

**ТЕХНИЧЕСКИЙ
СПРАВОЧНИК
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКА**



ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКА

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Проф., доктор технических наук М. В. ВИНОКУРОВ,
кандидат технических наук К. И. ДОМБРОВСКИЙ,
проф., доктор технических наук К. П. КОРОЛЁВ,
инженер Е. Ф. РУДОЙ, проф. К. А. ШИШКИН

Главный редактор
Е. Ф. РУДОЙ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва · 1953

ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКА

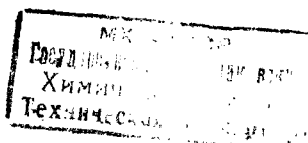
656.2
С. 71

Том 7

ЛОКОМОТИВНОЕ И ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

4775

Ответственный редактор тома
проф., доктор техн. наук
К. П. КОРОЛЁВ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва · 1953

АВТОРЫ ТОМА

С. Х. АЗЕРЬЕР, проф., докт. техн. наук; Н. А. АЛБЕГОВ, канд. техн. наук; С. Г. ВЕДЕНКИН, проф.; В. В. ВУЛЬФ, инж.; С. Ф. ГОНЧАРОВ, канд. техн. наук; Н. Н. ЗАЛИТ, инж.; П. И. КМЕТИК, инж.; И. Г. КОКОШИНСКИЙ, канд. техн. наук; А. Н. КОРОЛЁВ, инж.; А. Т. КУДРЯШОВ, инж.; Е. И. МАСЛОВ, инж.; А. П. МИХЕЕВ, доц., канд. техн. наук; Г. Н. МОСКВИН, инж.; В. И. МУЖИЧКОВ, инж.; И. Н. НОВИКОВ, инж.; М. Б. САХАРОВ, инж.; Б. К. ТЕТЕРЕВ, инж.; В. И. ФРИДМАН, канд. техн. наук; М. Ф. ШАПРОВ, инж.

✱

РЕЦЕНЗЕНТЫ ТОМА

Паровозное хозяйство: К. И. ДОМБРОВСКИЙ, канд. техн. наук; С. Е. КОНОВАЛОВ, инж.; Л. А. МЕЛЬНИКОВ, инж.; В. Г. МЕРЕЖКО, инж.; С. Н. СОЛОВЬЁВ, инж.; Б. П. СЫЧЁВ, инж.; С. С. УШАКОВ, канд. техн. наук. *Тепловозное хозяйство:* П. И. КМЕТИК, инж.; М. М. РОМАНЮК, инж.; Г. С. РЫЛЕЕВ, инж. *Вагонное хозяйство:* В. Д. БЕХТЕРЕВ, канд. техн. наук; В. И. ГРОБОВ, инж.; Ф. А. ЛАПШИН, инж.; Т. Е. МАЛИЙ, инж.; И. В. НОВОЖИЛОВ, инж.; В. С. ШАРОНИН, канд. техн. наук. *Водоснабжение:* Г. Н. МОСКВИН, инж.;

✱

РЕДАКТОРЫ РАЗДЕЛОВ И ГЛАВ ТОМА

Инж. МЕРЕЖКО В. Г. (*Организация паровозного хозяйства*); инж. КОНОВАЛОВ С. Е. (*Паровозные депо, устройства для экипировки паровозов*); КОЧУРОВ П. М. (*Организация производства на паровозоремонтных заводах*); канд. техн. наук БЕХТЕРЕВ В. Д. (*Вагонное хозяйство*); инж. КМЕТИК П. И. (*Тепловозное хозяйство*); инж. МОСКВИН Г. Н. и инж. КУДРЯШОВ А. Т. (*Водоснабжение*); доц., канд. техн. наук. ЛЕВИЦКИЙ В. С. (*Графический материал*).

✱

СОДЕРЖАНИЕ



	Стр.		Стр.
От редакции седьмого тома	7	Песочное хозяйство депо	136
ПАРОВОЗНОЕ ХОЗЯЙСТВО	9	Устройства смазочного хозяйства депо	142
Организация паровозного хозяйства (доц., канд. техн. наук А. П. Михеев)	9	Устройства для обмывки паровозов и про- дувки паровозных котлов	145
Назначение паровозного хозяйства	9	Смотровые каналы	149
Историческая справка о развитии паровозного хозяйства	9	Экипировочное депо	149
Структура паровозного хозяйства	10	Поворотные устройства	149
Эксплуатация паровозов	13	Размещение деповского хозяйства на терри- тории станции	156
Принципы обслуживания и содержания паро- возного парка	16	Взаимное расположение устройств деповского хозяйства	157
Паровозные бригады	17	Устройства для экипировки паровозов при кольцевой езде	157
Обслуживание паровозов бригадами	19	Организация производства на паровозо- ремонтных заводах (инж. Б. К. Тетерева)	163
Экипировка паровозов	24	Значение паровозоремонтных заводов для же- лезнодорожного транспорта и их развитие	163
Организация текущего ремонта паровозов	29	Общие данные	164
Технический контроль за качеством ремонта	36	Цехи паровозоремонтного завода	171
Технический паспорт паровоза	39	Основные положения по планированию про- изводства	203
Планирование текущего ремонта паровозов	39	Технико-экономические показатели	207
Показатели работы и методы повышения ис- пользования паровозов	41	Технические условия и справочные данные по ремонту паровозов (инж. В. В. Вульф и инж. Н. Н. Залит)	212
Способы обслуживания поездов паровозами	48	Виды ремонта, техническое освидетельствова- ние и гарантии	212
Расчёт потребности в паровозах	53	Технические условия на испытание отдельных частей паровоза	231
График оборота паровозов	56	Проверка частей паровоза	240
Комплексное применение стахановских приё- мов труда	71	Допуски износов	272
Паровозные депо (инж. В. И. Мужичков)	73	ТЕПЛОВОЗНОЕ ХОЗЯЙСТВО	289
Типы зданий депо	73	Организация тепловозного хозяйства (инж. П. И. Кметик)	289
Специализация и расчёт потребности в стой- лах паровозных депо	73	Тепловозные депо (инж. Е. И. Маслов)	293
Основные размеры зданий депо	85	Устройства для экипировки тепловозов (инж. Е. И. Маслов)	304
Производственные и подсобные помещения паровозных депо	87	Тепловозоремонтные заводы (инж. Е. И. Мас- лов)	314
Отделения мастерских депо	88	Организация ремонта тепловозов (канд. техн. наук И. Г. Кокотинский)	321
Взаимное расположение и определение пло- щадей отделений депо и мастерских	89	Характеристика ремонта тепловозов серии ТЭ	321
Дома отдыха локомотивных бригад	89	Постановка тепловозов в периодический осмотр и приёмка их из осмотра	328
Отопление и освещение паровозных депо	90	Постановка тепловозов в периодический ре- монт и приёмка их из ремонта	328
Оборудование производственных цехов и от- делений депо	93	Ремонт тепловозов других депо	329
Промывка паровозных котлов	103	Испытание двигатель-генераторной установки тепловозов после текущего ремонта	329
Заправка паровозов	109	Обкатка тепловоза и регулирование двига- тель-генераторной установки	329
Устройства для экипировки паровозов (инж. В. И. Мужичков)	113	Расчёт программы ремонта	330
Склады топлива	113	Планирование ремонта	331
Углеснабжение паровозов	119	Ремонтные бригады	332
Угледопъёмные краны	126		
Пневматические углепогрузчики	127		
Транспортёры	129		
Приготовление смеси углей	129		
Устройства для уборки изгари и шлака	129		

	Стр.		Стр.
Обязательный минимум приспособлений, приборов и инструментов, применяемых при ремонте тепловозов	335	Нормы технологического проектирования вагоноремонтных заводов	417
Допуски при ремонте тепловозов	337	Цехи для ремонта грузовых вагонов	429
Перечень подшипников качения, установленных на тепловозах ТЭ1 и ТЭ2	345	Цехи для ремонта пассажирских вагонов	431
ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО	347	Основные заготовительные и подсобные цехи вагоноремонтных заводов	435
Общие сведения	347	Технические условия, технология и справочные данные по ремонту вагонов (инж. М. Б. Сахаров)	441
Линейное вагонное хозяйство (инж. А. Н. Королёв)	348	Допуски при ремонте вагонов	441
Сооружения и устройства вагонного хозяйства	348	Технология ремонта вагонов	447
Организация технического содержания и ремонта вагонов в эксплуатации	349	Ремонт колёсных пар	452
Нормативы для проектирования сооружений и устройств вагонного хозяйства	354	Прессовые работы	457
Сооружения для ремонта пассажирских вагонов	360	Ремонт тележек	457
Пункты текущего ремонта грузовых вагонов	377	Ремонт вагонных рам	461
Пункт для текущего безотцепочного ремонта вагонов в парках отправления станций	377	Ремонт рессор и пружин	462
Пункты технического осмотра	377	Ремонт упряжных и ударных приборов	464
Контрольные пункты автотормозов	382	Ремонт кузова вагона	468
Смазочное хозяйство	382	Ремонт электроосвещения вагонов	470
Подготовка цистерн к наливу	384	Окраска вагонов	473
Вагоно-колёсные мастерские	389	Ремонт роликовых букс	476
Ремонт роликовых подшипников	391	Ремонт тормозов (канд. техн. наук Н. А. Албегов)	484
Деревообделочные мастерские	393	Ремонт автосцепного устройства (инж. И. Н. Новиков)	487
Мастерские по ремонту электрооборудования вагонов	394	Ремонт двухзвенных переходных цепей (инж. И. Н. Новиков)	490
Специальное оборудование при ремонте вагонов	395	ВОДОСНАБЖЕНИЕ (проф., докт. техн. наук С. Х. Азербейер и канд. техн. наук С. Ф. Гончаров)	493
Дефектоскопы в вагонном хозяйстве	400	Проектирование железнодорожного водоснабжения	493
Измерительные приборы	403	Источники водоснабжения	500
Ремонт зданий	405	Сведения из технологии воды	526
Ремонт оборудования	405	Эксплуатация железнодорожного водоснабжения (инж. Г. Н. Москвин и инж. А. Т. Кудряшов)	541
Нормы санитарно-технические и противопожарные	407	Внутрикотловая обработка воды для паровозов (канд. техн. наук В. И. Фридман и инж. М. Ф. Шапоров)	549
Организация производства на вагоноремонтных заводах (инж. М. Б. Сахаров)	408	Коррозия паровозных котлов и способы борьбы с ней (проф. С. Г. Веденкин)	558
Основы организации ремонта вагонов	408	Подготовка хозяйства водоснабжения к работе в зимних условиях (инж. Г. Н. Москвин и инж. А. Т. Кудряшов)	558
Сооружения и устройства вагоноремонтного завода	408	АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	564
Системы ремонта вагонов	410		
Расчёт производительности цехов	412		
Планирование и подготовка производства	413		

ОТ РЕДАКЦИИ СЕДЬМОГО ТОМА

Седьмой том Технического справочника железнодорожника посвящён паровозному, тепловозному и вагонному хозяйству.

