНА

Как уже указано, заводской техпромфинплан должен представлять собой синтетическую сводку цеховых техпромфинпланов и, кроме того, в заводском техпромфинплане должны быть отражены все участки заводского хозяйства и не относящиеся к производственным цехам, а имеющее общезаводское значение. Техпромфинплан вагоноремонтного завода содержит 5 основных разделов:

1. Производство.
2. Труд и кадры.
3. Капитальное строительство.
4. Себестоимость.
5. Финансы.

Каждый из перечисленных разделов техпромфинплана в свою очередь содержит ряд частей. При составлении плана все основные показатели планируемого периода должны быть сопоставлены с данными за отчетный период для того, чтобы иметь возможность видеть, какие сдвиги дают показатели планируемого периода по сравнению с отчетными данными и как выполнены директивные указания по составлению плана.

1. Производство

Раздел «Производство» в заводском техпромфинплане имеет следующие части:

1. Техническая характеристика завода.
2. Производственная программа в натуральном выражении.
3. Производственная программа в ценностном выражении.
4. Простой вагонов в ремонте.
5. План рационализаторских мероприятий.
6. Нормы расхода материалов и запчастей на единицу ремонта.
7. Баланс поковки и литья.
8. Заявка на материалы и запчасти.
9. Баланс электроэнергии.

Техническая характеристика завода

Техническая характеристика завода имеет своим назначением вкратце показать мощность отдельных цехов, их техническую вооруженность и энерговооруженность завода. Например: число стоек сборного цеха, перечень оборудования с указанием мощности по кузнечному цеху, площадь формовочной и число вагранок по чугунолитейному цеху и т. п.

Техническая характеристика завода, представляющая собой динамику основных фондов завода, составляется с учетом утвержденного плана капиталовложений, в котором перечислены направления и объекты затрат.

Производственная программа в натуральном выражении

Производственная программа в годовом техпромфинплане вагоно-ремонтного завода должна представлять собой перечень всех работ, производимых заводам в планируемом году. Этот перечень должен быть достаточно подробным, так как на основании этой производственной программы составляются подсчет рабочей силы, подсчет материалов и целый ряд других подсчетов. Годовые задания должны быть разбиты по кварталам для того, чтобы видеть, как в процессе года заводом будет производиться освоение производственных заданий.

Необходимо отметить, что для заготовительных (горяч. и холодн.) цехов производственное задание должно быть дано в специфированном виде, т. е. должны быть перечислены детали, которые данный цех должен изготовить или обработать. Составление специфированных заданий для цехов по деталям, необходимым для нужд завода, т. е. для выполнения программы по ремонту вагонов, производится на основании определения процента сменяемости деталей в соответствии с правилами ремонта вагонов. В отношении заказов для вагонных участков эти заказы всегда содержат перечень деталей, которые необходимы участкам. Таким образом составление специфированного задания для заготовительных цехов не вызывает больших трудностей.

В целях уточнения этого вопроса приводим пояснение относительно составления производственного задания по основным заготовительным цехам.

Кузнечный цех. Для рационального и правильного использования кузнечного оборудования необходимо, чтобы в производственном задании для кузнечного цеха были перечислены все детали, которые цех должен изготовить, и вес каждой детали. Ремонтную поковку, которая также определяется на основании установленного процента ремонтируемых деталей при ремонте, следует также указать по деталям, затем для суммирования работы цеха привести ее к новой поковке, пользуясь переводным коэффициентом, который определяют по соотношению веса отремонтированной поковки к новой и составляет примерно 1:5 или 1:6.

Чугунолитейный цех. Так же как и по кузнечному цеху, производственное задание по чугунолитейному цеху должно быть специфировано, т. е. указано наименование деталей, количество их, вес одной штуки и общий вес. Далее необходимо в соответствии с установленным технологи-

ческим процессом по данному цеху разделить детали, получаемые путем машинной формовки и путем ручной формовки.

Механический цех. Производственное задание по механическому цеху также должно быть дано по спецификации изделий, которые должны быть обработаны. В связи с необходимостью иметь возможность видеть, как распределяется задание по цеху по отдельным станкам, нужно по данным технологического процесса обработки каждой детали установить, как будут загружены станки.

Выяснив загрузку в станко-часах возможно определить режим работы станка и всего цеха в целом, который будет заключаться в установлении коэффициента сменности. Коэффициент сменности оборудования получается путем деления общего расхода станко-часов по станкам для выполнения производственного задания цеха на полезный фонд станко-часов работы станков в одну смену. Суммируя данные по всем станкам, должно будет и установить коэффициент сменности по всему цеху. Приведем пример загрузки оборудования по механическому цеху для выполнения намеченной производственной программы в сопоставлении с помученным фондом станко-часов, откуда и получаем коэффициент сменности по каждой группе станков и по всему цеху (табл. 34).

Т а б л и ц а 34

Группа станков	Расход станко- часов на выпол- нение произ- водственной программы	Полезный фонд станко-часов при работе в одну смену	Коэффициент сменности (гр. 2 : гр. 3)
Токарные .	268 272	147 040	1,8
Сверлильные	84 456	49 680	1,7
Фрезерные .	7 760	3 880	2,0
Строгальные	28 728	15 120	1,9
Долбежные .	11 664	6 480	1,8
Болторезные .	16 200	10 800	1,5
Гайкорезные	12 960	6 480	2,0
Всего .	430 004	241 480	1,8

Из приведенного примера видно, что работа расположилась по станкам таким образом, что загрузка разных типов оборудования будет протекать относительно равномерно.

Аналогичный способ подсчета коэффициента сменности оборудования должен быть применим и для остальных цехов (кузнечный, деревообделочный), а также для сборных цехов, имеющих станочное оборудование.

Колесный цех. В соответствии с операциями обработки деталей колес строится производственное задание для колесного цеха. На основании существующей системы учета по ремонту колесных пар можно установить процент сменяемости отдельных элементов колесных пар отдельно для

нужд ремонтной программы и отдельно для нужд дорог. Выделить дорожные колесные пары необходимо ввиду того, что на них сменяемость элементов всегда бывает большей, чем на ремонтируемых для вагонов. Установив эти коэффициенты сменяемости и зная, какое количество колесных пар цех должен будет пропустить для ремонтируемых вагонов и для линии, можно будет установить количество отдельных операций и таким образом иметь специфированное производственное задание по колеснотокарному цеху.

Рессорный цех. Производственное задание по рессорному цеху должно иметь перечень ремонтируемых рессор по их типам, т. е. сколько подвесных рессор для товарных вагонов, для пассажирских вагонов, эллиптических рессор с указанием систем (Галахова, Брауна и т. п.). Отдельно должно быть указано изготовление новых рессор, а также переделка 10-листовых рессор для товарных вагонов в 11- и 12-листовые. Такое построенное задание по рессорному цеху даст уже возможность установить план для отдельных бригад.

Деревообделочный цех. Задание для деревообделочного цеха должно быть построено по такому же принципу, как и для механического цеха, т. е. по спецификации изделий, которые должны быть выпущены цехом, в которой должны быть перечислены наименования деталей, размеры и количество. Так же как и по механическому цеху, на основе спецификации и данных технологического процесса можно будет в дальнейшем произвести разбивку заданий по станкам. Указание относительно того, что построение производственного задания для деревообделочного цеха производится по такому же принципу, как и по механическому цеху, вытекает из того, что работа этих обоих цехов одинаковая по своему методу, так как в первом случае мы имеем механическую обработку дерева, а во втором механическую обработку металлических изделий.

Утильцех. В условиях вагоноремонтных заводов работа утильцеха в основном заключается в следующем:

- 1) сборка лома и отходов;
- 2) разборка лома и отходов;
- 3) производство запчастей, переработкой отобранных из лома, и отходов;
- 4) производство из лома и отходов предметов ширпотреба.

В соответствии с этим и производственное задание по утильцеху будет состоять из четырех составных частей, связанных между собой, но весьма различных по существу своего содержания. Сбор лома и отходов указывается в тоннаже с выделением черных и цветных металлов, отходов дерева и прочих предметов. Так как сбор отходов происходит по всем цехам заводов, то в плане цеха должен быть указан примерный размер лома и отходов по каждому цеху. В данном случае плановое задание не будет, конечно, точным, так как предполагаемое количество лома и отходов, устанавливаемое обычно по отчетным данным предшествующего периода, может в процессе работы оказаться либо преуменьшенным, либо преувеличенным, но тем не менее даже при отсутствии точности оно даст примерное представление о предстоящей работе. После установления общего количества лома и отходов нужно будет определить, что после разборки сможет быть подвергнуто исправлению или использовано для изготовления новых частей. Эта работа планируется также на основе отчетных дан-

ных о количестве отходов деталей при ремонте. Далее следует установить, какое количество металла сможет быть использовано для нужд литейного цеха завода (чугунный лом), и приступить к определению размера отходов, которые должны будут быть направлены на изготовление предметов ширпотреба. Остающееся количество лома и отходов после всех перечисленных операций переработки предназначается для погрузки и отправки с завода.

В сведенном виде форма для производственного задания должна быть следующей (табл. 35):

Т а б л и ц а 35

Наименование работ	Количество			Наименование работ	Количество		
	Черные металлы	Цветные металлы	Дерево		Черные металлы	Цветные металлы	Дерево
I. Собрать отходы (в т) Сборный цех Литейный цех Кузнечный цех Механический цех Колесный цех Прочие цехи . .				III. Сдано металлома в литейн. цех			
7. Территория двора				IV Сдача металлома на сторону			
Итого				V Изготовление предметов ширпотреба			
II. Переработано из собранного лома							
Шурупы							
Болты							
Валики . . .							
Пружины и т. д.							

Производственная программа в ценностном выражении

Определение производственной программы завода в ценностном выражении имеет своим назначением дать представление об общем объеме продукции завода, а также установить размер выпуска товарной продукции, что необходимо для составления финансового плана завода. Определение ценностного выражения продукции производится путем умножения количества единиц по каждому виду работ на стоимость единицы предшествующего года и на стоимость, запроектированную на планируемый период. Вычисление продукции в стоимости предшествующего года необходимо для определения динамики объема всего производства завода.

Валовая продукция завода определяется по так называемому заводскому методу учета, заключающемуся в том, что к товарной продукции прибавляется прирост полуфабрикатов собственного изготовления. Опре-

деление валовой продукции по общему выпуску каждого цеха не следует производить, так как это не даст фактической картины по всей продукции завода. Поясним это примером: допустим, что кузнечный цех в течение года выпустит изделий на 1 000 000 руб., литейный — на 800 000 руб., колесный — на 400 000 руб. и остальные цехи — на 800 000 руб. Часть изделий этих цехов поступит на вагоны, которые завод будет ремонтировать, причем сборные цехи, куда поступят все эти части, определяют стоимость ремонта вагонов до полной их стоимости, что, предположим, составит 2 000 000 руб. Таким образом валовая продукция, учтенная по всему выпуску каждого цеха, составит:

Кузнечный цех .	1 000 000 руб.
Литейный	800 000
Колесный	400 000
Прочие заготовительные и вспомогательные цехи	800 000
Сборный цех	2 000 000 »
<hr/>	
В с е г о	5 000 000 руб.

Полученная валовая продукция в 5 000 000 руб. по выпуску каждого цеха завода не дает представления о действительном объеме производства по фактическому выпуску ценностей потому, что в продукцию сборного цеха вошла значительная часть продукции других цехов. Если же определить валовую продукцию по заводскому методу учета, то тогда по каждому цеху будут учтены только те изделия, которые он выпускает как товарную продукцию и прирост полуфабрикатов, изготовленных им. Все же изделия, выпущенные цехами, которые были поставлены на ремонтируемые вагоны, войдут в общую стоимость ремонта вагонов, и тогда валовая продукция будет иметь следующий вид:

Кузнечный цех—поковка	300 000 руб.
Литейный цех—литье	400 000 »
Колесный цех—ремонт колесных пар .	200 000 »
Продукция других цехов	300 000 »
Полная стоимость отремонтированных вагонов	2 000 000 »
<hr/>	
Валовая продукция	3 200 000 руб.

Следовательно, если производить расчеты по первому способу, то мы получим, что валовая продукция составит 5 000 000 руб., в то время как фактический выпуск заводом реальных ценностей выразится только в сумме 3 200 000 руб. Поэтому определение валового выпуска должно производиться только по заводскому методу учета как наиболее правильному в условиях работы вагоноремонтных заводов.

План рационализаторских мероприятий

План рационализации должен охватить следующие вопросы:

- а) мероприятия по снижению и ликвидации потерь в производстве (топливо, энергии, воды, брак и т. д.).
- б) мероприятия по сокращению непроизводительного расхода материалов, при улучшении качества продукции;

в) организация технологических процессов;
г) мероприятия по улучшению качества продукции;
д) уменьшение непроизводительного простоя оборудования;
е) рациональная расстановка оборудования и рабочей силы;
ж) увеличение пропускной способности оборудования, улучшение качества ремонта оборудования и его содержания.

з) организация производства и управления.

В помощь при проработке, а затем при осуществлении плана рационализаторских мероприятий должна быть мобилизована рабочая и техническая общественность и широко развернут сбор рабочих предложений.

При проработке плана каждое отдельное рационализаторское предложение должно быть прикреплено к определенному исполнителю, независимо от того, является ли он работником цеха или заводоуправления с указанием срока окончания проработки и внедрения в жизнь.

При составлении плана рационализаторских мероприятий попутно должны быть подсчитаны размер затрат на их проведение и размер эффективности, которая должна быть в результате проведения.

Затраты делятся на текущие и капитальные. К текущим затратам относятся затраты, которые окупаются в течение года. К капитальным затратам — затраты, оказывающие влияние на увеличение основного капитала и которые требуют уже больших капиталовложений, причем стоимость их покрывается более чем в один год.

Эффективность от проведения рационализаторских мероприятий должна обеспечить выполнение количественных и качественных показателей плана:

- а) увеличение выпуска,
- б) снижение процента брака и улучшение качества продукции,
- в) снижение себестоимости.

Поясним все сказанным примером.