Директивы XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза по пятому пятилетнему плану развития СССР предусматривают значительное увеличение технических средств локомотивного и вагонного хозяйства железных дорог, улучшение использования подвижного состава, сокращение времени оборота вагонов, увеличение среднесуточного пробега паровозов и увеличение веса грузовых поездов, окончание в основном перевода на автосцепку рабочего парка вагонов. Директивами съезда предопределено проведение мероприятий по улучшению организации труда работников, связанных с движением поездов, особенно локомотивных бригад. Под углом зрения решения этих задач, поставленных директивами XIX съезда партии, рассматриваются в настоящем томе вопросы организации локомотивного и вагонного хозяйства.

Освещение всех вопросов дано с учётом современных достижений советской науки и передового опыта производства.

Особое внимание уделено локомотивным и вагонным депо, которые в настоящее время являются предприятиями, оснащёнными всеми видами передовой техники.

При составлении седьмого тома ТСЖ были использованы действующие на железнодорожном транспорте технические условия и нормы, технические указания, материалы проектных учреждений, инструкции и распоряжения по вопросам локомотивного и вагонного хозяйства, а также ряд литературных данных.

Помещённые сведения помогут читателю ориентироваться в вопросах организации локомотивного и вагонного хозяйства и ремонта подвижного состава. Однако справочник не может полностью заменить правила ремонта и технологические указания по их выполнению.

Графики и показатели, помещённые в настоящем томе, характеризующие порядок и продолжительность ремонтных работ, производительность оборудования, расход материалов, припуски и допуски и т. п., являются ориентировочными и могут быть значительно улучшены в результате дальнейшего развития технологии ремонта подвижного состава, внедрения научных достижений и передовых методов.

Глава «Организация паровозного хозяйства» включает материалы по вопросам истории развития паровозного хозяйства, современного его состояния, структуры управления, ремонта, эксплуатации и использования паровозов. Особое внимание уделено советским методам эксплуатации паровозов, предусматривающим соблюдение установленного времени работы и отдыха локомотивных бригад. В этой же главе даны способы решения эксплуатационных задач по использованию паровозов и методика разработки графика оборота паровозов и именных расписаний паровозных бригад.

В главе «Паровозные депо» показаны типы паровозных депо, габариты их зданий, потребность в технологическом оборудовании, приведены технико-экономические показатели.

В главе «Устройства для экипировки» приведены основные сведения по оборудованию и эксплуатации складов топлива, по устройствам шлакоуборочным, обдувочным, поворотным, по снабжению песком, а также данные по смазочному хозяй-

ству. В отдельную группу выделены наиболее типичные устройства для экипировки паровозов, работающих по кольцу.

В главе «Организация производства на паровозоремонтных заводах» показаны основные условия, определяющие выбор площадки для постройки заводов и размещения цехов, приведены характеристики всех основных цехов, нормы трудоёмкости, данные для расчёта производственных площадей и технико-экономические показатели работы завода. Наряду с этим указаны принципы организации и оперативного планирования производства.

В главе «Технические условия и справочные данные по ремонту паровозов» сосредоточены данные справочного характера, охватывающие виды ремонта паровозов. Помимо характеристики всех видов ремонта паровозов, требований Правил технической эксплуатации, связанных непосредственно с ремонтом паровозов, приводятся технологические нормативы и указываются профилактические меры, установленные для обеспечения содержания паровозного парка в исправном, работоспособном состоянии, а также для безаварийной и экономичной работы паровозов с большими межремонтными пробегами. Сюда относятся такие мероприятия и нормативы, как система периодического осмотра ответственных частей, магнитный контроль, котлонадзор, технические условия проверки и испытания различных частей паровоза после их ремонта, нормы допускаемых износов паровозных деталей и ряд других нормативов.

В разделе «Тепловозное хозяйство» рассматриваются вопросы организации тепловозного хозяйства и организации ремонта тепловозов. В первой части даётся состав и планировка цехов и отделений, габаритные размеры и оборудование заводов и цехов, описываются устройства для экипировки и поворота тепловозов. Во второй части указываются виды ремонта, нормы пробегов и простоя тепловозов в ремонте, характеристика ремонта, правила постановки в ремонт и приёмки из ремонта, приведены правила испытания тепловоза после выхода из ремонта, а также допускаемые и предельные износы и зазоры при текущем ремонте и пр.

В главе «Линейное вагонное хозяйство» показаны типы вагонных депо, размещение в них цехов, габариты зданий, нормы трудоёмкости, потребность в технологическом оборудовании, основные характеристики специального оборудования, технико-экономические показатели.

В этой главе приведены также справочные данные по безотцепочному ремонту вагонов, по организации смазочного хозяйства, пунктов технического осмотра, текущего ремонта вагонов и пр.

Глава «Организация производства на вагоноремонтных заводах» содержит сведения по структуре заводов, организации производства на них, по расчётам производительности цехов и отдельных видов оборудования, системам ремонта вагонов, планированию и подготовке производства и пр.

В главе «Технические условия, технология и справочные данные по ремонту вагонов» приведены величины допусков, установленных правилами ремонта вагонов, а также материал, освещающий передовые методы качественного ремонта вагонов — поточного, поточно-узлового и стационарного. Справочные данные по ремонту ряда узлов иллюстрированы схемами и графиками.

Раздел «Водоснабжение» предназначен не только для работников локомотивного и вагонного хозяйства, но также для строителей и путейцев. В разделе помещены материалы, характеризующие в техническом отношении существующие системы и конструкции железнодорожного водоснабжения, их расчёт и условия эксплуатации, мероприятия по ускорению набора воды паровозами, устройства для улучшения качества воды и сведения об обработке воды в паровозных котлах.

Редакция седьмого тома ТСЖ просит читателей все замечания и пожелания направлять в Трансжелдориздат.

ПАРОВОЗНОЕ ХОЗЯЙСТВО



ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРОВОЗНОГО ХОЗЯЙСТВА

НАЗНАЧЕНИЕ ПАРОВОЗНОГО ХОЗЯЙСТВА

Содержанием работы паровозного хозяйства как отрасли железнодорожного транспорта является:

1) обеспечение грузовых и пассажирских перевозок по железным дорогам исправным паровозным парком;

2) проведение мероприятий, направленных на точное выполнение расписания и графика движения поездов в части, касающейся паровозного хозяйства;

3) обеспечение безопасности движения поездов, соблюдение установленной продолжительности непрерывной работы паровозных бригад;

4) внедрение наиболее совершенных технологических процессов и передовых методов труда при эксплуатации и ремонте паровозов;

5) разработка и проведение мероприятий по содержанию в исправном состоянии всех зданий, устройств и технологического оборудования паровозного хозяйства с обеспечением их рационального использования, необходимого усиления и дальнейшего развития;

6) разработка и проведение мероприятий по повышению квалификации эксплуатационного и ремонтного персонала паровозного хозяйства;

7) разработка и проведение мероприятий по обеспечению рентабельности депоовского производства, снижению себестоимости продукции.

Материально-техническую базу паровозного хозяйства составляет паровозный парк, а также технические устройства для его содержания и ремонта — технические здания, мастерские для ремонта, топливные склады с устройствами для снабжения паровозов топливом и выгрузки угля из вагонов, склады смазки и кладовые для её раздачи, механизированные устройства для сушки и подачи песка на паровозы, уборки шлака, поворота паровозов, а также устройства водоснабжения.

Паровозный парк железных дорог СССР в основном состоит из мощных паровозов, построенных в годы сталинских пятилеток.

Для содержания паровозного парка на

сети дорог размещено большое количество основных и оборотных депо, значительная часть которых за годы сталинских пятилеток была вновь построена или реконструирована.

Основным депо называется линейное производственное предприятие паровозного хозяйства, к которому приписывается определённое количество паровозов, необходимое для обслуживания поездов на прилегающих к депо участках.

В основном депо производится плановый ремонт паровозов и сосредотачиваются все необходимые средства для их обслуживания и содержания. Основное депо является также и местом постоянного жительства паровозных бригад.

Участки железнодорожной линии, обслуживаемые паровозами, прикреплёнными к основному депо, называются тяговыми плечами.

Оборотным депо называется пункт, находящийся в конце тягового плеча, где оборачиваются паровозы основного депо для обратного следования в основное депо. Некоторые оборотные депо имеют небольшой парк приписанных паровозов. В оборотных депо размещаются экипировочные устройства, а в необходимых случаях — и дома для отдыха бригад.

Между основными и оборотным депо на отдельных длинных тяговых плечах организуются пункты подмены, являющиеся местом постоянного жительства паровозных бригад, подменяющих основные бригады.

Административно-хозяйственная организация на дорогах, в которой концентрируются все вопросы, относящиеся к паровой тяге, называется службой локомотивного хозяйства.

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА О РАЗВИТИИ ПАРОВОЗНОГО ХОЗЯЙСТВА

Создание русского паровозостроения позволило уже в 80-х годах прошлого века полностью отказаться от ввоза паровозов из-за границы. Большая группа талантливых русских инженеров сконструировала ряд новых

типов паровозов, которые имели значительные преимущества перед аграрными.

Прогрессивные русские инженеры, несмотря на противодействие со стороны царского министерства путей сообщения, вели непримиримую борьбу с рабством перед иностранщиной и изыскивали свои пути улучшения эксплуатации паровозов на отечественных дорогах. Многим из них принадлежит заслуга утверждения русского приоритета в различных областях тягового хозяйства.

К числу имён славной плеяды русских учёных и инженеров следует отнести инж. П. И. Мельникова — автора первой отечественной системы эксплуатации паровозов, применённой им на Петербурго-Московской ж. д. (прикреплённая езда, короткие плечи, территориально-отраслевая система линейного управления дорогой), проф. Л. А. Еракова, инж. А. П. Бородин, проф. Н. П. Петрова, инж. Л. М. Леви — основоположников науки о тяге поездов и эксплуатации паровозов, инж. В. Н. Лешедко — инициатора введения двоемной езды, инж. Н. К. Антошина — инициатора созыва съездов инженеров службы тяги, инж. Н. Д. Лапчинского, Н. Д. Демчинского, Б. Б. Сушинского, Н. Е. Гирского, заложивших научные основы отечественной системы ремонта паровозов, инж. И. К. Карпинского и И. А. Заусайлова, разработавших способ горячей промывки паровозных котлов, инж. Е. Е. Нольтейна и А. Н. Игнатов, впервые применивших прикреплённую ездку с подменной бригады на промежуточных пунктах, инж. Перевозникова, Михина, Калашникова и Персианова, создавших прекрасные для своего времени образцы высокопроизводительных механизированных устройств для ремонта и ускорения экипировки паровозов, инж. В. И. Таранова-Белозёрова, А. А. Павловского, А. Н. Фролова, В. А. Введенского, Б. Д. Воскресенского и др., которым принадлежат огромные заслуги в деле уплотнения времени работы паровозов и решения других проблем в области эксплуатации паровозного парка, имеющих большое теоретическое и практическое значение.

Отечественная система эксплуатации в её теперешнем виде сложилась в советский период. В неё вошли также лучшие традиции прошлого, которые затем были творчески переработаны.

В основе советской системы эксплуатации паровозов лежат социалистическая организация труда, передовой опыт новаторов производства, достижения отечественной науки и техники.

В результате была создана совершенно новая система, коренным образом отличающаяся от практики эксплуатации паровозов на дорогах капиталистических стран.

Принципиальные черты этой системы сложились на основе исторических решений СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 1931 и 1933 гг. Огромные по своему значению мероприятия, проведённые на транспорте под руководством Л. М. Кагановича в период 1935—1940 гг., могут служить ярким подтверждением сказанному. Борьба с крушениями и авариями, разгром лженаучной «теории» предела, борь-

ба за ускорение оборота вагонов, дальнейшее улучшение организации и работы локомотивного парка, широкое развитие стахановского движения — всё это явилось мощным фактором нового подъёма железнодорожного транспорта.

Инженеры и учёные С. М. Петухов, Л. В. Никольский, А. В. Чирков, Е. И. Мокршицкий и др. внесли крупный вклад в дело становления новой системы эксплуатации паровозов.

Интенсивное развитие методов эксплуатации паровозов в значительной степени обязано стахановскому движению. Машинисты П. Ф. Кривонос, Н. А. Лукин, А. П. Павлов, И. П. Блинов и др. внесли много нового в существующую систему использования паровозов.

Активное включение в стахановско-кривоновское движение большой группы советских инженеров и учёных способствовало развитию передовых методов работы. Советские учёные С. П. Сыромятников, Д. А. Штанге, В. Ф. Егорченко, Н. И. Карташёв, Г. П. Васильев, С. А. Богданов совместно с другими специалистами работали над теоретическим обоснованием передовых методов работы.

Годы послевоенного периода (1946—1951) знаменуют собой восстановление технической базы паровозного хозяйства и дальнейшего развития советских методов эксплуатации.

Широко развернувшееся среди машинистов в послевоенный период соревнование за высокие среднесуточные пробеги паровоза, получившее название «движения машинистов-пятисотников», обогатило советскую систему эксплуатации паровозов новыми, более эффективными методами использования паровозов.

Более высокой ступенью развития движения машинистов-пятисотников является движение пятисотников-тяжеловесников за высокую производительность паровозов, которое предусматривает повышение использования паровозов путём сочетания высокого суточного пробега с вождением тяжёловесных поездов.

Борьба за увеличение эксплуатационной производительности паровозов в значительной мере способствует решению основной задачи, поставленной директивами XIX съезда партии по дальнейшему повышению пропускной способности железных дорог.

СТРУКТУРА ПАРОВОЗНОГО ХОЗЯЙСТВА

Управление паровозным хозяйством на дорогах СССР осуществляется по территориально-отраслевому (производственному) принципу при централизованном планировании и значительной самостоятельности на местах.

В территориальном отношении управление в масштабе сети возложено на Министерство путей сообщения, в пределах дороги — на управление дороги, в пределах линейных участков — на отделения дороги и основные паровозные депо. Отраслевое управление имеет следующие ступени подчинения: Главное управление локомотивного хозяйства МПС,

служба локомотивного хозяйства управления дороги, локомотивный отдел отделения дороги, основное паровозное депо.

В существующей структуре отраслевого управления локомотивным хозяйством имеется ряд особенностей, а именно:

а) функции руководства в Министерстве путей сообщения разделены между Главным управлением локомотивного хозяйства и Главным управлением электрификации и энергетического хозяйства;

б) функции руководства в управлении дороги сосредоточены в руках службы локомотивного хозяйства и службы электрификации и энергетического хозяйства;

в) функции руководства паровозным хозяйством на линии разделены между локомотивным отделом отделения дороги и основным паровозным депо по принципу сосредоточения в депо вопросов, относящихся к содержанию (ремонт и уход) паровозов, а в отделениях дорог — вопросов, касающихся использования паровозов и организации их экипировки, а также руководства специальными отраслями локомотивного хозяйства — топливными складами, электростанциями и водоснабжением;

г) заводы для ремонта паровозов, являясь также предприятиями локомотивного хозяйства, находятся в непосредственном подчинении Главного управления локомотиворемонтными и вагоноремонтными заводами МПС.

Распределение руководящих и исполнительных функций между управлениями Министерства, службой дороги и производственными предприятиями локомотивного хозяйства на линии осуществлено по следующему принципу:

а) на Главное управление локомотивного хозяйства, Главное управление электрификации и энергетического хозяйства Министерства возложены функции технического руководства всей отраслью хозяйства в масштабе сети железных дорог;

б) в службе локомотивного хозяйства управления дороги сосредоточены оперативные планирующие и контролирующие функции в объеме одной дороги;

в) в отделениях дорог и основных депо сосредоточены исполнительные функции по непосредственному обеспечению бесперебойной и рентабельной работы локомотивного хозяйства в объеме данного предприятия.

Главное управление локомотивного хозяйства. Главное управление локомотивного хозяйства (ЦТ) организует через локомотивные службы дорог работу локомотивного парка по обеспечению государственного плана перевозок и разрабатывает технические и организационные мероприятия по улучшению использования паровозов. Оно разрабатывает и вносит на утверждение руководства МПС проекты измерителей работы локомотивного хозяйства, составляет перспективные планы развития паровозных парков и распределения их по дорогам.

Главное управление локомотивного хозяйства утверждает проектные задания и сметно-финансовые расчеты, технические проекты и сметы на строительство сооружений паровозного хозяйства в пределах разрешенных ему лимитов.

В случае необходимости оно производит перераспределение топлива и материалов

в пределах выделенных Главному управлению фондов для обеспечения выполнения установленных планов производства.

Главное управление локомотивного хозяйства ведает заказами на постройку новых паровозов и разрабатывает технические условия на их постройку, осуществляет контроль за соблюдением технических условий при постройке новых паровозов, обеспечивает приемку новых паровозов, выходящих из паровозостроительных заводов.

Главное управление разрабатывает вопросы постройки новых и реконструкции существующих депо, пунктов экипировки, водоснабжения и других объектов паровозного хозяйства.

В области ремонта и модернизации паровозов функции Главного управления локомотивного хозяйства заключаются в разработке системы и технологии ремонта, а также планов капитального и среднего ремонта паровозов и модернизации паровозного парка.

Для осуществления технического контроля за исправным состоянием паровозов, выпускаемых из ремонта, за точным выполнением правил ремонта и соблюдением технологической дисциплины при ремонте паровозов в системе Главного управления локомотивного хозяйства и управлений дорог имеется институт приемщиков МПС в депо и инспекторов-приемщиков МПС на дорогах.

Для надзора за паровыми котлами и воздушными резервуарами на паровозах, тепловозах и электровозах при паровозных службах дорог имеются старшие инспекторы по котлонадзору Главного управления локомотивного хозяйства.

Приемщики МПС в депо, инспекторы-приемщики МПС на дорогах и дорожные инспекторы по котлонадзору находятся в подчинении Главного управления локомотивного хозяйства и начальника дороги.

Главному управлению локомотивного хозяйства предоставлено право изменять в пределах до 10% нормы оборотных средств по статьям в пределах установленной ему общей суммы нормативов.

Главное управление утверждает сметы административно-хозяйственных расходов, штаты административно-управленческого персонала и фонды заработной платы с соблюдением схем должностных окладов. Оно утверждает также штаты цехового и линейного персонала в пределах плана по труду, а также единые нормы выработки по согласованию с ВЦСПС.

В функции Главного управления локомотивного хозяйства входит разработка вопросов подготовки кадров и организации труда работников локомотивного хозяйства.

В составе Главного управления локомотивного хозяйства имеются управления и отделы, ведающие оперативной работой паровозного хозяйства по дорогам, и технические отделы, на обязанности которых лежит разработка вопросов технического характера.

Служба локомотивного хозяйства управления дороги (Т) организует правильное ведение паровозного хозяйства в пределах дороги и осуществляет всестороннее руководство соответствующими производственными предприятиями на линии в полном объеме их работы.

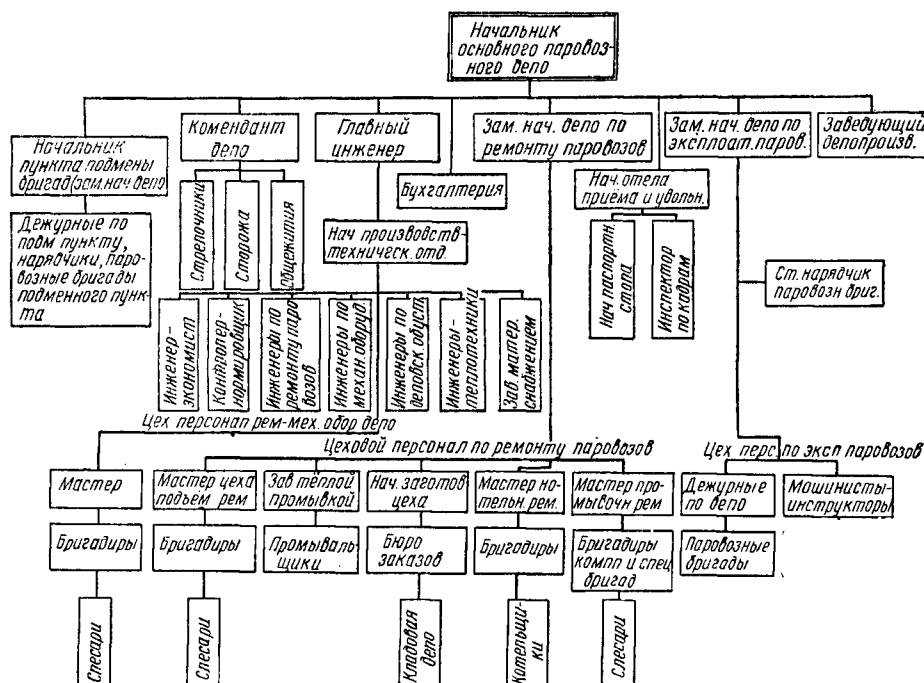
Отделение железной дороги. Помимо общего руководства и координации деятельности производственных предприятий всех отраслей железнодорожного хозяйства, отделение дороги (НОД) в пределах своих границ непосредственно осуществляет исполнительные функции, относящиеся к организации перевозочной работы, к правильному использованию подвижного состава — локомотивов и вагонов. Кроме этого, на отделение дороги возложены организация и обеспечение деятельности других отраслей локомотивного хозяйства — топливных и смазочных складов, водоснабжения, пунктов экипировки локомотивов и оборотных депо.

Поездов сосредоточены в отделе эксплуатации.

Во главе оборотных депо и топливных складов стоят начальники. Пункты водоснабжения и экипировки паровозов входят в отделения на правах производственных цехов.

Все остальные исполнительные функции, связанные с ведением паровозного хозяйства на линии, непосредственно возложены на основные паровозные депо.

Основное паровозное депо (ТЧ) является самостоятельным хозяйственным предприятием паровозного хозяйства с приписанным парком паровозов и всеми техническими средствами для его ремонта и обслуживания.



Фиг. 1. Структура основного паровозного депо

В отношении основных паровозных депо руководящие функции отделения дороги заключаются в организации планирования и контроля выдачи паровозов под поезда и обеспечения их бригадами, а также контроля за надлежащим содержанием паровозов.

В составе каждого отделения дороги в зависимости от его протяжения, объема и характера работы может быть одно или несколько основных и оборотных паровозных депо. Вся поездная работа в пределах отделения дороги осуществляется паровозами, приписанными к основному депо, входящим в состав этого отделения.