Допустим, для станка разработано приспособление, уменьшающее время обработки детали; следов. увеличена пропускная способность. Это в свою очередь сократит расход человеко-часов на единицу обработки изделий, пропускаемых через этот станок, а так как накладные расходы исчисляются на зарплату производственных рабочих, то, естественно, сократятся и цеховые накладные расходы.

Допустим далее, на данном реконструируемом станке будет происходить по плану обработка деталей:

А — в размере 500 единиц в течение года,

Б — в размере 200 единиц в течение года,

В — в размере 400 единиц в течение года,

Экономия во времени составит по:

детали А — 1 человеко-час на единицу,

детали Б — 0,80 человеко-час на единицу,

детали В — 0,60 человеко-час на единицу,

при средней оплате в 1 р. 20 к. за час работы.

Затраты на проведение рационализаторского мероприятия составят:

а) на разработку конструкции приспособления составление рабочих чертежей и т. д. — 100 руб.,

б) затраты на изготовление приспособления — 300 руб.; всего 400 руб.

цеху, где, как уже было отмечено, должны быть известны детали, которые цех будет изготавливать, нужно будет установить, какой металл и каких профилей должен быть получен для изготовления намеченного количества деталей.

Одновременно с заявкой на материалы завод должен составить заявку на топливо, необходимое как для производственных нужд (кузнечный цех, чугунолитейный, колесный, электростанция), так и для нужд отопления.

Баланс электроэнергии

Баланс электроэнергии имеет своим назначением показать, какова потребность завода в электроэнергии и каким путем будет покрыта эта потребность.

Балансом электроэнергии заканчивается раздел «Производство».

2. Труд и кадры

Раздел «Труд и кадры» в заводском техпромфинплане должен охватить все вопросы, связанные с определением количества рабочей силы, необходимой для выполнения производственной программы на планируемый период, и фонда зарплаты. В связи с этим раздел «Труд и кадры» должен состоять из следующих основных частей:

1. Баланс рабочего времени.
2. Подсчет прямой производственной рабочей силы и определение производительности труда.
3. Подсчет подсобной рабочей силы и младшего обслуживающего персонала.
4. Подсчет счетно-конторского и административно-технического персонала.
5. Фонд зарплаты.
6. Расчет потребности в кадрах и источники покрытия.

Баланс рабочего времени

Составление баланса рабочего времени является первым этапом в планировании рабочей силы и имеет своим назначением определить чистое рабочее время. Для этого нужно взять полное рабочее время, а затем установить все потери, которые складываются из отпусков, болезней и т. п.

Исчисление баланса должно вестись с определения общего количества рабочих дней в году по каждому отдельному цеху в зависимости от режимов его работы. Если цех работает на прерывной неделе, то количество рабочих дней составит с учетом 5 дней революционных праздников, 60 дней отдыха (из расчета 5 дней в месяц). При непрерывной неделе общее количество рабочих дней составит 360, так как исключается только 5 дней революционных праздников, но в связи с тем, что баланс рабочего времени ведется в среднем на одного рабочего, то следовательно, при непрерывной производственной неделе нужно будет исключить еще 72 дня отдыха, и тогда общее количество рабочих дней для одного рабочего при

этом режиме работы составит 288, тогда как цех будет работать все 360 дней. Определение неявок на работу следует вести на основе отчетных данных предшествующего периода с учетом проведения в планируемом периоде отдельных мероприятий, которые должны привести к уменьшению количества неявок. Средние прокорректированные данные по вагоно-ремонтным заводам показывают, что на очередные отпуска принимается 4%, а для вредных профессий, имеющих право на дополнительный отпуск—8%. Процент неявок по прочим причинам (болезни, командировки и т. д.) составит в среднем 5—6%.

Средняя продолжительность рабочего дня в часах будет неодинаковой для всех, так как у рабочих, относимых к вредным профессиям (литейщики, сварщики), будет укороченный рабочий день, а также дополнительный отпуск. Полученное подсчетами как результат баланса чистое рабочее время в часах в течение года будет служить основанием для подсчета рабочей силы. Так, если по нормам времени по какому-либо цеху для выполнения задания и потребуется 2 250 000 человеко-часов, то при работе цеха на прерывной рабочей неделе и полезном фонде чистого рабочего времени в год в 1 890 часов рабочих потребуется $2\,250\,000 : 1\,890 = 1\,190$ человек. Если бы цех работал на непрерывной неделе, то тогда чистое рабочее время одного рабочего составило бы только 1 816 часов и в связи с этим общее количество рабочих выразилось бы в 1 240 человек. Отсюда видно, что в условиях непрерывной производственной недели требуется большее количество рабочих.

Подсчет прямой производственной рабсилы

Определение потребного количества прямой производственной рабсилы производится на основании производственной программы и норм расхода человеко-часов на единицу продукции. Разработка норм расхода человеко-часов ведется на основе установленных по заводу технических норм по отдельным операциям, а затем в соответствии с установленным по технологическому процессу объемом работ по каждому виду ремонта или изделий получают комплексные нормы на всю работу.

Так как фонд рабочего времени неодинаков по всем цехам, то для получения общего контингента производственной рабсилы необходимо вначале провести определение по каждому цеху, что по характеру производственной программы является вполне возможным. По тем цехам, где подсчет рабочей силы по человеко-часам затруднителен и где все работы в производственной программе показаны в ценностном выражении, определение потребности в производственной рабсиле для выполнения работ, указанных в программе завода только в ценностном выражении, производится исходя из нормы выработки одним работником продукции в рублях. Для этого по отчетным данным устанавливается, сколько по аналогичным работам приходится выработки в рублях на одного производственного рабочего, и, увеличивая эту выработку в зависимости от размера задания по повышению производительности труда, получают норму выработки в рублях на планируемый период. Таким образом по упомянутым выше работам определение численности рабсилы следует вести так (табл. 37):

Т а б л и ц а 37

Наименование работ	Стоимость всех работ в рублях	Выработка в рублях на одного рабочего в год	Потребное количество рабочих на год
Продукция утильцеха	510 000	3 900	131
Факультативные работы	2 050 000	6 500	318
Прочие работы для вагонных участков . .	300 000	3 000	100
И т о г о	2 850 000	—	549

При подсчете прямой производственной рабсилы и при планировании рабочей силы недостаточно знать только, какое общее количество рабочих требуется, а необходимо еще установить, каких профессий (специальностей) требуются рабочие и каких квалификаций; например, производственные рабочие: токаря и фрезеровщики по дереву и металлу, слесаря, столяры, маляры и т. п.

Кроме определения профессий, требуется еще установить и квалификацию рабочих, что делается путем определения разрядности рабочих. Таким образом полный подсчет прямой производственной рабочей силы, необходимой заводу для выполнения производственной программы, за-проектированной на планируемый период, будет заключаться в определении количества рабочих по профессиям и по разрядам.

Полученное в результате произведенного подсчета количество рабочих будет представлять собой списочное количество, поскольку при определении баланса рабочего времени были уже учтены невыходы и отпуска, поэтому при установлении расчетного количества рабочих нужно будет списочное количество уменьшить на процент невыходов.

Подсчет рабочей силы ведется по отдельным кварталам планируемого года и в основу этого расчета берется распределение производственной программы по кварталам и нормы расхода человеко-часов на единицу работ на каждый квартал, которые составляются с учетом задания по повышению производительности труда.

После установления контингента прямой рабсилы нужно будет перейти к определению производительности труда в планируемом году по сравнению с отчетным годом и проверить, правильно ли запроектировано планом полученное заводом задание по повышению производительности труда.

Для предприятий, производящих однородную продукцию, это определение делается путем сопоставлений норм выработки на одного рабочего. Если раньше один рабочий в течение года вырабатывал 1 000 предметов, а теперь будет вырабатывать 1 200, то, следовательно, производительность труда увеличилась на 20%. По характеру производства вагоно-ремонтных заводов такой метод неприемлем, ввиду того, что продукция заводов разнохарактерна и разнотипна, и поэтому определение производительности труда производится иным способом. Прежде всего следует учесть, что определение роста производительности труда может произво-

даться только по сравнимой (или сопоставимой) продукции. Для этой цели берется вся сопоставимая продукция, т. е. все виды работ, которые завод производил в отчетном году и будет их производить в планируемом году. Затем вся сравнимая продукция умножается на нормы расхода часов по отчетным данным и нормы, запроектированные на планируемый период. Произведения по отдельным видам работ складываются и получаются две суммы настоя человеко-часов. Допустим, что по отчетным нормам будем иметь настоя человеко-часов по всей сравнимой продукции в 6 500 000, а по плановым нормам на ту же продукцию 5 700 000.

Из сравнения этих цифр мы видим, что в планируемом году в единицу времени будет получено больше, причем соотношение выработки составит:

$$\frac{6\,500\,000}{5\,700\,000} = 1,14,$$

откуда размер увеличения выработки выразится в 14%.

Следовательно, в данном случае производительность труда увеличилась на 14%.

При исчислении роста производительности труда следует помнить, что сопоставление только норм расхода человеко-часов не является показателем роста производительности труда и необходимо приведение этих норм к выработке продукции. Приводим пример, почему нельзя оперировать нормами расхода человеко-часов: допустим, что по двум смежным годам один рабочий вырабатывает следующее количество предметов, затрачивая на выработку определенное количество часов:

	В отчетном	В планируемом
Выработка предметов .	100	120
Затрата времени в часах	100	100

Поскольку при той же затрате времени выработка одного рабочего увеличилась на 20%, следовательно, и производительность труда увеличилась также на 20%. Затрата же времени на один предмет составила:

1-й год:

$$\frac{100 \text{ часов}}{100 \text{ предмет.}} = 1 \text{ час.}$$

2-й год:

$$\frac{100 \text{ часов}}{120 \text{ предмет.}} = 0,835 \text{ часа.}$$

Снижение времени на один предмет составило 16,5%, в то время как производительность труда увеличилась на 20%. Таким образом определение роста производительности труда только по прямому соотношению норм времени привело бы к неправильным результатам.

Кроме указанного метода подсчета производительности труда, существует еще другой метод: путем установления стоимости сравнимой продукции, приходящейся на одного рабочего, при этом стоимость продукции берется в неизменных ценах. Но этот способ определения роста производительности труда в ценностном выражении не всегда будет верен,

так как выпущенной продукции удельный вес материалов и денежных расходов может быть различным по двум сравниваемым периодам, и это приведет к неправильному отражению производительности труда.

Подсчет подсобной рабсилы и МОП

Подсчет подсобной рабочей силы и младшего обслуживающего персонала (МОП) необходимо начать с подсчетов по отдельным цехам, потому что состав подсобной рабочей силы различен по каждому цеху и исчисляется в зависимости от определенного уже контингента прямой производственной рабсилы. Если в цехе подсобники переведены на сдельщину, то их следует рассчитывать так же, как и производственных рабочих: по расходу человеко-часов по нормам. Если же этого еще не проведено в цехе, то контингент подсобников определяется в зависимости от намечаемого производственного и технологического процесса. Так, по механическому цеху, где к подсобной рабочей силе относятся следующие категории рабочих:

- 1) чернорабочие — транспортировщики,
- 2) шорники — смазчики,
- 3) электромонтеры,
- 4) разметчики и т. п. —

нужно будет число чернорабочих - транспортировщиков определить, исходя из потребностей грузооборота цеха. Шорники-смазчики определяются, исходя из длины приводов или по количеству станков, работающих в цехе от приводов; электромонтеры — на основе данных о состоянии электропроводки и размеров ее; разметчики — на основе производственного задания по цеху и установленным нормам времени.

К младшему обслуживающему персоналу относятся уборщики, распыльные, сторожа, кубогревы и т. д. Контингент этой категории работников определяется от площади цеха, сменности работ и т. д.

Подсчет счетно-конторского и адм.-техн. персонала

Потребность в счетно-конторском и административно-техническом персонале определяется вначале по каждому цеху в зависимости от объема производимых в нем работ, а затем устанавливается штат заводоуправления. Твердых нормативов в отношении этих групп работников не имеется, и при утверждении штата по заводу следует рассматривать каждую отдельную должность с точки зрения ее целесообразности.

Фонд зарплаты

Фонд зарплаты представляет собой производное от контингента рабсилы и ставок зарплаты. Ставки зарплаты разрабатываются также по профессиям и разрядам в соответствии с установками о динамике заработной платы. При определении фонда зарплаты по заводу необходимо иметь в виду, что зарплата должна рассчитываться только на расчетное количество рабочих, а не на списочное, потому что за невыходы завод не уплачивает рабочим зарплаты.

В отношении счетно-конторского и административно-технического персонала списочное и расчетное количество будет одинаково, потому

что контингент по этим группам устанавливается по твердому штатному расписанию.

Начисления на зарплату и социальные расходы отражаются в смете цеховых и общезаводских расходов.

Расчет потребности в кадрах

Подсчет рабочей силы по заводу на планируемый период покажет, какое количество рабочих требуется для выполнения производственной программы. Сопоставив выявленную потребность с имеющимся наличием, можно будет установить, какое количество рабочих и инженерно-технического персонала должно быть принято на заводе для обеспечения выявленной потребности. Далее требуется установить, из каких источников будет идти пополнение рабсилы. Как известно, источниками пополнения рабочей силы на заводе являются: 1) заводские ФЗУ, 2) передвижка рабочих путем повышения квалификации, напр. охват курсами чернорабочих и подготовка их к работе по определенной специальности, и 3) поступление со стороны, путем заключения договоров с колхозами. Весь расчет пополнения рабсилы должен быть сведен в следующую примерную форму (табл. 38):

Т а б л и ц а 38

Наименование профессий	Требуется пополнить	Источники поступления		
		ФЗУ	Передвижка из работаю- щих	Поступле- ние со сто- роны
Слесаря	100	60	40	—
Столяры	50	40	10	—
Плотники	50	20	20	10
Маляры	80	30	50	—
Кузнецы .	10	10	—	—
Электромонтеры	10	10	—	—
Чернорабочие	220	—	—	220

Расходы по подготовке кадров частью относятся на себестоимость продукции, выпускаемой заводом, и включаются в смету общезаводских накладных расходов, а часть расходов покрывается из средств, получаемых по госбюджету.