Вопросами паровозного хозяйства ведает локомотивный отдел, имеющий в своём составе 4 сектора: ремонта и эксплуатации, топливно-теплотехнический и водоснабжения.

Каждый из этих секторов непосредственно руководит соответствующими предприятиями и цехами.

Вопросы организации и обеспечения дви-

Задачи основного депо заключаются в своевременной выдаче паровозов под поезда, содержании паровозов в исправном состоянии путём выполнения заданной программы ремонта паровозов, а также организации нормального режима труда и отдыха паровозных бригад.

В зависимости от характера работ паровозов основные депо делятся на грузовые, пассажирские и смешанные.

На фиг. 1 изображена структура основного паровозного депо I разряда. Как видно из схемы, структура депо предусматривает две основные отрасли работ депо, а именно: 1) ремонт паровозов и 2) их обслуживание.

В основных депо производится текущий ремонт паровозов, для выполнения которого организуются комплексные и специализированные бригады, входящие в состав четырёх ремонтных цехов — промывочного и подъёмочного ремонта паровозов, котельного и заготовительного.

Начальнику основного депо подчинены также пункты подмены паровозных бригад, временно организованные на некоторых длинных плечах в целях обеспечения 8-часовой работы паровозных бригад, прикрепленных к паровозам. Штат пунктов подмены, помимо паровозных бригад, состоит из начальника пункта подмены, являющегося заместителем начальника основного депо, его помощника по политической части и необходимого дежурного персонала.

Основное паровозное депо находится на полном хозрасчёте.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАРОВОЗОВ

Паровозный парк

Применение того или другого типа паровозов на каком-либо участке или направлении железнодорожной сети обуславливается комплексом факторов технического и экономического характера. Эти факторы определяют эксплуатационные особенности (тяговые характеристики), свойственные каждому виду паровозов, и соответствие их конкретным условиям работы данной линии в зависимости от её грузонапряжённости, географических особенностей, технической вооружённости и перспективного развития.

Наличие воды надлежащего качества и в нужном количестве для питания паровозов также является одним из решающих факторов в пользу применения паровой тяги.

Результаты исследований ЦНИИ показывают, что при цене тонны условного топлива для паровозов ниже среднесетевой стоимости применение паровой тяги оказывается с экономической точки зрения целесообразным:

а) в равнинных условиях местности с руководящими подъемами от 4 до 6‰ — при размерах грузооборота линии до 10 млн. ткм/км в год;

б) в более тяжёлых условиях местности при грузообороте до 5—6 млн. ткм/км в год.

Классификация паровозного парка. Примерная классификация паровозов по мощности в зависимости от нагрузки на ось и сцепного веса применительно к существующим типам паровозов наших дорог с колёсами в одной жёсткой раме приведена в табл. 1.

Период советского паровозостроения характеризуется искоренением многосерийности

паровозов, модернизацией лучших из ранее построенных, а также созданием новых мощных и высокоэкономичных паровозов, предусматривающих механизацию труда и наилучшие условия при их обслуживании.

В результате значительной работы, проведённой по уменьшению многосерийности, паровозный парк на дорогах СССР в настоящее время включает небольшое число серий паровозов, что лишний раз показывает преимущество социалистической экономики, при плановой системе которой в течение сравнительно небольшого периода были достигнуты огромные результаты.

Учитывая, что в период ближайших лет в парк будут введены ещё 3—4 серии новых, более мощных паровозов отечественного типа, число серий паровозного парка с учётом сокращения имеющихся в течение ближайших лет будет оставаться стабильным. Для суждения об эксплуатационных и технических качествах паровозов последние классифицируются по типам, классам или группам. В последнее время широкое применение получает классификация паровозов по мощности или производительности. Классификация по мощности позволяет делать широкие обобщения и сравнения различных паровозов в отношении возможности их использования, что является необходимым при разработке параметров новых типов паровозов, а также при решении вопросов о размещении их по дорогам и депо для различных условий службы. Кроме того, эта классификация в некоторых случаях даёт возможность судить о соответствии паровозов технической вооружённости дорог.

Примерное распределение паровозов основных серий по группам мощности приведено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение паровозного парка по группам мощности

Группа	Серии паровозов	
	грузовые	пассажирские
А	ФД	ИС
Б	Л, СОК, СО, ЕА	—
В	Э, ЕЛ, С, Ф, ТЭ	СУ
Г	Щ, ША, Ы	С

Таблица 1

Классификация паровозов по мощности

Группа	Мощность в л. с.	Сцепной вес в т не более		Нагрузка от оси на рельс в т не более
		грузового типа	пассажир- ского типа	
А	2 500—3 000	115	95	23
Б	1 700—2 500	90	75	18,5
В	1 000—1 700	85	60	17,5
Г	Менее 1 000	70	50	15

Для новых и перспективных паровозов применяется другая классификация (см. ТСЖ, т. 6, стр. 9).

Распределение паровозного парка по видам работ и его состоянию. В зависимости от видов работ паровозы распределяются на группы: а) пассажирского движения, б) грузового движения, в) маневровые, г) передаточные и вывозные, д) хозяйственного движения, е) занятые в прочих видах движения.

Паровозы, занятые в пассажирском и грузовом движении, составляют поездной парк, работающие на манёврах — манев-

ровый парк, работающие с передаточными поездами, а также занятые в хозяйственном и прочих видах движения — парк вспомогательных видов движения.

Паровозы, работающие на толкании и двойной тягой, относятся к тому виду движения, в котором они заняты.

Число паровозов, занятых в поездной работе с пассажирскими и грузовыми поездами, составляет 60—70% общего числа паровозов, находящихся в работе, а число паровозов, занятых в пассажирском движении, не превышает 20—25% количества паровозов, занятых в грузовом движении.

Весь паровозный парк распределён по дорогам, где он числится по балансу на активе этих дорог и составляет инвентарный парк дорог.

Внутри каждой дороги паровозный парк распределён по отдельным депо.

При размещении паровозного парка в зависимости от типа паровозов следует учитывать величину грузооборота и перспективу его развития, техническую вооружённость железных дорог, степень использования мощности паровоза, себестоимость перевозок, климатические и другие специальные условия работы дорог.

Число серий паровозов в каждом депо должно быть минимальным.

Наличие в депо паровозов многих серий осложняет технологию ремонта, затрудняет обеспечение депо запасными деталями, требуя одновременно огромных оборотных средств на создание запасов этих деталей, вносит серьёзные осложнения в организацию использования паровозов и освоение их бригадами и административно-техническим персоналом депо.

Паровозный парк перераспределяется в зависимости от изменения условий работы одной или нескольких дорог. Аналогично этому перераспределяется паровозный парк и внутри дороги.

По состоянию и характеру работы паровозы классифицируются по паркам 4 наименований — инвентарный, в распоряжении депо, эксплуатируемый и неэксплуатируемый.

Инвентарный парк депо (или дороги) составляют все паровозы, приписанные к депо (дороге), имеющие инициалы данной дороги и состоящие по балансу на активе дороги.

Парк в распоряжении депо (дороги) составляют паровозы:

а) своего инвентаря, за исключением паровозов, откомандированных для работы в другие депо (на другие дороги), сдаваемых в аренду посторонним ведомствам и организациям и отставленным в запас МПС.

Паровозы, находящиеся в резерве дороги, также относятся к парку депо (дороги)¹; б) прикомандированные из других депо (с других дорог) для временной работы.

Эксплуатируемый парк составляют паровозы, находящиеся в работе,

под техническими операциями, на контрольно-техническом осмотре и в ожидании работы в основном и оборотном депо.

Неэксплуатируемый парк составляют паровозы, находящиеся:

а) во всех видах ремонта и ожидании его независимо от места ремонта, за исключением паровозов, ремонтируемых одновременно с экипировкой, если продолжительность ремонта не превышает нормы времени на экипировку;

б) в резерве дороги и депо;

в) в процессе перемещения в холодном состоянии, сдачи и приёма (здоровые);

г) в ожидании исключения из инвентаря.

Моментом перечисления паровозов в неэксплуатируемый парк считается для паровозов, передаваемых на ремонт в депо, время сдачи его бригадой после окончания работы (но не позже истечения времени, положенного для экипировки), а для паровозов, пересылаемых в ремонт на заводы или в другие депо в рабочем состоянии, — момент, указанный в телеграмме о сдаче паровоза заводу или депо.

Моментом сдачи паровоза является: на заводе — переход на заводские пути, в депо — проход контрольного поста.

Моментом перечисления паровозов из неэксплуатируемого парка в эксплуатируемый является: для всех паровозов — опробование на пару, что фиксируется в специальной книге; для паровозов, возвращающихся в рабочем состоянии, — момент выхода их с территории завода или прохода контрольного поста депо ремонта; для паровозов резерва — проверка исправного действия, т. е. заправка и опробование на пару.

На фиг. 2 представлена схема распределения паровозов по паркам.

Большие депо имеют около 100 паровозов, депо со средним объёмом работы — 50—75, инвентарный парк малых депо не превышает 20—30 паровозов.

Решающим показателем объёма работы депо является эксплуатируемый парк.

Резерв паровозного парка

Для пополнения эксплуатируемого парка при увеличении размеров движения, обеспечения тяговыми средствами особых заданий по перевозкам или вновь построенных линий создаются резервы паровозов различного наименования и назначения.

Резерв образуется из паровозов, освобождающихся от работы (в связи с улучшением их использования или с уменьшением размеров движения), а также вновь построенных, выходящих из заводов.

Существуют четыре вида резерва паровозного парка, а именно: а) запас МПС, б) резерв дороги, в) резерв депо холодный, г) переходящий горячий.

Все виды резерва комплектуются из паровозов инвентаря дорог.

Паровозы запаса МПС находятся в распоряжении МПС и могут быть использованы для работы по распоряжению министра путей сообщения или его заместителя, ведающего локомотивным хозяйством. Паровозы резерва дорог находятся в распоряжении начальника

¹ Отнесение паровозов, находящихся в резерве дороги, к парку в распоряжении депо носит условный характер для учёта процента неисправных, так как фактически этими паровозами дело не распоряжается.

Наименование парка	Откомандированы в другие депо	В парке, в распоряжении других депо	Запас МПС	В резерве		Подготовка в запас и резерв в процессе переезда и приема (заправки) в ожидании испытания из инвентаря	В ремонте и ожидании ремонта				В работе				В ожидании работы под текущими операциями	Временно прикомандированы из других депо
				аварий	депо		капитальный	средний	подъемный	промысловый	межпоселковой	в грузовом движении	в пассажирском движении	в маневровом движении		
Инвентарный парк																
Парк в распоряжении депо																
Эксплуатируемый парк																
Неэксплуатируемый парк																

Фиг. 2. Схема распределения паровозов по паркам

дороги и вводятся в работу по его указанию. Депоовский резерв паровозов находится в распоряжении начальника отделения дороги. Переходящий горячий резерв находится в распоряжении начальника депо.

Для каждого из существующих видов резерва установлены различные требования к состоянию паровозов и их содержанию.

Запас МПС. В запас МПС отставляются паровозы различных серий. Нормы паровозов по количеству каждой серии устанавливаются МПС для каждой дороги. Условия, которым должны удовлетворять паровозы при постановке их в запас МПС, определены специальными указаниями.

Резерв дороги. В резерв дороги отставляются пассажирские и грузовые паровозы всех серий, удовлетворяющие установленным условиям.

При постановке паровозов в резерв дороги они осматриваются технической комиссией в составе начальника депо, мастеров котельного цеха и промыслового ремонта, старшего машиниста паровоза и приёмщика МПС.

Перед постановкой в резерв паровозы подвергаются заправке и обкатке с поездами по тяговому плечу на одну-две поездки. В дальнейшем такие обкатки паровозов производятся не реже одного раза в год по специальному плану.

На каждом паровозе резерва дороги должен быть произведён необходимый ремонт и периодический осмотр ответственных частей. Все паровозы должны быть освобождены от топлива, воды, изгари и шлака и законсервированы.

Перед постановкой паровоза в резерв котёл тщательно промывается и очищается от накипи и шлака, после чего он консервируется при помощи негашёной извести или мазута.

При консервации обращается внимание на удаление воды из резервуаров, пресс-маслёнок, насосов, буксовых и дышлавых маслёнок и других мест. Поршневые дышла снимаются, обрабатываются и хранятся на паровозах. Сменные дышла остаются в навешенном состоянии и после предварительной очистки окрашиваются. Параллели, штоки и пальцы кривошипов смазываются солидолом, покрываются бумагой и обёртываются войлоком, после чего обкладываются деревянными пластинками и укрепляются проволокой.

Паровозы резерва дороги должны содержаться в таком состоянии, при котором они могли бы быть заправлены, подготовлены к отправлению с поездом: в летнее время — через 6 час., в зимнее — через 12 час., а при низкой температуре (ниже -30°) — через 24 часа. При заправке паровозов, законсервированных обмазчиванием, время подготовки увеличивается на 6 час.

Паровозы резерва дороги размещаются на специально выделенных путях депо, где они охраняются специальными сторожами.

Резерв депо. В резерв депо отставляют исправные паровозы тех серий, которыми обслуживаются грузовые поезда на данном участке из числа лишних против потребности для работы.

При постановке паровозов в депоовский резерв должен быть выполнен ремонт, записанный машинистом. Паровоз от мастера принимает старший машинист совместно с приёмщиком МПС и оформляет актом.

Исправность паровоза при постановке его в депоовский резерв удостоверяется старшим машинистом.

Срок стоянки паровозов в депоовском резерве должен быть не менее 24 час. и не более 10 суток; после 10 суток паровоз должен быть или введён в работу или подготовлен по своему техническому состоянию для постановки в резерв дороги с производством консервации.

В период содержания паровозов в депоовском резерве прикреплённые паровозные бригады используют на промысловом ремонте паровозов или других работах.

Переходящий горячий резерв паровозов образуется в депо грузонапряжённых направлений на зимний период (с 1 ноября по 1 апреля) для бесперебойного освоения грузопотоков и для обеспечения снегоборьбы.

В переходящий горячий резерв отставляются паровозы, вышедшие из депоовского ремонта или из эксплуатируемого парка грузового движения. Паровозы из переходящего резерва вводятся в работу и выдаются под снегоочистители, снегоуборочные машины, снеговые поезда, дополнительное подталкивание на перегонах или станциях в период сильных морозов. Количество паровозов переходящего резерва устанавливается начальником дороги для каждого депо. Сроки нахождения паровозов, установленные для

деповского резерва, сохраняются и для паровозов переходящего горячего резерва.

При нахождении паровозов в деповском и переходящем резерве менее 24 час. они числятся в эксплуатируемом парке. При нахождении паровозов в этих же видах резерва более 10 суток в период времени подготовки паровозов к постановке в резерв дороги они числятся в неисправном состоянии.

Передача паровозов и их пересылка

Паровозы с дороги на дорогу или из одного депо в другое внутри одной дороги передают при перераспределении или пополнении паровозного парка.

Передача паровозов с одной дороги на другую осуществляется по указаниям МПС, а между депо внутри одной дороги—по указанию управления дороги.

Паровозы можно передавать на постоянную работу с зачислением в инвентарный парк дороги или депо на временную работу в порядке командировки на определённый срок.

На постоянную работу, как правило, передают паровозы, удовлетворяющие условиям постановки в запас МПС или резерв дороги.

Передача паровозов на постоянную работу оформляется актами, которые подписываются начальником и приёмщиком МПС сдающего депо и приёмщиком принимающей дороги.

Паровозы, передаваемые для временной работы, должны удовлетворять по своему состоянию нормам выпуска из текущего ремонта.

При передаче паровозов для постоянной эксплуатации вместе с ними на дорогу назначения направляются технический паспорт, книга записей ремонта и справка о пробегах паровозов с момента выхода из последнего подъёмочного и периодического ремонта. При отправлении паровозов для временной работы на определённый срок одновременно направляются справки с указанием паспортных данных и пробегов. Передаваемые паровозы обеспечиваются исправным инвентарём и инструментом в соответствии с правилами текущего ремонта.

Паровозы, пересылаемые на ремонтные заводы, перемещаемые внутри дороги, а также выходящие с паровозостроительных и ремонтных заводов, должны отправляться в холодном состоянии как груз или в рабочем состоянии во главе поездов с бригадами дорог назначения.

В некоторых случаях допускается отправка паровозов сплотками, т. е. группами паровозов, сцепленных между собой.

Каждый паровоз, пересылаемый в холодном состоянии, сопровождается одним проводником, как правило, машинистом или помощником из числа бригад, состоящих в особом резерве.

Подготовка паровоза к пересылке проверяется заместителем начальника депо, приёмщиком МПС, участковым ревизором по безопасности движения поездов и проводником

паровоза и оформляется актом. На заводах такая проверка осуществляется представителем администрации завода и инспектором-приёмщиком МПС.

Подготовка паровозов к пересылке и порядок следования их в нерабочем состоянии осуществляются в соответствии с положениями, обеспечивающими безопасность движения.

Паровозы, пересылаемые в холодном состоянии, как правило, должны быть освобождены от воды и топлива и следовать со снятыми ведущими дышлами.

Скорость следования пересылаемых паровозов с навешенными сцепными дышлами устанавливается не выше: а) пассажирских—60 км/час, б) грузовых с диаметром колёс более 1 250 мм — 50 км/час, в) танк-паровозов и грузовых с колёсами диаметром 1 250 мм и менее — 40 км/час. При пересылке паровозов со снятыми сцепными дышлами, что допускается в виде исключения с разрешения МПС, скорость следования устанавливается в зависимости от диаметра колёс.

Исключение паровозов из инвентаря

Исключение паровозов и тендеров из инвентаря производится в том случае, если их восстановление и ремонт в технико-экономическом отношении являются нецелесообразными.

Паровоз или тендер, подлежащие исключению из инвентаря, осматриваются комиссией в составе начальника службы паровозного хозяйства дороги (председатель), начальника депо, приёмщика МПС в депо и ревизора по безопасности движения отделения дороги. Подписанный всеми членами комиссии акт на исключение паровоза из инвентаря представляется на утверждение министра путей сообщения.

ПРИНЦИПЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ ПАРОВОЗНОГО ПАРКА

В основе советских принципов обслуживания и содержания паровозного парка лежит продуманная организация постоянного поддержания паровозов в исправном и работоспособном состоянии, обеспечивающая: а) успешное выполнение паровозами их функций в перевозочной работе железных дорог, б) соблюдение безопасности движения, в) рациональное использование паровозов, г) увеличение срока службы паровоза в целом и его частей в отдельности.

Такая организация заключается в комплексном проведении следующих основных мер:

- 1) обеспечение нормального порядка работы и отдыха паровозных бригад;
- 2) обслуживание паровозов постоянно прикрепленными бригадами (спаренная и строенная езда);
- 3) организация работы паровозов и бригад по графикам оборота, соответствующим действующему графику движения и установленным размерам движения на декаду;

4) широкое применение передовых способов использования паровозов по мощности и пробегу, направленных к повышению производительности паровозного парка, — вождение тяжелых поездов, увеличение времени полезной работы паровозов, организация их работы по кольцевому и петлевому методу, применение уплотнённых графиков и др.;

5) внедрение передовой технологии вождения поездов, предусматривающей максимальное обеспечение безопасности движения, сокращение расхода топлива и рациональное использование живой силы поезда;

6) строгое распределение обязанностей между депо и отделением дороги по обеспечению исправного состояния и организации рационального использования паровозного парка;

7) размещение паровозного парка с учётом грузонапряжённости направлений дорог и участков, а также максимального сокращения переломов веса поездов и унификации серий паровозов;

8) обеспечение поддержания паровозов в здоровом и работоспособном состоянии посредством планового производства периодического осмотра ответственных деталей (текущий ремонт в депо) и ухода за паровозом со стороны паровозных бригад в процессе эксплуатации (служебный ремонт), а также систематического своевременного пропуска паровозов через капитальный и средний ремонт на заводах;

9) организация текущего ремонта паровозов комплексными бригадами с гарантией за качество произведённого ремонта прикреплённых к ним паровозов;

10) увеличение пробегов паровозов между всеми видами ремонта на основе заботливого ухода за паровозом и повышения износоустойчивости его узлов и отдельных деталей;

11) сокращение времени ремонта паровозов посредством применения передовой технологии, основанной на систематическом изучении состояния паровозов, заблаговременной записи неисправностей и широком применении предварительной заготовки деталей;

12) установление совместной ответственности паровозных и комплексных бригад за состояние прикреплённых паровозов;

13) организация строгого надзора за уходом и содержанием паровоза в процессе его эксплуатации, а также контроля за качеством ремонта и соблюдением технических условий и правил при ремонте паровозов в депо посредством введения института машинистов-инструкторов и приёмщиков Министерства путей сообщения.

14) широкое применение новейших достижений науки и техники в области ремонта и экипировки паровозов, предусматривающих механизацию трудоёмких работ, улучшение качества и ускорение производства технических операций;

15) обеспечение подготовки кадров и постоянного повышения квалификации паровозных и ремонтных бригад путём организации школ машинистов, железнодорожных училищ и широкой сети технического обучения без отрыва от производства;

16) установление системы заработной платы паровозным и комплексным бригадам, стимулирующей рост производительности их труда, а также улучшение состояния и повышение использования паровозов;

17) снижение доли себестоимости перевозок, зависящей от эксплуатации паровозов, путём перевода депо, комплексных и паровозных бригад на хозяйственный расчёт.

ПАРОВОЗНЫЕ БРИГАДЫ

Состав паровозных бригад и их комплектование

Каждый паровоз во время своей работы обслуживается паровозной бригадой.

Паровозная бригада состоит из трёх лиц — машиниста, помощника машиниста и кочегара. Паровозы нефтяного отопления и паровозы, работающие на манёврах (за исключением мощных), обслуживаются машинистом и его помощником. При работе паровоза на тракционных путях он может обслуживаться одним машинистом.

Ответственным за состояние паровоза и работу паровозной бригады является машинист.

При обслуживании паровозов постоянными бригадами один машинист из числа прикреплённых назначается старшим.

Работники, входящие в состав паровозных бригад, при назначении их на должность проходят медицинское освидетельствование и проверяются в знании Правил технической эксплуатации, Инструкции по движению поездов, Инструкции по сигнализации, должностной инструкции и руководств, Устава о дисциплине и технических знаний в объёме, установленном специальными указаниями МПС.