В тех случаях, когда завод реконструируется, расчет потребности в кадрах должен быть произведен не только на планируемый отрезок времени, но и на потребность в кадрах после реконструкции завода, т. е. чтобы после окончания реконструкции завод был обеспечен кадрами для освоения всей производственной программы, намеченной на данном заводе по перспективному плану.

Кроме подготовки кадров для нужд своего завода, каждый завод может иметь специальное задание по подготовке кадров для новостроящихся заводов, что также должно быть отражено в плане данного завода.

Расходы по подготовке кадров для новостроящихся заводов, а также для освоения производственной программы после реконструкции завода производятся за счет специальных ассигнований.

3. Капитальное строительство

Капитальное строительство завода обычно состоит из следующих объектов:

1. Новые работы.
2. Капитальный ремонт.
3. Работы по охране труда.
4. Жилстроительство и строительство по подготовке кадров.

В группу «новые работы» включается строительство новых цехов, расширение существующих, пополнение оборудования и все прочие работы, связанные с освоением производственной программы планируемого периода, а также заданий по перспективному плану работы завода.

Все объекты работ, намечаемые по плану капитального строительства, должны иметь обоснование, т. е. подробное объяснение, чем вызывается необходимость строительства или увеличение оборудования с приведением соответствующих расчетов. Кроме этого, еще необходимо, чтобы были произведены расчеты в части эффективности намечаемых капитальных вложений.

Для этой цели необходимо на основании выявленной предельной мощности цехов и сопоставления этой мощности с заданиями, которые должны будут выполнить цехи, установить, какие именно работы нужно произвести по каждому цеху, причем эта необходимость отдельных работ, являющихся результатом расчетов, и будет служить обоснованием для составления плана капитальных вложений.

В отношении работ по охране труда необходимость капитальных вложений будет вытекать из улучшения условий труда: устройства предохранительных ограждений, улучшения освещения, устройства вентиляции и т. п. По жилстроительству расчеты должны базироваться на том количестве рабочих и служащих, которые должны быть удовлетворены жилплощадью, и из размера жилплощади на одного человека. По строительству по подготовке кадров расчет будет вытекать из плана завода по кадрам.

Что касается капитального ремонта зданий и оборудования, то таковой проводится ежегодно в плановом порядке, а потому специального обоснования по капитальному ремонту не требуется.

После того как выясняются все обстоятельства, требующие капитальных вложений, необходимо будет установить, какой конкретно производственно-экономический эффект они дадут и в каком году. При этом необходимо иметь в виду, что расчеты по определению потребности капитальных вложений следует вести в отношении вложений, намечаемых по следующим направлениям: приобретение и ввод в действие новых станков и оборудования, расширение полезной производственной площади, расширение и реконструкция всего завода в целом, постройка новых цехов и рационализаторские мероприятия, требующие вложений.

Капитальные вложения вызываются на заводе не только непосредственными требованиями усиления производственных возможностей, но

также, вытекают из необходимости улучшения условий работы и быта рабочих и служащих, например: устройство столовых, клубов, бань, улучшение системы отопления, вентиляции и т. п. При этом необходимо указывать, какое влияние намеченное капитальное строительство окажет на ход работы завода.

Когда капитальное строительство завода производится по линии реконструкции завода, то обоснование необходимости реконструкции строится не только исходя из условий планируемого периода, а в основу берется план работы завода в перспективе.

После того как выявляются все объекты капитального строительства, составляются генеральная смета и титульный список работ. Форма генеральной сметы должна быть построена таким образом, чтобы отразить перечень всех объектов строительства, сроки выполнения в течение года, размер капиталовложений и движение затрат с установлением остатков незаконченного строительства на конец планируемого периода. Так как обычно на заводах капитальное строительство осуществляется ежегодно, то мы всегда к концу года будем иметь переходящее строительство (незаконченное) на будущий год. В связи с этим генеральная смета по капитальному строительству должна иметь данные о стоимости незаконченных и переходящих работ как на начало, так и на конец планируемого периода.

После составления генеральной сметы и титульного списка необходимо будет составить заявку на материалы, необходимые для осуществления строительства, а также заявку на оборудование и определить стоимость затрат: общую и частную на год и оборотные средства.

4. Себестоимость

Себестоимость продукции, представляя собой комплексный показатель работы завода, является одним из важнейших качественных показателей, на котором должно быть сосредоточено серьезное внимание работников завода. Поскольку себестоимость представляет собой уже конечные результаты работы завода, то, естественно, в ней будут преломляться все основные факторы работы цехов и завода в целом, как-то: выполнение производственной программы по ремонту вагонов и по работе заготовительных цехов, выполнение намеченного плана рационализаторских мероприятий, повышение производительности труда, снижение норм расхода материалов и сокращение накладных расходов. Поэтому построение сметной себестоимости и план снижения себестоимости должны быть разработаны самым тщательным образом с расчетами, подтверждающими, за счет каких мероприятий и в каком размере обеспечивается намеченное планом снижение себестоимости. Разработка такого плана может быть произведена только на основе разработанных сметных калькуляций на изделия, выпускаемые каждым цехом.

В резолюциях Объединенного пленума ЦК и ЦКК ВКП(б) (7 — 12 января 1933 г.) по плану первого года второй пятилетки имеется следующее указание в отношении установленного директивного задания по повышению производительности труда и снижению себестоимости:

«Придавая громадное значение борьбе за качественные показатели, всякое недовыполнение которых создает прорывы в деле накопления ло-

жится бременем на государственный бюджет, и отмечая, что в истекшем году имело место в некоторых отраслях невыполнение заданий по качественным показателям, а подчас и ухудшение положения в сравнении с прошлым годом, — Объединенный пленум ЦК и ЦКК предлагает всем хозяйственным, партийным и профессиональным организациям сосредоточить главное внимание на полном выполнении заданий по поднятию производительности труда и снижению себестоимости, степень осуществления которых будет в первую очередь учитываться при оценке деятельности каждого предприятия и треста».

В свете приведенной выдержки из резолюции пленума ЦК и ЦКК становится ясным, какое важное значение приобретают в настоящее время вопросы себестоимости и какое внимание должно быть уделено им со стороны рабочих, инженерно-технических работников и общественных организаций всех звеньев завода.

Раздел «Себестоимость» в соответствии с приведенными задачами должен последовательно охватить следующие вопросы, которые должны быть освещены в техпромфинплане:

1. Смета цеховых и общезаводских накладных расходов.
2. Сметные калькуляции и расчеты снижения себестоимости.
3. Смета производства.

Смета цеховых и общезаводских накладных расходов

Смета цеховых накладных расходов составляется по каждому цеху в отдельности и на основании цеховых смет заводоуправление составляет общую смету цеховых расходов. Смета цеховых накладных расходов составляется по отдельным статьям, причем каждая статья должна составляться на основании строгого расчета. Статьи, относящиеся к контингенту рабсилы, определяются на основании имеющихся данных о фонде заработной платы и отдельных показателей, запроектированных по основным показателям организации труда и баланса рабочего времени. Ремонт механического и технического оборудования определяется по специальной смете на ремонт оборудования. Ремонт и возобновление инструмента и прочих приспособлений устанавливаются на основе данных отчетного периода с учетом проектировок в зависимости от изменения производственного задания по цеху. Стоимость электрической энергии устанавливается исходя из общего расхода энергии в киловатт-часах, необходимого для приведения в действие механизмов и стоимости 1 киловатт-часа, установленного заводской электростанцией или районной, если завод получает электроэнергию со стороны. Расход энергии на нужды освещения цеха сюда не включается, а показывается отдельно по группе хозяйственных расходов. Затрата на пар и сжатый воздух также определяется в зависимости от размеров производственного задания. Ремонт обособленного оборудования, теплового и силового хозяйства и технических печей определяется только по тем цехам, в которых эти установки имеются, причем стоимость ремонта устанавливается в соответствии с составленной отдельной сметой. Внутреннее передвижение грузов учитывается как передвижение внутри цеха, так и оплата услуг по доставке в данный цех материалов из главных складов.

Амортизация помещений и оборудования цехов рассчитывается по установленным нормам. Средние нормы на производственные здания со-

ставляют 2,6% от восстановительной стоимости зданий, по оборудованию нормы составляют в среднем 9% от восстановительной стоимости оборудования. Расходы по рационализации определяются на основании ранее составленного плана рационализаторских мероприятий (см. раздел «Производство»).

Все затраты по отдельным статьям на планируемый период должны быть обязательно сопоставлены с отчетными данными предшествующего периода для того, чтобы можно было видеть, намечается ли снижение или увеличение по каждой отдельной статье накладных расходов.

Смета общезаводских расходов составляется также по отдельным статьям на основании расчетов, которые будут проделаны по каждой статье, причем по административно-управленческим расходам составляется отдельная смета.

Сметные калькуляции и расчеты снижения себестоимости

В техпромфинплане должны быть отражены сметные калькуляции на главнейшие виды работ, производимых заводом.

Себестоимость ремонта вагонов и изделий состоит из 4 основных элементов:

- а) стоимость прямой производственной рабсилы,
- б) стоимость материалов,
- в) цеховые накладные расходы и
- г) общезаводские накладные расходы.

Стоимость прямой производственной рабсилы определяется на основании установленных норм расхода человеко-часов на единицу продукции и определенного по ставкам зарплаты стоимости одного часа. Стоимость материалов также устанавливается на основании разработанных норм расходования материалов и цен на материалы, определяемых согласно ценникам, имеющимся в материальном отделе заводоуправления, которые составлены в соответствии с договорами, заключенными с поставщиками материалов, и накладными расходами на материалы по доставке их, погрузке и выгрузке. Цеховые накладные расходы берутся по тому цеху, где производится работа, на которую составляется калькуляция, причем накладные расходы в калькуляции берутся в процентах к стоимости прямой рабсилы. Этот процент определяется по соотношению всей сметы накладных расходов по данному цеху к фонду прямой производственной рабсилы. Общезаводские накладные расходы берутся также в процентах к прямой рабсиле, но установление процентов по общезаводским расходам производится путем установления соотношения всей суммы общезаводских расходов по всему фонду зарплаты к прямой рабсиле.

Пример сметной калькуляции на капитальный ремонт 4-осного пассажирского жесткого вагона (табл. 39) применительно к данным 1984 г.

В основу приведенной калькуляции положены разработанные нормы расхода материалов и затраты рабочей силы на основе данных технического нормирования.

По прямой рабочей силе нами приведены только наименования цехов, но эту часть можно еще расширить указанием по каждому цеху отдельных бригад.

Таблица 39

Сметная калькуляция себестоимости капитального ремонта 4-осного пассажирского вагона

Вид работы и расходов	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма
А. ПРЯМЫЕ РАСХОДЫ				
Материалы и полуфабрикаты (нетто)	Руб.	—	—	4 231—91
Рабочая сила	чел.-час.	3 800	98—02	3 724—76
Итого по гр. «А»	—	—	—	7 956—67
Б. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ				
Цеховые расходы . . .	%	106,19	—	3 976—07
Общезаводские расходы	%	56	—	2 097—12
Итого по гр. «Б»..	%	162,19	—	6 073—19
Исключаются:				
Стоимость отходов .	Руб.	—	—	13—18
» брака	»	—	—	14—09
Итого..	—	—	—	27—27
Стоимость	—	—	—	14 002—59
І. Производственная рабсила				
Вагоносборный цех	чел.-час.	3 735	97,96	3 659—16
Со всеми пригоночными мастерскими	»	30	102,00	30—60
Колесный »	»	35	100,00	35—00
Рессорный	»	35	100,00	35—00
Итого..	—	3 800	98,02	3 724—76
ІІ. Накладные расходы				
Цеховые расходы				
Вагоносборный цех . . .	Руб.	—	—	3 766—07
с пригоночными мастерскими .	»	—	—	120—00
Рессорный »	»	—	—	90—00
Колесный »	»	—	—	90—00
Итого цеховых .	—	—	—	3 976—07
Общезаводские расходы	—	—	—	2 097—12
Итого накладных расходов	—	—	—	6 073—19

Таблица 39 (продолжение)

Вид работ и расходов	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма
III. Прямые материалы				
Оси .	кг	100	232	23—20
Центра .	»	44,0	290	12—76
Бандажи	»	400	182	72—80
Железо листовое	»	450	17	93—96
» » рифленое	»	30	17	5—10
» » кровельное . .	»	580	23	123—40
» » оцинкованное	»	155	39	50—42
» сортовое	»	131	12	16—30
» швеллерно-балочное	»	40	12	4—80
Жесть белая	»	4	55	2—20
Сталь рессорн. и пружины .	»	120	55	66—00
Проволока железная	»	4	44	1—76
» стальная . .	»	0,2	64	13
Трубы газовые	»	167	40	66—80
Соединительные части газовых труб .	Руб.	—	—	64—42
Олово .	кг	1,5	1—96	2—94
Свинец . .	»	2,3	48	1—10
Баббит	»	6	1—17	7
Медь листовая и сортовая	»	3,5	1—70	6—04
Медная арматура .	»	6	2	12
И т о г о . .	—	—	—	633—14
Лакокрасочные материалы .	—	—	—	150—00
Линолеум	—	—	—	240—00
Металлические изделия	Руб.	—	—	51—54
Смазочные и осветительные материалы . .	—	—	—	11—64
Наждачные	—	—	—	3—47
Химико-москательные материалы . .	—	—	—	332—86
Изоляционно-кожевенные и резиновые изделия	—	—	—	368—02
Стекло и стеклянные изделия	—	—	—	33—98
Разные материалы и запасные части	—	—	—	437—42
Электроматериалы	—	—	—	351—09
Пиломатериалы				
Доски и бруски сосновой породы .	м³	4,00	100	400
То же, лиственной породы	»	1,00	150—00	150
» дубовой »	»	0,88	200	176—00
Итого материалов и запчастей .	—	—	—	2 799—02

Таблица 39 (продолжение)

Вид работ и расходов	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма
IV. Материалы своего производства				
Болто-заклепочные изделия				
Болты	кг	60	1,30	78—00
Гайки .	»	20	2,07	41—40
Заклепки	»	30,2	68	20—70
И т о г о . .	—	—	—	140—10
Всего материалов и запчастей	—	—	—	3 249—96
V. Полуфабрикаты своего производства				
Чугунное литье	т	1,000	350—00	350—00
Кузнечная поковка новая .	»	0,421	734—69	309—65
И т о г о полуфабрикатов	—	1,421	—	659—65
Всего материалов и полуфабрикатов	—	—	—	4 231—91
В том числе отходы				
Обсечки и обрезки стальные и железные	кг	53	20	1—06
Стружка железная и чугунная . .	»	146	7	1—12
Обрезки и опил лесных материалов	»	—	—	11
И т о г о отходов	—	—	—	13—18

Кроме сборных цехов, расход прямой рабсилы должен быть показан и по тем цехам, которые производят ремонт деталей, снимаемых с вагона и направляемых для ремонта в другие цехи и ставящихся вновь на вагон уже в отремонтированном виде. Расход рабочей силы по этим цехам на изготовление новых деталей не должен показываться, так как эти детали проводятся через центральную кладовую и показываются уже как прямые материалы.