Члены паровозных бригад один раз в год проходят проверочные испытания технических знаний и не реже 1 раза в 3 года — медицинский осмотр.

На должность машиниста назначаются лица, успешно сдавшие испытания на право управления паровозом.

К испытаниям допускаются помощники машинистов, имеющие семилетнее образование, квалификацию слесаря (по ремонту локомотива) не ниже 5-го разряда и пробег в поездах в качестве действующего помощника не менее 50 тыс. км.

Теоретическому испытанию на право управления паровозом предшествует практическая проверка умения управления и обслуживания паровоза при пробной поездке с поездом на расстоянии не менее 100 км.

На должность помощника машиниста назначаются лица, проработавшие по ремонту паровоза не менее двух лет, имеющие квалификацию слесаря не ниже 5-го разряда и сдавшие экзамены по установленной программе.

Помощником паровозного машиниста могут назначаться также лица, проработавшие кочегарами не менее двух лет и имеющие квалификацию слесаря. Ученики втузов могут быть назначены пом. машиниста и с меньшим слесарным стажем.

Кочегарами назначаются лица, проработавшие слесарями по ремонту паровозов не менее 1 года и имеющие квалификацию слесаря не ниже 3-го разряда.

В соответствии со стажем работы, освоением техники и проявленными личными качествами и инициативой в деле ведения поездов и содержания паровозов машинистам и их помощникам присваиваются звания по классам.

Для машинистов всех родов движения (пассажирских, грузовых и маневровых) установлены звания машинистов I, II, III и IV классов, для помощников машинистов — звания I, II и III классов.

Звание машиниста I класса присваивается высококвалифицированным машинистам, сдавшим государственный экзамен, имеющим стаж в должности поездного машиниста не менее пяти лет и работающим безаварийно в течение двух последних лет. Звание машиниста II класса присваивается квалифицированным машинистам, сдавшим государственный экзамен и работающим в этой должности не менее трёх лет и безаварийно в течение двух последних лет. Звание машиниста III класса присваивается машинистам со стажем в должности машиниста не менее двух лет и работающим в течение одного последнего года безаварийно. Звание машиниста IV класса присваивается лицам, сдавшим испытание на право управления паровозом и работающим в должности машиниста.

Звание помощника машиниста I класса присваивается помощникам машиниста, имеющим право управления паровозом. Эти помощники назначаются, как правило, на работу с курьерскими, скорыми и пассажирскими поездами и на мощные грузовые паровозы. Звание помощника машиниста II класса присваивается помощникам машиниста, наездившим в поездах и на манёврах не менее 40 тыс. км (для техников 25 тыс. км). Звание помощника машиниста III класса присваивается всем остальным выдержавшим экзамен на должность помощника машиниста.

Звание машиниста I класса присваивается начальниками дорог, а II класса — начальниками служб локомотивного хозяйства после сдачи государственного экзамена в дорожно-квалификационной комиссии.

В целях повышения роли машинистов им присваиваются персональные звания, а именно: машинистам I класса — инженер-лейтенант тяги, II и III классов — техник-лейтенант тяги, машинистам IV класса и помощникам машиниста I класса — техников тяги 1-го ранга.

Назначение старших машинистов производится из числа машинистов I или II класса. Понижение в классности может быть произведено только по распоряжению начальника, которому предоставлено право присвоения класса данной категории.

Назначение паровозных машинистов и перемещение их на более ответственную работу (с вспомогательных видов движения на поездную, с грузовых паровозов на пассажирские) производится по очереди, установленной списком старшинства. Список старшинства устанавливается начальником депо ежегодно

(в период декабря) для машинистов и помощников машиниста, имеющих право управления паровозом, исходя из классности и времени получения права управления паровозом.

Очередность среди машинистов каждого класса определяется в зависимости от времени получения ими права управления паровозом.

Численность паровозных бригад для работы в депо устанавливается из условия обеспечения заданных размеров работы по всем видам движения и принятого способа обслуживания паровозов. Полученное количество паровозных бригад увеличивается на 13% для покрытия количества работников, находящихся в отпусках (9%), больных (3%) и выполняющих государственные и общественные обязанности (1%).

В зимнее время на ряде дорог создаётся сверх потребности для выполнения государственного плана перевозок особый резерв паровозных бригад в количестве от 5 до 10% потребности в бригадах для грузового движения.

Об условиях оплаты труда паровозных бригад и поощрениях см. ТСЖ, том 11.

Условия труда и отдыха паровозных бригад

В соответствии с существующим законодательством о труде предусматривается следующий порядок в организации труда паровозных бригад:

а) месячная норма рабочего времени каждого члена бригады не должна превышать 204 час. (из расчёта 8-часового рабочего дня и числа рабочих часов среднегодового месяца с учётом праздничных дней);

б) сверхурочной работы в течение месяца у каждого не может быть более 36 час.;

в) продолжительность непрерывного (бессменного) нахождения бригад на работе должна составлять не более 8 час.

В настоящее время на транспорте проводятся мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и отдыха локомотивных и поездных бригад, а именно разработан план перехода паровозных бригад на 8-часовую непрерывную работу с расчётом его полного осуществления на всех тяговых плечах к 1955 г.

Временно, впредь до окончания всей работы, для каждого тягового плеча продолжительность непрерывной работы бригад строго регламентирована.

В целях предупреждения затруднений в движении поездов при стихийных бедствиях и других чрезвычайных обстоятельствах на отдельных участках дорог (снежные заносы, размывы пути, порча локомотивов в пути, неисправность пути или сигнализации, пропуск поездов особого назначения) начальникам отделений дорог, а в их отсутствие — замещающим их предоставлено право своим приказом увеличивать в указанных случаях продолжительность непрерывной работы локомотивных и поездных бригад с последующим докладом начальнику дороги.

Место постоянного жительства паровозных бригад располагается обычно в пункте основ-

ного депо, а их работа по обслуживанию поездов должна протекать на тяговых плечах, приписанных к этому основному депо. Смена каждой бригады или начало её работы приурочивается к моменту нахождения паровоза в основном депо.

Если продолжительность поездки в оба конца (для обслуживания одной пары поездов) на данном тяговом плече составляет более 8 час., то паровозной бригаде предоставляется отдых в оборотном депо продолжительностью не менее половины времени предшествующей работы и не более её одиарной длительности.

После возвращения из поездки в основном депо паровозной бригаде предоставляется нормальный отдых продолжительностью не менее удвоенного числа часов предшествующей работы за вычетом отдыха, предоставленного в пункте оборота. Отдых в основном депо (т. е. в пункте постоянного жительства бригад) должен предоставляться не ранее чем через 6 час. после начала работы бригады. Допускаются отклонения в части продолжительности нормального отдыха как в ту, так и другую сторону при условии, что неполный отдых в одном случае должен компенсироваться в другом и что отдых после поездки может быть сокращён не более чем на $\frac{1}{3}$, а его продолжительность в основном депо не должна быть менее 8 час.

Расписание времени работы паровозных бригад определяется именовым графиком, который составляется на 10 и более дней вперёд. При отсутствии графика расписание времени работы бригад устанавливается суточным планом, который составляется и вывешивается в депо за 3—4 часа до начала суток. В соответствии с планом бригады являются на работу к назначенному времени без специального вызова. В других случаях время явки бригад по суточному плану корректируется в зависимости от информации о подходе паровозов, а явка бригад на работу осуществляется только после их вызова к определённому времени.

Наилучшая организация труда и отдыха локомотивных бригад достигается при работе их по именовому графику. Работа по суточному плану и системе вызова является менее совершенной и имеет место только при недостаточно чёткой организации движения поездов.

Работа бригад на манёврах и вспомогательных видах движения протекает, как правило, по сменным графикам. Пункт смены бригад обычно устанавливается на путях станции работы паровоза или в местах их экипировки.

В пунктах оборота, где предусматривается отдых паровозных бригад, организуются дома отдыха бригад.

Некоторые основные депо также имеют дома отдыха для бригад, прибывающих с поездками в ночное время, и для бригад, которые являются заблаговременно на работу, а также в тех случаях, когда основное депо является в то же время и оборотным для примыкающих к нему тяговых плеч.

Содержание домов отдыха бригад и их оборудование периодически проверяются путём осмотра комиссией в составе начальника

отделения, начальника депо, санврача и представителей профсоюзной организации.

В целях создания нормальных условий работы паровозным бригадам должны быть приняты надлежащие меры по устранению непроизводительных растрат их рабочего времени в ожидании работы (пересидки) в случаях преждевременного вызова их на работу. Установленный порядок вызова бригад на работу предусматривает информацию дежурных по депо паровозным диспетчером за 3 часа до подхода каждого паровоза. Фактическое время явки бригад на работу должно ежедневно сверяться с записью информации о подходе. Каждый случай преждевременного вызова паровозных бригад и превышение нормальной продолжительности нахождения их на работе тщательно расследуются, а виновные в этом паровозные диспетчеры и дежурные по депо привлекаются к ответственности.

Общая затрата времени работы бригады для обслуживания одной пары поездов при обеспечении нормальных условий труда и отдыха предопределяет собой не только общую потребность в бригадах для обеспечения заданного размера движения, но и способ обслуживания паровозов бригадами.

В соответствии с директивами XIX съезда партии проведение мероприятий по улучшению организации труда локомотивных бригад является одной из важных задач железнодорожного транспорта в пятом пятилетии.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАРОВОЗОВ БРИГАДАМИ

Способы обслуживания паровозов бригадами

Все паровозы, находящиеся в эксплуатации, обслуживаются бригадами в известном порядке, который называется способом обслуживания, или системой езды.

На железных дорогах СССР основными способами обслуживания является спаренная и строенная езда.

Для обеспечения нормальных условий работы паровозных бригад наиболее выгодными являются короткие плечи, т. е. плечи такой длины, при которой продолжительность рабочего времени бригад за поездку в оба конца не превышает 8 час.

Плечи, при которых общая продолжительность работы за поездку в обоих направлениях составляет более 8 час., относятся к категории длинных. При работе на таких длинных плечах, как правило, возникает необходимость предоставления бригадам отдыха в оборотном депо. Отнесение того или иного плеча к категории длинных или коротких зависит от их протяжённости и от величины участковой скорости.

Зависимость между длиной тягового плеча, коммерческой скоростью и максимальной продолжительностью непрерывной работы локомотивных бригад характеризуется следующими формулами:

$$L_K = 0,5(t_n - t_d) V_K, \quad (1)$$

$$L_d = (t_n - t'_d) V_K, \quad (2)$$

где L_k — протяжение короткого плеча в км;
 L_d — протяжение длинного плеча в км;
 V_k — участковая скорость;

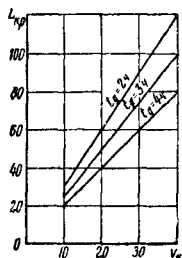
t_n — принятая продолжительность непрерывной работы бригад в часах. Максимальное значение этого времени не должно превышать 8 час.;

t_d — суммарное время работы бригады в основном депо (от начала приёмки до момента отправления с поездом и от момента прибытия с поездом до окончания сдачи) плюс время работы бригады в пункте оборота (от момента прибытия с поездом до момента отправления с поездом обратного направления);

t'_d — время работы бригады в основном депо (от начала приёмки до момента отправления с поездом) плюс время работы бригады в пункте оборота (от момента прибытия с поездом до начала отдыха).

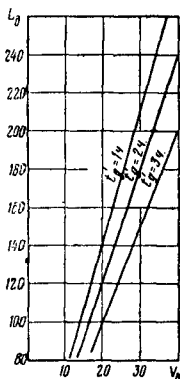
Диаграммы $L_k = f(t_d, V_k)$, $L_d = F(t'_d, V_k)$

при $t_n = 8$ час. представлены на фиг. 3 и 4.



Фиг. 3

$L_k = f(t_d, V_k)$



Фиг. 4

$L_d = F(t'_d, V_k)$

При оценке каждого способа обслуживания паровозов исходят из трёх следующих основных принципов:

- 1) соблюдение нормальной продолжительности работы и отдыха бригад,
- 2) достижение максимального использования паровоза,
- 3) обеспечение постоянного содержания локомотива в исправном и работоспособном состоянии.

Обслуживание паровозов двумя бригадами, или спаренная езда. При этом способе к каждому паровозу прикрепляют две постоянные паровозные бригады. Эта система езды предусматривает такой порядок работы, при котором обе бригады работают на паровозе поочередно, т. е. в то время как одна из них работает, другая находится дома на отдыхе. Обычно смена бригад производится в основном депо после возвращения паровоза из оборотного депо. При сдвоенных бригадах

локомотив работает в месяц $204 \cdot 2 = 408$ час., т. е. используется по времени примерно на 60%.

Спаренная езда как основной способ обслуживания паровозов введена на наших дорогах в 1931 г. в соответствии с постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б).

Спаренную езду применяют главным образом при обслуживании поездов пассажирского движения.

Применение спаренной езды возможно и на грузовых паровозах, обслуживающих длинные тяговые плечи с незначительным и неравномерным движением, когда в график работы бригад включается длительный отдых в пунктах оборота.

Обслуживание паровоза тремя бригадами, или строенная езда. Этот способ заключается в том, что к паровозу для его обслуживания прикрепляются три постоянные бригады. При строенной езде использование локомотива в месяц составляет $204 \cdot 3 = 612$ час., или 85% общего бюджета месячного времени. Такое использование паровоза по времени можно считать уже достаточно высоким.

Строенная езда даёт возможность довести непрерывную продолжительность работы каждой бригады до 8 час., что даёт нормальную загрузку бригады в течение одних и тех же суток.

Строенная езда сохраняет ответственность бригад в уходе за паровозом, позволяет легко провести хозяйственный расчёт и особенно благоприятствует развитию передовых способов работы бригад.

Строенная езда также, как и спаренная, введена в 1931 г., но особенно широкое применение на транспорте она получила с 1935 г.

Обслуживание паровозов двумя с половиной бригадами. Этот способ применяется в том случае, когда по условиям эксплуатации число часов работы паровоза в месяц находится между 408 и 612. При таком способе к двум паровозам прикрепляется пять бригад, из них по две бригады приписываются к каждому паровозу как основные, а пятая бригада работает поочередно на обоих паровозах, подменяя основные.

Использование паровоза при обслуживании его двумя с половиной бригадами составляет $2,5 \cdot 204 = 510$ час. Для работы пятой бригады составляется график, по которому она подменяет основные бригады обоих паровозов через равные промежутки времени.

Этот способ применяется в виде исключения только с разрешения МПС.

Прикреплённая езда с подменой основных бригад экипировочными. Основное назначение экипировочных бригад заключается в том, чтобы не допускать превышения установленной нормы продолжительности непрерывной работы прикреплённых бригад.

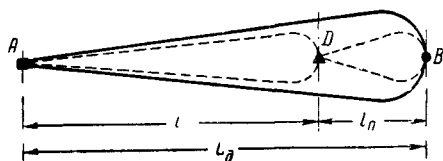
Обычный порядок предусматривает подмену основных бригад экипировочными в пункте оборота с момента прибытия паровоза на контрольный пост. По окончании экипировки паровоза экипировочная бригада сдаёт его основной бригаде (при кратковременном отдыхе последней) или передаёт паровоз кочегару депо (в случае наличия длительного отдыха основной бригады).

Так как обслуживание паровоза экипировочными бригадами в течение времени нахождения его в оборотном депо сокращает простой паровоза, связанный с выработкой нормы рабочего времени прикреплённых бригад, то совмещением строенной езды с экипировочными бригадами можно достигнуть наиболее высокого использования паровоза по времени.

Время работы паровоза t_6^2 , в течение которого он может обслуживаться экипировочными бригадами в пунктах оборотного депо, составляет

$$t_6^2 = \frac{720 - 3 \cdot 204}{30} = 3,6 \text{ часа.} \quad (3)$$

Подменная езда. Сущность этого способа заключается в том, что большая часть тягового плеча AB (фиг. 5) от A до D протяжением l обслуживается постоянно прикреплёнными



Фиг. 5. Схема работы паровозов и бригад при подменной езде

бригадами, живущими в пункте основного депо A . В пункте D основные бригады имеют отдых, а паровоз на участке DB протяжением l_n обслуживается подменными бригадами без отдыха в пункте оборота B .

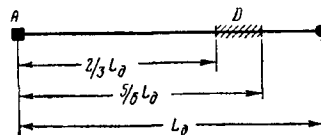
Этот способ езды применяется на дорогах Советского Союза в виде временной меры на длинных тяговых плечах, когда время непрерывной работы бригады в один конец превышает 8 час. Пункты подмены укомплектовываются квалифицированными бригадами и им создаются необходимые жилищные и культурно-бытовые условия. После проведения необходимых мероприятий по разделению тяговых плеч подменная езда будет упразднена. Наиболее правильная организация труда паровозных бригад и наиболее высокое использование паровозов при подменной езде достигаются при:

а) обслуживании паровоза постоянными спаренными или строенными бригадами, имеющими постоянное жительство в пункте основного депо;

б) расположении пункта подмены от основного депо на расстоянии от $\frac{2}{3} L_d$ до $\frac{5}{6} L_d$, где L_d — общая длина тягового плеча (фиг. 6). На фиг. 7 дано графическое изображение зависимости l от общей длины тягового плеча при $V_k = 25 \text{ км/час}$;

в) установлении строгого порядка приёма и сдачи паровозов подменными бригадами, что является обязательным условием при введении подменной езды.

Численность бригад N_6^n и $N_6^{n'}$ для укомплектования пункта подмены определяется из соотношения между временем работы подменной и прикреплённой бригады за один оборот паровоза и числа паровозов N_p , а именно.



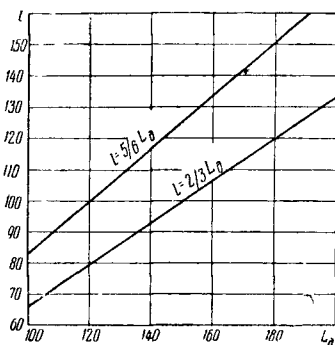
Фиг. 6. Схема расположения пункта подмены на тяговом плече

при строенной езде прикреплённых бригад и $l = \frac{5}{6} L_d$

$$N_6^n = 0,6 N_p, \quad (4)$$

при спаренной езде прикреплённых бригад и $l = \frac{2}{3} L_d$

$$N_6^{n'} = 1,2 N_p. \quad (5)$$



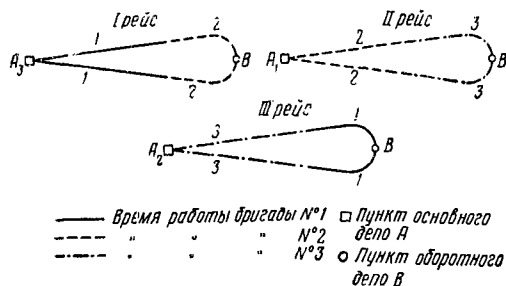
Фиг. 7. Диаграмма зависимости расстояния l от общей длины тягового плеча при $V_k = 25 \text{ км/час}$

Обслуживание паровоза по турной системе (турная езда). Этот способ заключается в том, что к каждому паровозу прикрепляются три постоянные бригады. График работы бригад составляется таким образом, что при отправке паровоза из основного депо в рейс одна бригада (1-я) остаётся дома на отдыхе, а две другие (2-я и 3-я) следуют с паровозом, работая попеременно, заменяя друг друга в пути следования. При турной системе езды в поезде следует вагон, оборудованный для отдыха бригад.

По прибытии в основное депо одна из двух приехавших бригад (2-я) отправляется на отдых домой, а в рейс отправляются опять две бригады (1-я и 3-я), из них одна бригада (1-я) после отдыха. После второго рейса отдых предоставляется 3-й бригаде, а в рейс уезжают 1-я и 2-я бригады и т. д. (фиг. 8).

При турной езде паровозы могут обслуживать тяговые плечи длиной 300 км и более,

причём использование паровоза получается наиболее высоким, так как в пунктах оборота паровоз не простаивает в ожидании отдыха бригад.

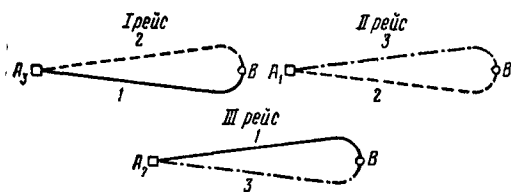


Фиг. 8. Схема работы бригад при турной езде

Турную езду применяют с особым разрешением МПС на участках, имеющих длинные тяговые плечи, — на вновь выстроенных линиях железных дорог, когда ещё не все основные и оборотные депо введены в действие. Она является единственным способом езды на участках дорог, где оборотных депо не существует и где условия работы таковы, что паровоз вынужден отрываться от основного депо на сутки и более.

Неудобства турной езды при применении её к обычным условиям заключаются в длительном отрыве бригад от места постоянного жительства, в ухудшении бытовых условий бригад вследствие использования части своего отдыха в поезде и, наконец, в увеличении эксплуатационных расходов по содержанию и обслуживанию турных вагонов и их перевозке в поезде.

Эстафетная езда. Сущность этой системы обслуживания заключается в том, что в начале работы паровоза в оборотное депо В (фиг. 9) засылается одна из приписанных



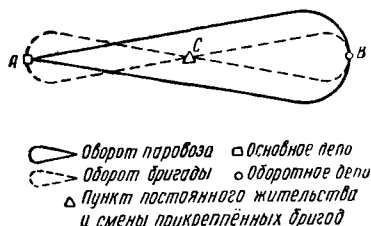
Фиг. 9. Схема работы бригад при эстафетной езде

к паровозу бригад (например, 1-я). Из основного депо паровоз следует под управлением прикреплённой бригады (2-й). По прибытии в пункт оборота производится смена бригад, т. е. обратно в основное депо на паровозе следует 1-я бригада, а 2-я бригада остаётся на отдыхе в оборотном депо. Из основного депо во 2-й рейс на паровозе отправляется 3-я бригада, которая в оборотном депо меняется с 2-й бригадой, и т. д. Таким образом, поочерёдно каждая из трёх бригад находится в оборотном депо, причём продолжительность отдыха её в пункте оборота равна времени работы локомотива от момента

выхода его из оборотного депо до момента возвращения в то же депо.