Аналогично данной калькуляции строится калькуляция и по ремонту товарных вагонов.

В отношении себестоимости изделий заготовительных цехов калькуляция по каждому цеху будет различна. Так например, по кузнечному цеху составление калькуляции должно строиться на запроектированном

технологическом процессе изготовления поковки. Для примера приводим калькуляцию на 214,8 т поковки вагонных запасных частей (табл. 40):

Таблица 40

Сметная калькуляция себестоимости новой поковки

Наименование затрат	Единица измерения	Всего затрат			Затраты на 1 т годной поковки	
		Количество	Цена	Сумма	Количество	Цена
I. Прямые материалы						
Железо сортовое.	тонн	236,6	130	30 758	1,102	143.26
Железо листовое. .		3,4	170	547	0,015	2.55
Всего прямых материалов	—	240,0	—	31 305	1,117	145.81
II. Прямая рабсила						
Кузнецы и молотобойцы .	чел.-час.	35 263	1.05	37 404	164	172.20
III. Цеховые накладные расходы						
Топливо (технологическое) . .	тонн	170,69	—	4 558	0,795	21.23
Пар . .		—	—	16 400	—	76.30
Электроэнергия	—	—	—	772	—	3.57
Прочие цеховые расходы.	—	—	—	34 770	—	164.86
Итого цеховых расходов	—	—	—	56 500	—	265.96
IV. Общезаводские накладные расходы	—	—	—	24 260	—	112.30
Всего затрат	—	—	—	149 469	—	696.27
Выработано всего:						
Отходы .	тонн	19,4	30	58.20	0,090	—27
Угар. .	—	4,73	—	—	0,022	—
Брак	—	1,07	200	214	0,005	1—
Годная поковка вчерне.	—	214,8	695	149 196.80	1,0695	—
Общий вес	—	240,0	—	—	—	—

Следующим этапом в планировании себестоимости после составления сметных калькуляций является составление расчета снижения себестоимости. Как мы уже указывали, основным моментом для исчисления размера снижения себестоимости являются сметные калькуляции. Сопоставление сметной калькуляции с отчетной за предшествующий период показывает размер снижения себестоимости по данному калькуляционному изделию на планируемый период.

Для определения процента снижения себестоимости по какому-либо изделию или по цеху, а затем уже по заводу в целом необходимо сопоставляемую продукцию подсчитать по себестоимости предшествующего периода и по себестоимости сметной калькуляции. Допустим, что нам нужно определить размер снижения себестоимости по стяжкам объединенного типа выпускаемых кузницей. Для этого составляется следующая таблица (табл. 41):

Таблица 41

Наименование изделий	Количество по плану	Себестоимость единицы		Себестоимость всего плана выпуска посчитанного по		% снижения себестоимости
		по отчету за прошлый период	по сметной калькуляции	себестоимости отчетного периода	сметной калькуляции	
Стяжки объединенного типа	600	31—20	27—95	18 720	16 770	10,6%

Расчет снижения себестоимости производится только по сопоставляемой продукции, так как несопоставляемая продукция в расчет по снижению себестоимости не включается, хотя составление сметных калькуляций по несопоставляемой продукции является совершенно обязательным.

На приведенном нами примере мы видим, что по стяжке объединенного типа намечено снижение в размере 10,6%, что ко всему выпуску должно составить 1 992 руб. Посмотрим, за счет каких мероприятий может быть получена экономия в намеченной сумме, например:

1. За счет сокращения припуска расход материалов на единицу сократится с 2 до 1,5 кг, или на 0,5 кг, что при выпуске 600 единиц составит $0,5 \text{ кг} \times 600 = 300 \text{ кг}$; в переводе на деньги это даст экономию 300 кг по 90 коп. за кг, или 270 руб.

2. За счет более совершенных методов обработки норма рабочего времени, предположим, сократится на 30 минут на единицу изделия, а на 600 единиц сокращение нормы времени составит $30 \times 600 = 18\,000 \text{ мин.}$, или 300 часов, что при оплате одного часа времени в 1 р. 10 к. даст экономию $1 \text{ р. } 10 \text{ к.} \times 300 = 330 \text{ руб.}$ Но при этом стоимость человеко-часа вследствие увеличения зарплаты увеличится с 1 р. 10 к. до 1 р. 15 к. в час, что при затрате рабочего времени на единицу в 6 часов составит $5 \times 6 \times 600 = 180 \text{ руб.}$

Таким образом чистая экономия вследствие увеличения производительности труда составит $300 - 180 = 150$ руб.

3. Сокращение цеховых расходов на единицу за счет увеличения выпуска, а также за счет сокращения отдельных видов расходов составит на единицу 80 коп., на 600 единиц это даст экономию $80 \text{ к.} \times 600 = 480 \text{ р.}$

4. Сокращение общезаводских расходов вследствие сокращения сметы на планируемый период против отчетных данных предшествующего периода составит на единицу вместо 4 руб.—3 р. 40 к., что на 600 единиц даст экономию $60 \text{ к.} \times 600 = 360 \text{ руб.}$

5. Цены на материалы снижаются с 1 руб. за 1 кг до 90 коп., т. е. на 10 коп. на 1 кг, что при расходе металла в размере 11,5 кг даст экономию на выпуск $10 \times 11,5 \times 600 = 690 \text{ руб.}$ Таким образом чистая экономия по изготовлению стяжек объединенного типа в количестве 600 штук составит $270 + 150 + 180 + 360 + 690 = 1\,950 \text{ руб.}$, что даст снижение себестоимости на 10,6%.

Аналогичные расчеты снижения себестоимости должны быть произведены по всей сопоставляемой продукции.

Следует отметить, что составление расчета по снижению себестоимости должно базироваться на плане рационализаторских предложений, мероприятиях по повышению производительности труда и снижению накладных расходов.

Смета производства

После составления сметных калькуляций, а также расчетов по снижению себестоимости следует перейти к составлению сметы производства или производственных издержек.

Смета производства составляется по каждому цеху в отдельности, и общезаводская смета производства представляет собой синтетическую сводку цеховых смет производства.

Смета производства по всему заводу должна дать представление о всех затратах, которые необходимы для выполнения всей производственной программы (табл. 42).

Полуфабрикаты, получаемые со стороны, определяются в соответствии с намечаемыми ценами, по которым эти полуфабрикаты будут получены.

При определении затрат на полуфабрикаты необходимо иметь в виду, что в цеховых сметах производства будут отражены полуфабрикаты, которые данный цех получает из других цехов для обработки или сборки, а также полуфабрикаты, получаемые из центральной кладовой для постановки на ремонтируемые вагоны. В общезаводской смете производства будут указаны только те полуфабрикаты, которые завод получает со стороны.

При составлении цеховых смет производства стоимость электроэнергии указывается независимо от того, получает ли завод энергию со стороны или от своей станции, т. е. указывая стоимость энергии, которая необходима цеху для выполнения установленной для него производственной программы. При составлении общезаводской сметы производства стоимость электроэнергии указывается только в том случае, если завод ее получает со стороны. Если же завод питается энергией собственной

Смета производства
(в тыс. руб.)

Наименование затрат	1934 г. Ожидаемое выполнение	1935 г. План
	с у м м а	
1. Сырье и основные материалы .	5 480	7 153
2. Полуфабрикаты, полученные со стороны .	1 000	1 285
3. Вспомогательные материалы .	104	156
4. Топливо	442	580
5. Электроэнергия (покупная) .	456	540
6. Зарплата ссновная и дополнительная:		
а) рабочим .	5 846	6 295
б) служащим .	1 783	1 796
в) МОП .	216	241
г) ученикам .	296	312
7. Начисления на зарплату .	1 145	1 863
8. Амортизация . .	355	390
9. Прочие расходы	1 439	1 603
Итого валовой продукции .	18 562	22 219
10. Остаток незавершенного производства на начало года .	653	750
11. Остаток незавершенного производства на конец года .	750	950
Итого товарной продукции по заводской себестоимости .	18 465	22 019

станции, то затраты на получение энергии попадут соответственно в группу материалов и топлива.

Расходы на зарплату представляются согласно установленному фонду зарплат.

Все остальные статьи сметы производства будут вытекать из ранее составленных смет цеховых и общезаводских накладных расходов.

Суммируя проставленные затраты по отдельным статьям, мы получим общую сумму затрат, необходимых для выполнения производственного задания, при этом необходимо иметь в виду, что производственные процессы не могут быть совершенно закончены как на начало планируемого периода, так и на конец его. Если в планируемом периоде происходит прирост остатков незавершенного производства, то тогда для получения стоимости выпуска продукции по заводскому методу учета нужно будет исключить прирост остатков незавершенного производства.

При уменьшении же остатков незавершенного производства разница в остатках прибавляется к общим затратам.

Весьма полезным является установление зависимости количества выпускаемой продукции и производственных затрат как в масштабе всего завода, так и по отдельным цехам. Для этой цели наилучшим способом является графическое изображение указанной выше зависимости, для чего можно рекомендовать график Гесса (рис. 246).

Допустим, что кузнечный цех завода в течение года должен выпустить 1500 *t* новой поковки. Производственные затраты цеха по выпуску этого

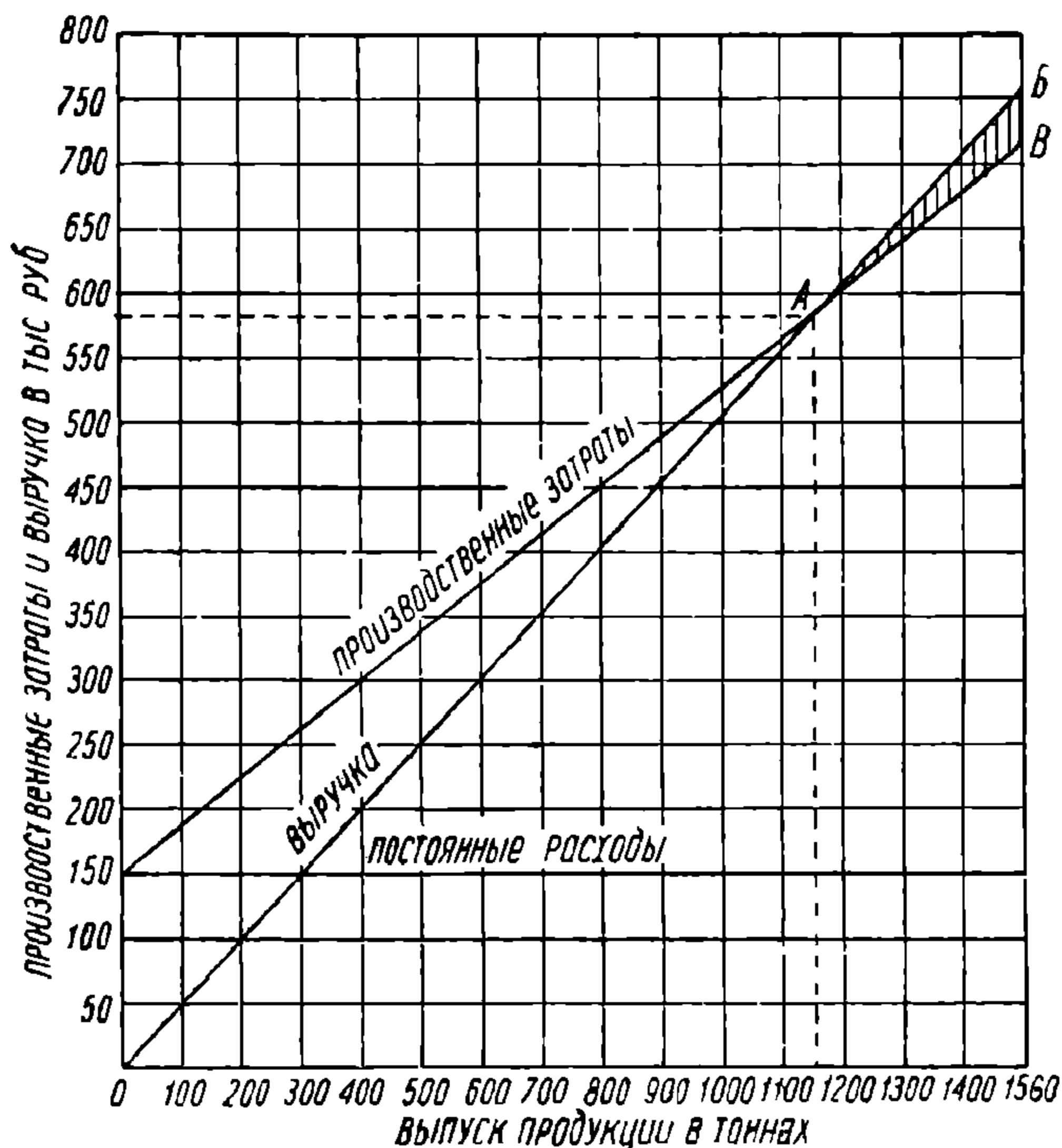


Рис. 246. График Гесса.

количества поковки составляют 700 000 руб. Отпускные же цены цеха на поковку составят в среднем 500 руб. за *t*, что по всему выпуску даст 750 000 руб. Тогда зависимость затрат от выпуска будет изображена графически следующим образом.

По оси абсцисс отложен выпуск поковки в тоннах. По оси ординат — производственные затраты цеха и выручки за выпускаемую поковку, так как в условиях хозрасчета цехов каждый цех имеет определенную отпускную стоимость по выпускаемым им изделиям. Из общей суммы производственных затрат цех имеет постоянные или независимые расходы, которые он несет вне зависимости от производственной программы по изготовлению запасных частей.

Эти постоянные расходы определены напр. в 150 000 руб. и в соответствии с этим проведена линия «Постоянные расходы». Далее на графике идет линия «Производственные затраты», по которой мы можем опре-

делить, какие затраты цех будет иметь при любом выпуске поковки в течение года от 100 *т* до полной мощности в 1 500 *т*. Отпускная цена за поковку, как мы указали выше, установлена в 500 руб. за 1 *т* и в соответствии с этим проведена линия «Выручка», которая начинается от нуля и доходит в точке *Б* до 750 000 руб., т. е. при выпуске поковки в 1 500 *т*. На графике мы видим, что вначале линия «Производственные затраты» проходит выше линии «Выручка», что означает, что затраты по цеху не покрываются выручкой и, следовательно, цех имеет убыток. Далее в точке *А* линии «Производственные затраты» и «Выручка» пересекаются, и отсюда уже «Выручка» проходит выше линии «Производственные затраты». Это означает, что в точке *А* затраты будут равны выручке, а при дальнейшем выпуске цех уже будет иметь накопления или прибыль. Если мы опустим из точки *А* перпендикуляры на ось абсцисс и на ось ординат, то получим, что пересечение линий «Производственные затраты» и «Выручка» возможно только при выпуске 1 150 *т* поковки и, следовательно, это количество поковки явится в данном случае критическим выпуском, так как «Производственные затраты» составят 575 000 руб., а выручка будет также равна этой сумме. Всякий выпуск поковки ниже 1 150 *т* будет для цеха убыточен, а начиная с 1 150 *т* цех уже покрывает свои затраты и получает прибыль. При полном выпуске 1 500 *т* абсолютный размер прибыли будет равен отрезку *БВ*, что по оси ординат составит 50 000 руб.

Таким образом по этому графику мы устанавливаем определенную зависимость между выпуском, производственными затратами и выручкой по данному цеху и ясно видим, какие условия являются совершенно необходимыми для рентабельной работы цеха, а также, какой будет размер убытка, который цех будет иметь при неполной своей загрузке в течение планируемого периода.

В связи с тем, что нами уже выведена зависимость затрат от выпуска, мы можем определить себестоимость 1 *т* поковки и проследить, как она изменяется в зависимости от выпуска. Для этой цели приводим следующий график (рис. 247).

Построение предлагаемых графиков может быть произведено на любой планируемый период, год, квартал, месяц и дать наглядное представление о необходимых условиях работы и всего завода в целом.

5. Финансы

Основные задачи финансового управления

Основными задачами организации финансового управления ремонтного завода являются: а) обеспечение производственных операций необходимыми оборотными средствами, б) рациональное использование предоставленных средств, в) на основе методов «контроля рублем» своевременно сигнализировать руководству завода и цехов грозящем прорыве и выполнении количественных и качественных показателей техпромфинплана, г) содействие образованию внутризаводского накопления, д) максимальное содействие выполнению общего производственного плана и участие в общей работе по снижению себестоимости путем жесткого соблюдения режима экономии по административно-управленческим расходам.

Финансовое планирование

Вопросам хозрасчета, а следовательно, и вопросам финансового хозяйства правительство и партия уделяют значительное внимание. Тов. Сталин в своем докладе на съезде хозяйственников, касаясь вопросов накоплений, сказал:

«Чтобы обеспечить дальнейшее развертывание промышленности сельского хозяйства, нужно добиться того, чтобы пустить в дело новые источники накопления, ликвидировать бесхозяйственность, внедрить хозрасчет, снизить себестоимость и поднять внутрипромышленное накопление».

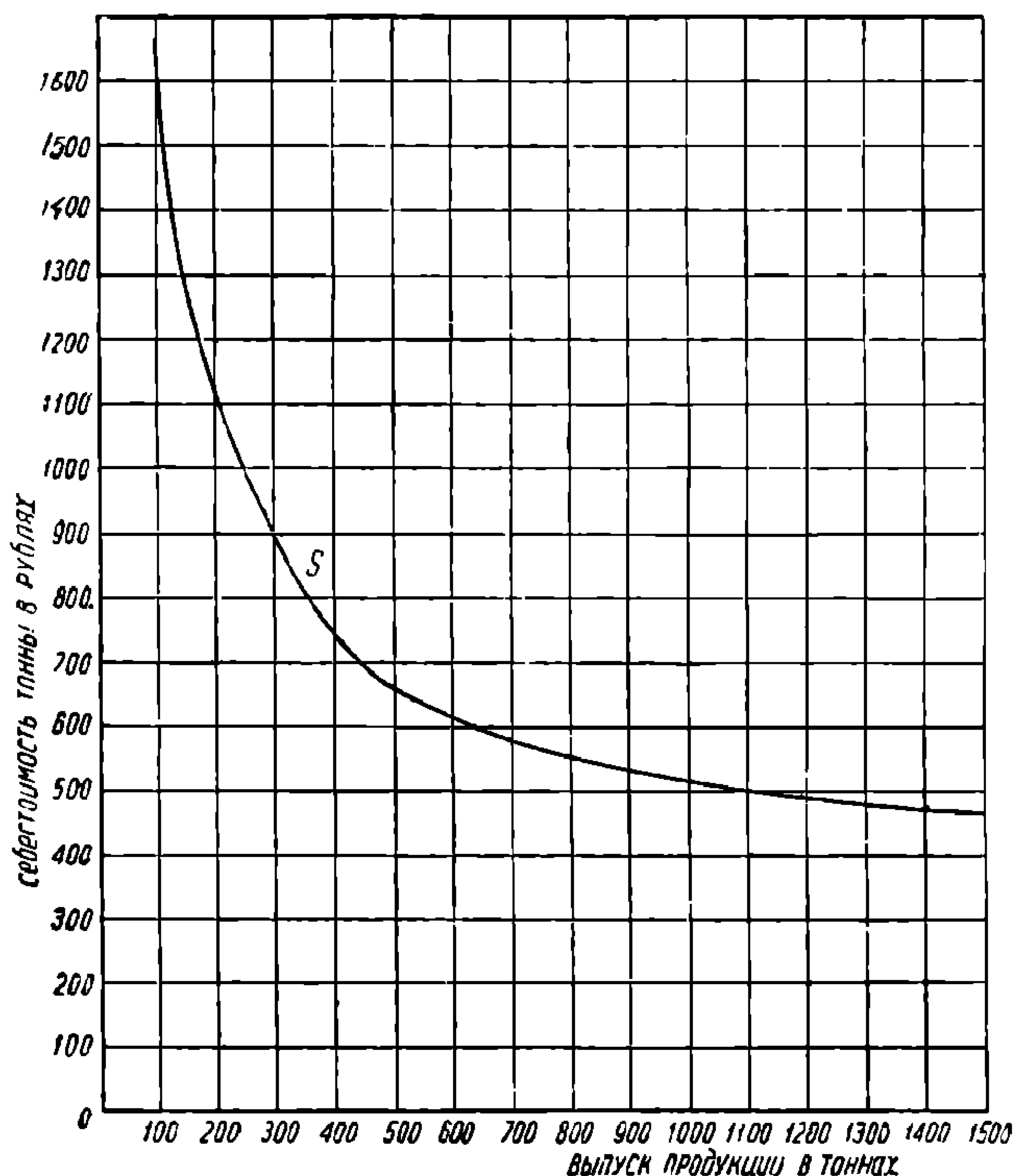


Рис. 247. Диаграмма зависимости стоимости поковки в рублях от выпуска продукции в тоннах.

Январский объединенный пленум (7 — 12 января 1933 г.) ЦК и ЦКК ВКП(б), давая установку по народнохозяйственному плану первого года второй пятилетки (1933 г.), постановил: «обеспечить соблюдение строжайшей бюджетной и кредитной дисциплины».

«Контроль рублем» и финансовое регулирование в условиях планового хозяйства становятся мощным орудием управления хозяйством, они являются одним из рычагов, при помощи которых Советский союз победоносно строит социализм в своей стране.

Финансовый план является составной частью техпромфинплана, и поэтому он всецело связан с основными установками и задачами производственной части.

Элементы финансового плана

Основными частями финансового плана производства являются:

а) Расчет потребных собственных оборотных средств.

б) Расчет потребных банковских кредитов.

в) Сводный расчет всех средств без исключения как основных (имущество), так и оборотных, своих и чужих, потребных заводу на конец планируемого периода и источников их покрытия.

Этот расчет называется балансом, так как он составляется по форме и принципам бухгалтерского баланса и, будучи утвержденным вышестоящей организацией — управлением дороги, НКПС, является директивным балансом завода.

Основной базой для финансовых расчетов служит производственная программа, исчисленная в ценностном выражении, а также затраты, которые должны быть произведены для освоения этой программы. Эти затраты отражены в смете производства.

Расчет собственных оборотных средств

Оборотные средства предоставлены в целях укрепления хозрасчета, ускорения оборота средств в производстве и обращении, увеличения маневренной способности хозяйственных организаций и предприятий и усиления их заинтересованности в финансовых результатах своей работы.

Для выполнения производственной программы за счет собственных оборотных средств подлежат покрытию минимальные остатки по следующим статьям:

а) сырья, основных и вспомогательных материалов;

б) т о п л и в а ;

в) незаконченного производства;

г) незаконченных заготовок (материалы в пути);

д) п л у ф а б р и к а т о в ;

е) инструментов;

ж) готовых изделий (в том числе отремонтированный, но не сданный в эксплуатацию подвижной состав);

з) расходов будущего времени.

Источниками покрытия собственных оборотных средств являются:

а) оборотный капитал;

б) нормальная переходящая задолженность рабочим и служащим по зарплате и отчислениям с нее;

в) резервы предстоящих расходов;

г) доходы будущих лет;

д) прибыль, если таковая запланирована техпромфинпланом.

Размер оборотных средств зависит непосредственно от объема производственного задания, с одной стороны, с другой — от условий организации производственных процессов и их длительности, условий снабжения материалами и, наконец, от структуры самих затрат на изготавливаемые изделия, так как если по характеру затрат на единицу одного изделия требуется больше материальных ценностей, а по другому изделию потребуются больше затрат труда или денежных расходов, то для обеспечения производства с более материалоемкой продукцией при незначитель-

ном производственном цикле, что имеет место на ремонтных заводах, потребуется больше оборотных средств, чем для продукции трудоемкой или с преобладанием денежных расходов.

Несомненно, что при прочих равных условиях в приведенном примере для материалоемкой продукции придется иметь запас материалов в два раза больше, чем для продукции трудоемкой.

Смета производства является отправной базой для финансового планирования, поскольку в ней в концентрированном виде выражены: стоимость выпускаемой продукции, потребность в рабочей силе (в ценностном выражении), денежные затраты, отчисления и прочие элементы затрат.

Кроме сметы производства, при финансовом планировании пользуются разного рода и другими сведениями, и в частности бухгалтерской (балансовой) и статистической отчетностью за предыдущий период.

Помимо собственных оборотных средств завод привлекает также и посторонние, т. е. заемные средства Госбанка.

В то же время как заемные средства подлежат возврату и их использование находится под постоянным контролем Госбанка, в части собственных оборотных средств завод является самостоятельным хозяином, несущим в лице начальника завода за их состояние ответственность перед правительством. Несмотря на это, все же Госбанк согласно постановлению СТО от 13/Х 1932 г. своевременно сигнализирует вышестоящим органам о состоянии собственных оборотных средств завода.

Говоря о размере собственных оборотных средств, мы имеем в виду те остатки материальных ценностей, с которыми завод выйдет на конец планируемого периода, т. е. для года это будут остатки на 1 января следующего года, для 1-го квартала — это будут остатки на 1 апреля и т. д.

Рассчитывая остатки потребных средств на 1935 г., мы будем иметь в виду остатки, которые перейдут на 1 января 1936 г. Могущие возникнуть дополнительные временные потребности в средствах внутри года удовлетворяются Госбанком в порядке краткосрочных целевых и возвратных ссуд. Устанавливаемые финпланом остатки называются нормативными остатками, так как они являются для завода нормой, за пределы которой завод не должен выходить. По существу мы имеем два вида норм, а именно: абсолютные нормы, выраженные в денежной сумме, и относительные — в виде количества дней одного кругооборота, совершаемого тем или иным видом ценностей, обращающихся в хозяйстве завода.

Пример.

Таблица 43

	Материалоемкая продукция	Трудоемкая продукция
	в процентах	
Материалы. .	60	30
Рабсила .	30	60
Денежный расход .	10	10
Итого . .	100	100

Пример. Запас материалов составляет 300 000 руб., месячный расход материалов 150 000 руб.,—следовательно, запас материалов составляет двухмесячную потребность, или один оборот вложенного капитала произойдет в течение 60 дней, что определяется формулой:

а) $150\,000 \text{ руб.} : 30 = 5\,000 \text{ руб.}$ расход в 1 день

б) $300\,000 \text{ руб.} : 5\,000 \text{ руб.} = 60$ (дней), или

в) $\frac{300 \cdot 30}{150} = 60$ дней.

Заменяя цифры буквенными обозначениями, получим:

$$\frac{A \cdot П}{P} = Д$$

где A — остаток или сумма запаса материальных ценностей;

$П$ — период времени, за который взят расход материальных ценностей;

P — сумма расхода;

$Д$ — оборачиваемость или запас в днях.

Пользуясь приведенной формулой, мы можем при наличии трех известных найти любое неизвестное.

При вычислении абсолютных норм по отдельным статьям собственных оборотных ценностей оборот расхода берется следующий:

а) по материалам и топливу — расход, потребный на производство, общий итог коего имеется в смете затрат на производство;

б) по полуфабрикатам — стоимость полуфабрикатов, расходуемых в производстве и проходящих через материальный склад завода;

в) по незаконченному производству — сумма выпуска продукции;

г) по материалам в пути — сумма закупаемых иногородних материалов;

д) по инструментам и готовым изделиям — сумма выпуска товарной продукции.

Незавершенное производство

Размер незавершенного производства зависит от ряда причин, в том числе и от условий организации производства, при этом решающими факторами являются: длительность производственного цикла, стоимость выпускаемой продукции и динамика нарастания затрат на протяжении производственного цикла. Оборачиваемость средств в незавершенном производстве в днях отнюдь не будет равняться длительности производственного цикла, а всегда при длительности периода производственного процесса хотя в 5—8 дней, оборачиваемость будет происходить в меньшее количество дней, чем длительность производственного цикла, причем дни будут увеличиваться в зависимости от увеличения производственного цикла в целом, однако не в прямой пропорции, так как на оборачиваемость средств влияет главным образом темп нарастания затрат, т. е. чем больше средств на материалы, полуфабрикаты и рабочую силу будет затрачено в начале работы, тем медленнее, т. е. в течение большего количества дней будет происходить оборачиваемость средств, и, наоборот,

рот, если основная масса средств будет вкладываться в последние дни производственного процесса, то оборачиваемость будет быстрее.

Длительность производственного процесса, а также темп нарастания затрат по дням исчисляются на основе соответствующего изучения технологического процесса производства. Следовательно, при изменении производственной программы и абсолютной суммы в ценностном выражении необходимо пересчитать потребный остаток незавершенного производства, что в условиях цехового хозрасчета совершенно необходимо в целях борьбы с затоваренностью.

При подсчете остатка незавершенного производства по цехам необходимо установить следующие основные моменты:

- а) выпуск продукции в натуральном виде;
- б) цеховую себестоимость каждого вида продукции с разложением на материалы, рабсилу и накладные расходы;
- в) выпуск продукции в ценностном выражении по отдельным объектам и в целом;
- г) переходящий фронт работы по ремонту вагонов для сборных цехов или количество изделий, одновременно находящихся в процессе производства, для прочих цех в;
- д) длительность производственного процесса в днях по отдельным объектам;
- е) нарастание затрат (материалов, зарплаты и накладных расходов) по дням на изготавливаемые в цехе изделия;
- ж) стоимость постоянного запаса сырья, вспомогательных материалов и полуфабрикатов, находящихся в цехе для обеспечения бесперебойного выполнения производственного задания (обычно 1—3 дня от потребности;
- з) стоимость материалов и полуфабрикатов, находящихся в транспортировке и во время передачи их из цеха в цех, от бригады к бригаде, между станками и т. п.

Имея все эти данные, можно подсчитать общую сумму остатка незавершенного производства, а следовательно, и количество дней, в течение которых они оборачиваются.

Пр и м е р. В течение месяца выпускаются 60 изотермических вагонов из капитального ремонта, фронт работы 20 вагонов, длительность производственного процесса или простой вагонов в ремонте 10 дней, себестоимость ремонта в сборном цехе одного вагона 3 200 руб., темп нарастания всех затрат в процентах определяется по дням: первые 7 дней по 10%, 8-й день—15%, 9-й день—10%, 10-й день—5%. Эти данные получены с учетом рационализаторских мероприятий, путем изучения технологического процесса и предусмотренных планом.

Стоимость запаса материала в цехе равна их двухдневному расходу, стоимость материалов и полуфабрикатов, находящихся в транспортировке, 5% от стоимости всех затрат.

На основе приведенных условий устанавливаем: стоимость выпуска продукции, получаемой в течение одного производственного цикла, определяется в

$$20 \text{ ваг.} \times 3\,200 \text{ руб.} = 64\,000 \text{ руб.}$$

Нарастание затрат происходит следующим темпом (табл. 44):

Таблица 44

Дни по порядку		Затраты в %	Наращение зат. ат в %	Затраты по дням в руб.	Количество дней, в течение коих средства застре- вают в про- изводстве	Рубли-дни
1.	.	10	10	6 400	10	6 400
2.	.	10	20	6 400	9	57 600
3.	.	10	30	6 400	8	51 200
4.	.	10	40	6 400	7	44 800
5.	.	10	50	6 400	6	38 400
6.	.	10	60	6 400	5	32 000
7.	.	10	70	6 400	4	26 600
8.	.	15	85	9 600	3	28 800
9.	.	10	95	6 400	2	12 800
10.	.....	5	100	3 200	1	3 200
Всего .		100	560	64 000	10	358 400

Разделив 358 400 на 64 000 руб., получим, что оборачиваемость средств составляет 5,6 дня, т. е. то же самое, если бы мы разделили сумму нарастающих процентов 560 на 100.

Если в течение 10 дней сумма рублей-дней составила 358 400, то очевидно, что в один день, т. е. средняя сумма, оседаемая в производстве, составит $358\,400 : 10 = 35\,840$ руб., что и составляет остаток незавершенного производства.

Эту сумму легко проверить, зная сумму выпуска продукции и среднюю оборачиваемость средств (последний показатель мы нашли сами — 5,6 дня). Остаток незавершенного производства составит:

$$\frac{192\,000 \cdot 5,6}{30} = 35\,840 \text{ руб.,}$$

где 192 000 — сумма месячного выпуска продукции, а 30 — количество дней периода, за который берется выпуск продукции.

Зная остаток незавершенного производства и сумму выпуска продукции, можно определить количество дней оборачиваемости средств по следующей формуле:

$$\frac{35\,840 \cdot 30}{192\,000} = 5,6 \text{ дня.}$$

К найденной сумме необходимо прибавить переходящий остаток материалов, находящийся в цехе и определенный нами в размере двухдневной потребности. Если материал и полуфабрикаты в продукции данного цеха и по данному изделию составляют, допустим, 50% всей стоимости, то остаток материальных ценностей составит:

$$\begin{aligned} 64\,000 \cdot 50\% &= 32\,000 \text{ руб.,} \\ 32\,000 \cdot \frac{2}{10} &= 6\,400 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Наконец, нам осталось еще определить сумму средств, затрачиваемых в транспортировке, а также и на возможные вынужденные перерывы в

производстве, как-то: осмотр оборудования, ремонт и пр., каковая ориентировочно принимается в 5% от общей стоимости продукции, что составит:

$$\frac{64\,000}{100} \cdot 5 = 3\,200 \text{ руб.}$$

Таким образом весь остаток незавершенного производства составит:

$$35\,840 + 6\,400 + 3\,200 = 45\,440 \text{ руб.}$$

с оборачиваемостью:

$$\frac{45\,440 \cdot 30}{192\,000} = 7,1 \text{ дня.}$$

Выявив абсолютные остатки средств в незавершенном производстве по всем цехам, необходимо сложить их и полученную сумму разделить на товарную продукцию завода за определенный период — допустим квартал — и умножить на 90 (количество дней в квартале), что и даст нам показатель оборачиваемости средств в днях.

Приведенный метод расчета незавершенного производства несколько сложен и многие заводы обычно применяют коэффициент оборачиваемости ориентировочно, взятый из отчетных данных с учетом известного процента ускорения оборачиваемости. Последний способ весьма прост, но он покрывает собою всю бесхозяйственность, могущую быть в цехах, отражающуюся в нерациональном использовании средств, поэтому его можно применять исключительно лишь в том случае, если продукция планируемого периода абсолютно ничем не отличается от предыдущего периода и имеется глубокая уверенность, что фактическая оборачиваемость средств базируется на началах рациональной организации производства; но так как нам известно, что в практике вагоноремонтных заводов не бывает абсолютного совпадения программы в течение двух лет, то поэтому определение размеров незавершенного производства следует производить преимущественно при помощи подробных расчетов, о которых мы говорили выше.

Материалы и топливо

Стоимость потребных на производстве покупных материалов и топлива заимствуется из сметы производства. В задачи финансового планирования входит определение потребного переходящего запаса материалов, которые обеспечили бы бесперебойное снабжение производства необходимыми материалами и сырьем.

Запас материалов в целом подсчитывается путем определения потребных запасов по отдельным группам материалов и по их главнейшим видам. Все материалы на ремонтных заводах принято разбивать на 23 группы. Главнейшие же виды материалов подсчитываются на основе установленных норм расходования на единицу изделия. Все эти расчеты как потребность материалов в целом, так и по отдельным их группам, видам и т. п. производятся не финансовыми работниками, а производственниками. Задача же финансовых работников на основе условий снабжения поставщиками и условий транспортировки материалов определить совместно с технической частью размер потребного запаса в днях. Так например, если

расход за квартал составляет 450 000 руб., и, учитывая, что поставщик производит отгрузку один раз в месяц, а железная дорога доставляет данный груз на завод в течение 20 дней, запас в днях с учетом 10-дневной страховки на всевозможного рода перебои в снабжении составит 60 дней, откуда остаток материалов определяется:

$$\left(\frac{450\,000 \cdot 60}{90} \right) \text{ в } 300\,000 \text{ руб.}$$

По разным группам материалов будут разные количества дней запаса, и для ремонтных заводов они могут колебаться от 20 до 120 дней (в части лесоматериалов).

Общий итог расходуемых материалов по отдельным группам в ценностном выражении должен совпадать с суммой затрат на материалы по смете производства.

Полуфабрикаты

Помимо материалов для производства, требуются также и полуфабрикаты собственного изготовления. Поскольку некоторая часть полуфабрикатов, прежде чем попасть в цех, известное количество дней хранится на складе, необходимо для полуфабрикатов предусмотреть соответствующие оборотные средства. Метод определения остатка полуфабрикатов такой же, как и для материалов, но в данном случае надо учитывать серийность (размер) заказов, — чем крупнее серия, тем меньше запас и оборотные средства; далее необходимо установить общую стоимость полуфабрикатов, в виде оборотного запаса отремонтированных взаимозаменяемых деталей вагонов, частей станков и т. п. Кроме того, следует обеспечить запасом и на случай ремонта станков, молотов и т. п., а также учесть возможность неравномерного их использования в цехах-потребителях

Инструменты

На ремонтных заводах в число элементов собственных оборотных средств входят также и мелкие инструменты как находящиеся в работе в цехах, так и хранящиеся в запасе, которые амортизируются в срок не свыше 3 лет при стоимости не свыше 20 руб. за штуку.

Если в планируемом периоде потребуется для производства вводить новые виды инструментов, ранее не употреблявшиеся, то потребность в инструменте можно легко установить на основе отчетных данных об его расходе за предыдущие периоды, учитывая объем производственного задания и добавить предполагаемый расход нового инструмента.

Материалы в пути

В тех случаях, когда счет-фактура на приобретенный материал пребывает на завод ранее поступления груза, то естественно, что у завода, поскольку поступивший счет он обязан оплатить в течение 48 часов с момента его получения, образуются «суммы в пути», так как стоимость материала уже оплачена, а самый материал еще не поступил на склад завода.

Норма остатка материалов в пути определяется временем, потребным для пробега груза от поставщика до грузополучателя, за вычетом времени пробега счета от продавца до банка, находящегося в месте поставщика.

Готовые изделия

На образование остатка готовых изделий и не сданных отремонтированных вагонов на ремонтных заводах влияют следующие моменты:

а) Отремонтированные вагоны, напр. выходящие с ниток потока по 1—2 вагона формируются в более крупные составы (5—6 ваг.).

б) Сдача запчастей вагонным участкам производится комплектно, и поэтому впредь до подбора полного комплекта запасных частей некоторая часть их лежит в течение нескольких дней на складе.

в) Время, потребное на отсортировку и сдачу готовой продукции, выписка счета-фактуры и т. п. Погрузка сдаваемых частей в вагоны для отправки заказчикам и т. д.

Совокупность дней, в течение коих задерживается готовая продукция на заводе, и составит норму запаса в днях, но так как для разной продукции будет и разное количество дней, то их необходимо соответствующим образом подсчитать и найти средневзвешенную величину запаса в днях.

Практически, однако, в условиях ремонтных заводов это подсчитывается иным, более упрощенным путем, применяя для этого метод, аналогичный при подсчете остатка материалов в пути по средним балансовым остаткам.

За ряд отчетных периодов находится средний остаток готовых изделий по балансам, который умножается на количество дней этих периодов и делится на сумму выпущенной товарной продукции за то время, откуда и находим запас в днях.

Расходы будущего времени

Расходы, производимые заводом вперед, должны обеспечиваться соответствующими средствами, поэтому они являются одним из элементов собственных оборотных средств.

Источники покрытия собственных оборотных средств

К числу источников покрытия собственных оборотных средств относятся:

а) Постоянная нормальная, переходящая задолженность завода рабочим и служащим по зарплате и начислениям на нее. На всех заводах такая задолженность имеется, так как зарплата выдается за истекшее время, и таким образом завод постоянно имеет известную задолженность за выполненную уже работу и этими средствами фактически располагает по своему усмотрению.

б) Расходы, вошедшие в себестоимость, но еще не оплаченные и находящие свое отражение на счете резервов предстоящих расходов.

в) Плановая прибыль, которая обращается в источник покрытия собственных оборотных средств, если их рост запланирован на капитальное строительство в доход государства.

г) Оборотный капитал, принадлежащий самому заводу, который устанавливается как разность между суммой всех собственных оборотных средств и вышеперечисленными источниками их покрытия.

В целях лучшего усвоения изложенного метода подсчета собственных оборотных средств и источников их покрытия сделаем соответствующий пример.

Пример. Выпуск товарной продукции по плану 1934 г. составляет 10 000 000 руб. Норма оборачиваемости или запаса в днях по отдельным элементам оборотных средств согласно произведенным расчетам определяется следующими цифрами:

По материалам, сырью и топливу	60 дней к расходу материалов	
» полуфабрикатам .	20 »	полуфабрикатов
инструментам	3	» сумме товарн. продукции
материалам в пути	5	» заготавливаемых материалов
» незавершенному производству	15	» товарной продукции
» готовым изделиям	3	то же
» расходам будущего времени .	2	то же

Остатки на 1 января 1934 г. по вышеперечисленным статьям собственных оборотных средств были следующие:

По материалам, сырью и топливу	600 000 руб.
» полуфабрикатам	130 000 »
» инструментам	65 000
» материалам в пути	30 000
» готовым изделиям	65 000
расходам будущего времени	45 000
незавершенному производству	400 000 »

В с е г о . 1 335 000 руб.

Означенная сумма покрывалась:

Оборотным капиталом .	1 150 000 руб.
Переходящей задолженностью рабочим и служащим .	150 000

Резервами предстоящих расходов 35 000 руб.

И т о г о . 1 335 000 руб.

Наша задача сводится к тому, чтобы определить, какие же выходные остатки по перечисленным статьям будут на 1-ое января 1935 г. наприим. при выпуске товарной продукции в 10 000 000 руб. при увеличении программы работ завода и принятых нормах запаса в днях.

Для того чтобы произвести необходимые расчеты, следует, как мы это отмечали выше, иметь соответствующую смету затрат на производство.

При выпуске продукции на 10 000 000 руб. остаток незавершенного производства на 1-ое января 1935 г. составит:

$$\frac{10\,000\,000 \cdot 15}{360} = 420\,000 \text{ руб. (с округлением),}$$

а так как на 1 января 1934 г. остаток незавершенного производства в нашем примере составлял 400 000 руб., то затраты на производство соответственно увеличатся на $(420\,000 - 400\,000) = 20\,000$ руб.

Кроме того, производственные затраты еще увеличатся и на сумму прироста полуфабрикатов собственного изготовления, хранящихся на складе, что и в нашем примере при прохождении полуфабрикатов через склад в течение года, допустим, на 3 000 тыс. руб. составит:

$$\frac{(3\,000\,000 \cdot 20)}{360} - 130\,000 = 40\,000 \text{ (с округлением).}$$

Таким образом, смета производства выразится в сумме:

$$10\,000\,000 \text{ руб.} + 20\,000 \text{ руб.} + 40\,000 \text{ руб.} = 10\,060\,000 \text{ руб.}$$

которые, допустим, слагаются из следующих элементов:

Материалы, сырье и топливо	4 000 000 руб.
Зарплата	4 000 000 »
Прочие денежные расходы и амортизация	2 060 000 »
<hr/>	
Итого.	10 060 000 руб.

Имея приведенные выше данные, произведем подсчет остатков собственных оборотных средств на 1 января 1935 г. источников их покрытия, допуская небольшие округления:

По материалам:

$$\frac{4\,000\,000 \cdot 60}{360} = 660\,000 \text{ руб.}$$

По материалам в пути:

Заготовка составит из расхода	4 000 000 руб.
прироста материалов.	(660 000 — 600 000) 60 000 »
<hr/>	
Всего.	4 060 000 руб.

$$\frac{4\,060\,000 \cdot 5}{360} = 60\,000 \text{ руб.}$$

По полуфабрикатам:

$$\frac{3\,000\,000 \cdot 20}{360} = 170\,000 \text{ руб.}$$

По инструментам:

$$\frac{10\,000\,000 \cdot 3}{360} = 85\,000 \text{ руб.}$$

По незавершенному производству:

$$\frac{10\,000\,000 \cdot 15}{360} = 420\,000 \text{ руб.}$$

П о г о т о в ы м и з д е л и я м :

$$\frac{10\,000\,000 \cdot 3}{360} = 85\,000 \text{ руб.}$$

П о р а с х о д а м б у д у щ е г о в р е м е н и :

$$\frac{10\,000\,000}{360} \cdot 2 = 55\,000 \text{ руб.}$$

а всего 660 000 руб. + 60 000 руб. + 170 000 руб. + 85 000 руб. + 420 000 руб. + 85 000 руб. + 55 000 руб. = 1 535 000 руб., которые покрываются:

а) Переходящей задолженностью рабочим и служащим $\frac{1}{24}$ от 4 000 000 р. — 165 000 руб.

б) Резервами предстоящих расходов, рост которых ориентировочно принимается пропорционально росту планового выпуска товарной продукции в 1934 г., что, допустим, составляет 40% и дает $(35\,000 \times 140) = 50\,000$ руб.

в) Оборотным капиталом завода $1\,535\,000 - (165\,000 + 50\,000) = 1\,320\,000$ руб.

Таким образом в 1934 г. заводу необходимо увеличить оборотный капитал на 170 000 руб (1 320 000 руб. — 1 150 000 руб.).

Все вышеизложенное можно представить в табл. 45, имеющей характер баланса.

На этом закончим рассмотрение техники исчисления собственных средств завода и перейдем к определению сумм потребных средств на сезонные периоды, т. е. на те материальные ценности, которые в силу условий производства или снабжения временно накапливаются на заводе сверх установленных норм, как, например, по материалам, незавершенному производству и т. п.

Кроме того, в нашем расчете оборотных средств выпало время, потребное на расчеты с заказчиком или покупателем, так как из цикла производства и обращения мы рассмотрели заготовку материалов, производственный процесс и окончили выпуском готовой продукции, не затронув средств, потребных на время, в течение которого поступит платеж заводу, т. е. на суммы в пути, застреваемые в расчетах. Эти средства восполняются заводу не собственными оборотными средствами, а краткосрочными и возвратными ссудами Госбанка, который представляет их заводу на время пробега счета к покупателю и поступления платежа от плательщика на расчетный счет завода в Госбанке. Эти кредиты банка называются ссудами на суммы в пути.

Размер ссуды зависит от следующего:

- 1) расстояния от завода до плательщика,
- 2) суммы счета по расчетным ценам,
- 3) срока пробега документов.

Ниже в табл. 46 приводим пример расчета ссуды на суммы в пути, потребной на квартал, причем срок пробега счета взят по шкале Госбанка в зависимости от расстояния от завода до плательщика. Для расчета квартальная стоимость всей иногородней продукции группируется на дальности расстояния.

Затраты (актив)

Источники (пассив)

Наименование статей	Ожидаемые или фактические остатки на 1 января 1933 г.	Плановые остатки на 1 января 1934 г.	Прирост (+) умень- шение (—)	Наименование статей	Ожидаемые или фактические остатки на 1 января 1933 г.	Плановые остатки на 1 января 1934 г.	Прирост (+) умень- шение (—)
Материалы, сырье и то- пливо. .	6 00 000	660 000	+ 600 000	Оборотный капитал. .	11 50 000	1 320 000	+ 170 000
Полуфабрикаты. .	130 000	170 000	+ 40 000	Задолженность рабо- чим и служащим. .	150 000	165 000	+ 15 000
Материалы в пути. .	30 000	60 000	+ 30 000	Резерв .	35 000	50 000	+ 15 000
Инструмент. .	65 000	85 000	+ 20 000	Предстоящие расходы	—	—	—
Незавершенное произ- водство .	400 000	420 000	+ 20 000				
Готовые изделия .	65 000	85 000	+ 20 000				
Расходы будущего вре- мени . .	45 000	55 000	+ 10 000				
Итого .	1 335 000	1 535 000	+ 200 000	Итого .	1 335 000	1 535 000	+ 200 000

Таблица 46

Расстояние до плательщика в км	Сумма счета	Срок пробега в днях	Рубли—дни
От 500	50	12	650
» 501 до 1 000 .	60	15	900
» 1 001 » 1 500	70	18	1 260
» 1 501 » 2 000	80	21	1 560
» 2 001 » 2 500	90	23	2 070
Итого .	350	—	6 510

Аналогичным образом рассчитывается размер потребных ссуд на выставляемые аккредитивы и открываемые особые счета для поставщиков, но при этом применяется иная шкала пробега документов.

Для определения потребной суммы ссуды под сезонное накопление сезонных материальных ценностей необходимо составить расчеты, вытекающие из заключенных с контрагентами договоров, на основании которых (расчетов) видно было бы, когда какие материалы поступят заводу, какой будет у него расход в планируемом периоде и на какую сумму обеспечен переходящий остаток собственными оборотными средствами завода, так как Госбанк выдает ссуды лишь в пределах той суммы, которая превышает остаток материальных средств, покрываемых собственным оборотным капиталом.

Таким образом в каждом отдельном случае расчет будет иметь свои специфические особенности.

Объекты банковских кредитов и полученные ссуды в балансе завода находят следующее свое отражение (табл. 47):

Таблица 47

Затраты актив	Источники пассив
1. Сезонное накопление: а) материалы 50 000 руб. б) незавершенное производство 100 000 2. Суммы в пути к получению (иногородние). 72 000 » 3. Аккредитивы 10 000 » <hr/> Итого 232 000 руб.	1. Госбанк по суммам в пути 82 000 руб. 2. Госбанк по сезонным накоплениям 150 000 <hr/> Итого 232 000 руб.

Плановый баланс и финплан

Выше мы рассмотрели технику планирования собственных оборотных средств завода и банковских кредитов. Однако этими статьями не исчерпываются все средства, с которыми предприятию приходится опериро-

вать в своей производственной деятельности, так как завод, кроме того, имеет операции с разного рода фондами, дебиторами, кредиторами и, наконец, кассовые операции.

Совокупность всех основных и оборотных средств завода, а также источников их покрытия и расчетов с дебиторами, кредиторами и т. п. находит свое отражение в балансе. Составляя план на 1934 г., мы должны дать сводку всех средств, которыми предприятие должно располагать на последнее число планируемого периода. Такого рода сводку потребных средств мы даем в плановом балансе, который составляется на конец планируемого года, т. е. для 1934 г., это будет плановый баланс на 1 января 1935 г.

Плановый баланс дает представление о средствах, которыми завод должен располагать на конец года, однако баланс на 1 января 1935 г. не дает представления о характере изменений, которые намечается провести в 1934 г.

Для того чтобы этого достигнуть, параллельно с данными планового баланса на 1 января 1935 г., проставляются цифры отчетного или ожидаемого провизорного баланса на 1 января 1934 г. и путем сопоставления цифр, помещенных в двух балансах и относящихся к одному и тому же счету, можно сделать вывод о характере планируемых изменений и структуре основных и оборотных средств предприятия. Эти изменения, а также оборот таких денежных средств, которые не получают отражения в сальдовом балансе, как, например, затраты на производство, реализация товарной продукции и т. п., находит свое отражение в финансовом плане.

Группируя отдельные счета баланса по их функциональному признаку, можно расположить счета баланса на ряд групп или самостоятельных суббалансов, характеризующих состояние отдельных участков хозяйства.

Так например, приведенный ниже баланс имеет 5 групп, отражающих все стороны деятельности завода.

В первой и второй группах включены иммобильные ценности средств фондов и затраты по капитальному строительству, затем собственные средства в обороте, далее идут расчетные и денежные счета и, наконец, счета, отражающие взаимоотношения с Госбанком.

Такое расположение статей баланса дает возможность быстро и легко ориентироваться в происшедших отклонениях между источниками и произведенными затратами по отдельным суббалансам и на основе анализа их сделать те или иные выводы; с другой стороны, в плановом балансе можно видеть намечаемую структуру средств по отдельным частям хозяйства (в тыс. руб.) табл. 48).

В приведенном балансе на 1 января 1935 г. имеющиеся фонды показаны как остаток средств на соответствующем расчетном счете, так как фонды имеют целевое назначение и не могут быть на что-либо постороннее израсходованы.

Дебиторы и кредиторы из планового баланса исключены как противоречащие правилам кредитной реформы, за исключением расчетов по рекламациям подотчетным суммам и депонентам. В разделе заемных средств показаны ссуды Госбанка на документы в пути и сезонное накопление материалов.

Сравнивая два баланса (на 1 января 1934 г. и 1 января 1935 г.), можно усмотреть, что в 1934 г. намечается увеличение материалов, полуфаб-

Таблица 48

Затраты (актив)			Источники (пассив)		
Наименование статей	Провизорный баланс на 1 января 1934 г.	Плановый баланс на 1 января 1935 г.	Наименование статей	Провизорный баланс на 1 января 1934 г.	Плановый баланс на 1 января 1935 г.

Баланс имущественных ценностей и фондов

Имущество .	10 000	10 000	Основной капитал и износ имущества .	10 000	10 000
Текущие счета фондов .	—	175	Разные фонды .	100	175
Сальдо свободных средств	100	—			
Итого .	10 000	10 175	Итого .	10 100	10 175

Баланс капитального строительства

Неоконченное капитальное строительство .	600	1 000	Финансирование строительства	700	1 000
Матер. строит. .	100	—	Кредиторы по капитальному строительству	20	—
Дебиторы по строительству	50	—	Оборотный капитал по капитальному строительству	50	—
Сальдо свободных средств	20	—			
Итого .	770	1 000	Итого .	770	1 000

Баланс собственных оборотных средств

Материалы и топливо	600	660	Оборотный капитал	1150	1 320
Полуфабрикаты	130	170	Задолженность рабочим и служащим . . .	150	165
Материалы в пути	30	60	Резерв предстоящих расходов	35	50
Готовые изделия	65	85			
Инструменты	65	85			
Незавершенное производство	400	420			
Расходы будущего времени	45	55			
Итого .	1 335	1 535	Итого .	1 335	1 535

Баланс расчетных статей

Касса и расчетные счета в Госбанке .	200	—	Депоненты	25	30
Подотчетные суммы .	5	5	Кредиторы по претензиям	30	20
			Документы в пути к платежу	200	—

Таблица 48 (продолжение)

Наименование статей	Провизорный баланс на 1 января 1934 г.	Плановый баланс на 1 января 1935 г.	Наименование статей	Провизорный баланс на 1 января 1934 г.	Плановый баланс на 1 января 1935 г.
Дебиторы по рекламациям .	70	45	Сальдо недостающих средств	150	—
Дебиторы .	150	—			
Итого	425	50	Итого	425	50

Баланс заемных средств

Сезонное на опление материальных ценностей .	—	150	Госбанка по ссудам:		
Суммы в пути .	150	72	а) плановым	—	150
Выданные аккредитивы .	—	10	б) на сумму	150	82
Итого	150	232	Итого	150	232
Баланс (без внутренних сальдо)	12 440	13 002	Баланс (без внутренних сальдо)	12 440	13 002

рикатов, готовых изделий и тому подобных статей собственных оборотных средств на 200 000 руб. Одновременно увеличиваются источники покрытия: оборотный капитал и др.

Далее, балансом на 1 января 1935 г. запланировано учинение почти полного расчета с дебиторами и кредиторами и прирост банковски кредитов на 82 000 руб.

Все эти изменения в балансе на 1 января 1935 г. против баланса на 1 января 1934 г., а также затраты на производство и поступления от реализации продукции находят свое отражение в финплане производства.

На основе приведенного метода составления финплана, вытекающего из сравнения остатков балансовых данных двух периодов, можно констатировать:

а) увеличение активов и снижение пассивов баланса находит свое отражение в расходе баланса;

б) уменьшение активов и увеличение пассивов баланса находит свое отражение в приходе баланса;

Данное замечание не распространяется на денежные остатки баланса, которые показываются в финплане в абсолютных суммах остатков на начало и конец планируемого периода.

В финплане, кроме того, находит отражение движение таких сумм, которые в планируемом периоде проходят по приходу и расходу в одинаковых суммах и, следовательно, не находят своего отражения в балансе, как например, поступление от производства или от управления дороги отчислений в фонды и расход за счет этих фондов сумм, равных поступлениям.

II. АНАЛИЗ ТЕХПРОМФИНПЛАНА

В предыдущих разделах были даны указания относительно составления техпромфинплана вагоноремонтного завода. Все отдельные части техпромфинплана, как мы уже видели, имеют определенную связь между собою, что вытекает из зависимости отдельных элементов работы завода.

Анализ техпромфинплана имеет своим назначением вкратце пояснить, как производится проверка техпромфинплана с точки зрения правильного его составления в смысле увязки отдельных частей и самое главное — проверки использования заводом его производственных возможностей и правильности запроектированных на планируемый период основных измерителей работы завода.

Анализ техпромфинплана должен производиться в соответствии с построением техпромфинплана, т. е. также начинаться с раздела «Производство» и далее следует переходить к остальным разделам. В соответствии с этим изложены и указания относительно содержания анализа.

Производство

В этом разделе при анализе должно быть прежде всего проверено использование производственных возможностей завода. Эта проверка будет заключаться в том, что нужно будет установить, правильно ли намечена загрузка завода на планируемый период и взятые в основу этой загрузки измерители работы. При этом, конечно, должны быть учтены специфические особенности по каждому виду работ. Так, по ремонту вагонов, где проверка фактически ведется к проверке пропускной способности цехов, следует сначала подвергнуть анализу простой подвижного состава в ремонте, запроектированные на планируемый период, так как величина простоев, являющихся для данных цехов длительностью производственного процесса, будет влиять на количество объектов ремонта, которое можно будет снять с каждого стойла в течение года. Анализ простоев можно будет сделать по графикам ремонта, проследив, в достаточной ли степени проводится уплотнение фронта работ, параллельность отдельных операций, а также использование вторых смен. Далее нужно будет проверить правильность расчета количества рабочих дней в году для данного цеха в соответствии с режимом работы, установленным для завода (прерывная работа или непрерывная).

Анализ этих моментов даст возможность решить, правильно ли завод рассчитал загрузку своих сборных цехов. По продукции заготовительных и обрабатывающих цехов при анализе внимание должно быть сосредоточено главным образом на проверке правильного использования и загрузки оборудования.

Проверка этих показателей приведет к определенному выводу относительно загрузки агрегатов завода.

После анализа производственной программы завода нужно будет перейти к остальным частям раздела «Производства». Простой вагонов, как мы уже указали выше, будут проанализированы при проверке загрузки завода ремонтом вагонов, а поэтому вопрос о них будет уже освещен. План рационализаторских мероприятий, являющийся одним из основных составных частей раздела «Производства», должен быть подвергнут тщательному анализу, который должен быть сосредоточен на проверке эффективности отдельных мероприятий, сроков их проведения и необходимых затрат на их осуществление. Все остальные части раздела «Производства» должны быть проанализированы под углом зрения обеспечения выполнения производственной программы и улучшения качественных показателей. Закончив работу по разделу «Производство», следует полученные данные о росте производительности завода сопоставить с динамикой основных фондов завода, которые можно будет получить из данных о «Технической характеристике производства», помещенной в начале раздела «Производство». Это сопоставление даст возможность видеть, за счет чего происходит увеличение производительности завода, т. е. за счет ли расширения отдельных цехов и увеличения оборудования или за счет улучшения использования существующих производственных площадей и оборудования. Так, если по кузнечному цеху в планируемом периоде по сравнению с предшествующим оборудование увеличивается на 10%, выпуск новой поковки на 35%, то это даст определенное представление о лучшем использовании оборудования. После произведенных сопоставлений по отдельным видам работ можно будет сопоставить рост выпуска всей продукции с динамикой основных фондов и отсюда получить показатель использования таковых.

Труд и кадры

Основными моментами этого раздела являются: производительность труда, контингент рабочей силы, фонд заработной платы и покрытие потребности в рабочей силе. Соответственно этому должен быть построен и анализ раздела «Труд и кадры», который, следовательно, должен установить, за счет каких элементов намечено поднятие производительности труда; если за счет рационализаторских мероприятий, то надлежит проверить, соответствует ли это плану по рационализаторским мероприятиям, который помещен в разделе «Производство». Далее, следует определить, связаны ли установленные измерители расхода человеко-часов на единицу продукции с техническими нормами. По контингенту рабочей силы должны быть проверены расчеты по потребности рабочей силы по профессиям и сопоставить рост контингента с ростом выпуска продукции и производительности труда по сопоставимой по трудоемкости продукции.

Например, если мы будем иметь, что при росте производства в 15%, контингент рабочей силы увеличивается на 40%, а производительность труда — на 25%, то такое соотношение является ненормальным и это будет сигнализировать о необходимости пересмотра проектировок по труду.

По заработной плате нужно будет установить правильность запроецированных ставок по ведущим профессиям, изжитие уравниловки в системе оплаты труда и в каком соотношении находится рост заработной платы с ростом производительности труда.

По покрытию потребности в рабсиле должно быть прозерено, правильно ли намечено заводом пополнение необходимой ему рабсилы по профессиям и чем оно обеспечено.

Капитальное строительство

При анализе раздела «Производство» устанавливается, в какой степени выпуск цехами запланированной продукции связан с капитальным строительством по этим цехам и поэтому в отношении промстроительства по генеральной смете и титульному списку можно будет без труда определить необходимость намечаемых капиталовложений.

В вводной части раздела «Капитальное строительство» указано об обосновании капиталовложений и об определении технико-экономической эффективности вложений. На этих именно моментах и должен быть сосредоточен анализ капитального строительства.

Себестоимость

Анализ по этому разделу заключается прежде всего в анализе цеховых и общезаводских расходов, анализе сметных калькуляций и проверке расчетов по снижению себестоимости в отношении увязки их с планом завода по рационализаторским мероприятиям и проектировки по повышению производительности труда.

Финансы

Это раздел, являющийся последним в заводском техпромфинплане, отражает в себе все стороны работы завода, а потому при анализе его необходимо прежде всего проверить правильность отражения в финплане затрат на производстве по смете производства. В части исчисления потребности в оборотных средствах должно быть обращено внимание на длительность производственных процессов и увязки ее с разделом «Производство». Все остальные моменты этого раздела должны быть проанализированы под углом зрения максимального использования внутренних резервов.

Заканчивая наши краткие указания относительно анализа заводского техпромфинплана, мы должны еще раз отметить, что нашей целью в данном случае являлось лишь дать указание, на каких именно основных моментах должно быть сконцентрировано внимание при анализе.

Естественно, что в порядке проработки и проверки каждого отдельного вопроса по техпромфинплану анализ будет носить более глубокий характер, и приведенные указания относительно самого составления техпромфинплана являются основными для того, чтобы вести углубленный анализ предстоящей работы завода.

НТБ
ДНУЖТ

**ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ПРИ ПЕРВОНАЧАЛЬНОМ ИЗУЧЕНИИ
КУРСА ВАГОНРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ, ДЛЯ УГЛУБЛЕННОГО
И РАСШИРЕННОГО ЕГО УСВОЕНИЯ**

- 1) Правила капитального, среднего и годового ремонта вагонов. Изд. НКПС 1934 г.
- 2) Б. М. Мирошник. Предельные допуски при ремонте товарных вагонов. Изд. 1934 г.
- 3) Сандерс. Производство рессор.
- 4) Пирожков и Осминкин. Техническое нормирование станочных работ. 1932 г.
- 5) Н. Аксенов. Оборудование литейных мастерских.
- 6) Г. Воронин. Литейное дело. 1932 г.
- 7) Гилльрат. Деревообработка и деревообделочные станки. 1932 г.
- 8) А. С. Клячко. Пневматический транспорт на деревообрабатывающих предприятиях. 1931 г.
- 9) Кротов. Технология дерева.
- 10) Н. А. Бартельс. Металлография и термическая обработка металлов. 1932 г.
- 11) Грачев. Ковочное производство.
- 12) Михайлов. Контрольно-измерительные инструменты и приборы в машиностроении. 1932 г.
- 13) Справочный материал. Типовые нормы времени сдельных работ по ремонту вагонов. Изд. НКПС. 1934 г.
- 14) Журналы: „Органиформация“, „Техническое нормирование“, „Ставки и инструмент“, „Германская техника“, „Американская техника и промышленность“.

НТБ
ДНУЖТ

Т Р А Н С Ж Е Л Д О Р И З Д А Т К Н И Г О Т О Р Г О В О Е О Б Ъ Е Д И Н Е Н И Е

- ГАНГАРДТ, А. Расчеты по использованию подвижного состава железных дорог. Утверждено Цопкадром НКПС в качестве учебного пособия для втузов ж.-д. транспорта (С 9 рис.). Трансжелдориздат. 1934. Стр. 158. Ц. 2 р. 20 к., пер. 55 к.
- КОРОТКЕВИЧ, М., АРТЮХИН, И., ТОЛВИНСКИЙ, В. Курс вагонов. Устройство вагонов, Расчет их частей. Одобрено Цопкадром НКПС в качестве учебника для техникумов ж.-д. транспорта (С 523 рис.). Трансжелдориздат. 1934. Стр. 360. Ц. 65 к.
- КРЕЙСИГ, Э. Элементы теории вагоностроения. Перев. с нем. с 3 дополн. издания Е. Кудинон. Под ред. и дополн. проф. С. Дадыко. Одобрено Цопкадром НКПС в качестве учебного пособия для втузов ж.-д. транспорта (С 209 фиг.). Трансжелдориздат. 1934. (Московский электромеханический ин-т инженеров транспорта им. Ф.Э. Дзержинского). Стр. 208. Ц. 3 р., пер. 50 к.
- МИХАЙЛОВ, В. Локомотивное и вагонное хозяйство. Под ред. проф. Д. Штанге и А. Бабиčkова. Одобрено Цопкадром НКПС в качестве учебного пособия для втузов ж.-д. транспорта (С 244 фиг.). Трансжелдориздат. 1934. Стр. 498 + 3 вкл. л. Ц. 6 р. 35 к., пер. 65 к.
- МИРОШНИК, Б. Предельные допуски при ремонте товарных вагонов (111 черт.). Трансжелдориздат. 1934. Стр. 123. Ц. 50 к., пер. 25 к.
- БЕБРИЧ, Л. Как должен работать башмачник (С 2 рис.). Трансжелдориздат. 1934. (В помощь рабочим ведущих профессий ж.-д. транспорта.) Стр. 40. Ц. 20 к.
- БРОДОВСКИЙ, А. Вагонное хозяйство. Одобрено Цопкадром НКПС в качестве учебника для техникумов ж.-д. транспорта (С 130 рис.). Трансжелдориздат. 1934. Стр. 311. Ц. 3 р. 45 к., пер. 55 к.
- ЗЕЛЕНый, А., АНДРУЦЕВИЧ, Б. Как ремонтировать ходовые части товарных вагонов (С 15 фиг.). Трансжелдориздат. 1934. (В помощь рабочим ведущих профессий ж.-д. транспорта) Стр. 20. Ц. 10 к.
- ПЕТРОВИЧ, Г., ОСИПЧУК, С. Организация и капитальный ремонт товарных вагонов. Трансжелдориздат. 1934. (Биб-ка вагонника.) Стр. 116. Ц. 50 к.
- ПОПОВ, А. Температурные напряжения вагонного колеса (С 24 фиг.). Трансжелдориздат. 1934. (Труды Центр. вагонного научно-исслед. ин-та НКПС. Вып. 2). Стр. 36. Ц. 65 к.
- ПОПОВ, А. Исследование прочности вагонной оси (С 117 фиг.). Трансжелдориздат. 1934. (Труды Центр. вагонного научно-исслед. ин-та НКПС. Вып. 1.) Стр. 120. Ц. 40 к.
- МИХАЙЛОВСКИЙ, В. Вагонная колесная пара. (Формирование и ремонт.) (С 45 рис.). Трансжелдориздат. 1934. (Биб-ка вагонника) Стр. 76. Ц. 40 к.

Продажа во всех магазинах и отделениях КОГИЗа и во всех ж.-д. киосках при политотделах и производственных предприятиях ж.-д. транспорта. Единичные экземпляры высылает „Книга—почтой“ каждого областного и краевого отделения КОГИЗа, а также Москва, МОГИЗ, „Книга—почтой“. Заказы высылаются наложенным платежом без задатка.

4 руб.

ариплет 65 н.



Издания

Трансжелдориздата

продаются в магазинах
Книго-торгового объедине-
ния СГИЗа.

Единичные экземпляры
высылает наложенным
платежом

Книга — почтой.

Москва, 64.