Недостатком данного способа обслуживания паровозов нужно считать длительный отрыв бригад от постоянного местожительства и сравнительно ограниченную область его применения (в основном длинные одноплечие тяговые участки); однако данный способ имеет некоторые преимущества по сравнению с турной ездой. Случаи применения эстафетной езды имели место на Пермской ж. д. (в 1934 г.) и М.-Рязанской ж. д. (в 1944 г.).

Прикреплённая езда из промежуточного пункта. Рассматриваемый способ заключается в том, что на длинном тяговом плече АВ (фиг. 10), где продолжительность работы бригад в одну сторону превышает установленную норму, постоянное место жительства бригад, прикреплённых к паровозу, относится в пункт С, расположенный в промежутке между основным и оборотным депо (желательно по середине плеча на станции, где



Фиг. 10. Схема работы паровозов и бригад при способе обслуживания паровозов прикреплёнными бригадами из промежуточного пункта

предусматривается стоянка поездов по графику движения), где и осуществляется смена бригад. Как видно, при этом способе вопрос о соблюдении нормальной продолжительности работы бригад решается полностью.

Однако полный отрыв бригад от депо, который имеет место при этом способе, а также трудности, связанные с переселением бригад, являются его серьёзными недостатками, вследствие которых он может найти применение только для единичных паровозов парка депо, обслуживающих отдельные категории поездов (например сборных).

Способ обслуживания локомотивов сменными бригадами получил название «обезлички», и это название стало синонимом плохой организации труда, отсутствия порядка в работе и безответственности за состояние механизмов.

В 1931 г. постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) обезличенное обслуживание было упразднено и заменено прикреплённой ездой.

Обязанности паровозных бригад

Выше уже указывалось, что ответственным за исправное содержание паровоза в целом является старший машинист. Ответственность за содержание паровоза каждой бригадой возложена на машиниста этой бригады. В соответствии с этим машинист инструктирует свою бригаду и руководит работой помощника

и кочегара по содержанию паровоза в исправном и работоспособном состоянии.

Машинист при обслуживании поезда является наиболее квалифицированным лицом в поездной бригаде, поэтому при возникновении каких-либо технических неполадок в поезде он обязан оказывать необходимую техническую помощь, привлекая для этого в случае надобности работников своей и поездной бригады.

К числу общих обязанностей паровозной бригады относятся:

а) водить поезда по графику и строго соблюдать ПТЭ, обеспечивающие безопасность движения поездов;

б) содержать паровоз в технической исправности, обеспечивающей его работу без заезда в депо на межпромысловый ремонт, не допуская в то же время ненормального износа деталей и их порчи;

в) соблюдать трудовую дисциплину, не допуская нарушения системы обслуживания паровоза и принятой организации его работы;

г) экономно использовать топливо, материалы и запасные части в процессе работы паровоза и при производстве его ремонта;

д) изучать технику передовых методов обслуживания паровоза и применять её в своей работе;

е) выполнять установленные нормы показателей использования паровозов и нормы их пробега между ремонтами, осмотрами и промывками;

ж) производить своими силами весь необходимый служебный ремонт, поддерживая таким образом постоянное исправное состояние локомотива в период его пробега между смежными промывками;

з) принимать участие в работе комплексной бригады по ремонту паровоза и проверять качество выполняемого ремонта как в процессе производства его, так и после окончания;

и) содержать паровоз и приписанный к нему инвентарь, а также инструмент в опрятном и культурном состоянии, обеспечивая таким путём все необходимые условия для нормальной работы по обслуживанию, при этом контролируя действия всех частей и механизмов паровоза;

к) обеспечивать своевременную и доброкачественную подготовку и отопление паровоза для работы его в зимний период.

Поездной инструктаж

Каждая паровозная бригада перед отпущением с поездом обязательно проходит поездной инструктаж. С этой целью в каждом депо по специальному графику организуется сменное дежурство инженерно-технических работников депо, имеющих право управления паровозом (зам. нач. депо, инженеры по теплотехнике и машинисты I класса).

Содержание инструктажа заключается в ознакомлении всех членов бригады с вновь вышедшими приказами, относящимися к работе локомотивных бригад и безопасности движения поездов, проверке усвоения ими основных правил и инструкций путём контрольного опроса каждого из них. Кроме

того, дежурный командир даёт разъяснения по всем вопросам, относящимся к обслуживанию и содержанию паровозов и ведению поезда по участку.

Такой инструктаж обычно занимает 15—20 мин. После инструктажа дежурный по депо выдаёт машинисту маршрут и разрешает бригаде производить приёмку паровоза для следования под поезд.

Контрольно-технический осмотр паровозов

Осмотр паровоза и выполнение его служебного ремонта паровозные бригады осуществляют в период нахождения паровоза в основном и оборотном депо, а также во время стоянок его с поездами на промежуточных станциях. В целях создания бригадам условий для содержания паровозов в исправном состоянии в период пробега их между плановыми ремонтами система организации содержания паровозов в депо железных дорог СССР предусматривает проведение контрольно-технических осмотров.

Сущность этого мероприятия заключается в том, что паровоз один раз между промывками по заранее составленному плану подвергается в основном депо тщательному осмотру с проверкой действия основных узлов механизмов, приборов и арматуры, при котором паровозные бригады производят необходимый регулировку механизмов и выполняют служебный ремонт.

При выполнении контрольно-технического осмотра одновременно проверяется и теплотехническое состояние паровоза.

Для контрольно-технического осмотра в каждом депо выделяют одно-два специальных стойла с канавками. Рельсовые пути смотровых стойл должны иметь выровненные и хорошо отрихтованные пути, позволяющие производить регулировку и крепление буксовых и дышловых клиньев. В этих стойлах сосредоточивается запас деталей и материалов, необходимых для выполнения служебного ремонта, и организована круглосуточная выдача их паровозным бригадам.

Время производства контрольно-технического осмотра не должно превышать 3 час., в течение которого паровоз находится в составе эксплуатируемого парка. Для паровозов СОК норма времени для производства контрольно-технического осмотра увеличивается до 6 час. Точный срок постановки паровоза для контрольно-технического осмотра предусматривается декадным графиком и суточным планом работы паровозов.

Ответственность за своевременную постановку паровоза на осмотр возложена на заместителей начальников депо по эксплуатации и паровозных диспетчеров.

Контрольно-технический осмотр производится с участием старшего машиниста локомотива, машиниста-инструктора, к которому прикреплен данный паровоз, и инженера по теплотехнике.

Недостатки, обнаруженные на паровозе при осмотре, устраняются прикрепленными бригадами, а в необходимых случаях и слесарями по ремонту паровозов.

Результаты осмотра с оценкой состояния паровоза и характеристикой качества ухода за ним паровозных бригад отражаются в книге ремонта и формулярах машинистов.

Лунинские методы ухода за паровозом

Сущность лунинских методов заключается в тщательном наблюдении за состоянием каждой детали в эксплуатации и в своевременном устранении силами паровозной бригады обнаруженных неисправностей. Выполнение прикреплёнными бригадами расширенного объёма служебного ремонта позволило сократить объём промывочного ремонта.

Свое название этот замечательный метод ухода за локомотивом получил по имени знаменитого машиниста депо Новосибирск, ныне Героя социалистического труда, лауреата Сталинской премии Н. А. Лунина. По-хозяйски ухаживая за паровозом, т. Лунин сократил до минимума количество узлов, требующих ремонта на промывках, чем значительно уменьшил простой в ремонте, освободив тем самым комплексные бригады от выполнения мелких работ. Благодаря этому он ещё в 1940 г. довёл среднесуточный пробег своего паровоза до 520 км, обеспечив высокие пробеги между промывочными и подъёмочными ремонтами. Лунинские методы работы быстро получили массовое распространение среди локомотивных бригад всех железных дорог СССР.

Тов. Лунин и его последователи, постоянно совершенствуя свои знания, овладели техникой слесарного дела. Это позволило им с успехом выполнять необходимые ремонтные работы, своевременно предупреждая возникновение неисправностей на локомотиве. Выполняя собственными силами большую часть ремонта, лунинцы добились значительной экономии рабочей силы, материала, запасных частей и смазки. Лунинское движение послужило основой для внедрения хозрасчёта на локомотивах и дало возможность выявить огромные резервы как в паровозном хозяйстве, так и в других отраслях железнодорожного транспорта. Особенно большое развитие лунинское движение получило на транспорте в годы Великой Отечественной войны, сыграв важную роль в деле обеспечения бесперебойной работы паровозного парка и его сохранности.

Массовое применение лунинских методов работы даёт железнодорожному транспорту огромную экономию материальных и денежных средств, повышает культуру работы депо, способствует дальнейшему улучшению состояния паровозного парка и его использованию.

Своевременно предупреждая неисправности, паровозная бригада улучшает техническое состояние прикреплённого к ней паровоза и увеличивает срок службы его отдельных деталей.

В процессе выполнения ремонтных работ руководители депо должны оказывать бригадам техническую помощь и контролировать качество выполняемого ремонта. Организация во всех депо школ по практическому изучению передовых методов и приёмов ухода

за паровозами и привлечение к участию в этих школах лучших машинистов являются важнейшими мероприятиями, обеспечивающими дальнейшее внедрение лунинских методов работы. Наряду с этим большое значение имеет правильная организация в каждом депо рабочего места бригады.

Большую роль в деле увеличения пробега паровозов между заводскими и подъёмочными ремонтами сыграло широкое внедрение передовых способов работы машиниста Папавина.

Этот машинист достиг на своём паровозе пробега между подъёмочными ремонтами, значительно превышающего установленные нормы. Пробег паровоза машиниста Папавина между капитальными ремонтами к настоящему времени превысил 1300 тыс. км.

Папавинские методы включают в себя комплекс технических мероприятий, предупреждающих интенсивность износа основных частей и деталей паровоза. К таким мероприятиям, например, относятся футеровка подрешёточной части задней решётки, тщательная регулировка подачи смазки в цилиндры и золотники, подбор золотниковых и поршневых колец по твёрдости, правильное производство продувок и питания котлов антинакипинами, регулировка нагрузок на сцепные оси с целью предупреждения преждевременного износа бандажей, крепление дышловых подшипников в зависимости от величины проката бандажей, применение профильных тормозных колодок.

Большой пробег между капитальными ремонтами, выполненный паровозом машиниста Папавина, хотя и является выдающимся, но всё же он далеко не единственный. Достаточно сказать, что ещё в 1950 г. на 24 дорогах сети имело место перевыполнение паровозами норм пробега между капитальными ремонтами в среднем на 10—60 тыс. км и на 28 дорогах перевыполнение между средними ремонтами на 10—70 тыс. км.

Положительные результаты лунинского движения в сочетании с достижениями машинистов-пятисотников послужили основой для пересмотра в 1951 г. действующих норм пробега между заводскими ремонтами. В результате этого пересмотра нормы пробега паровозов между заводскими ремонтами были увеличены на 24,2%.

ЭКИПИРОВКА ПАРОВОЗОВ

Экипировкой паровоза называется комплекс операций по снабжению и подготовке его для работы. Правильное производство этих операций не только влияет на качество подготовки паровозов для работы, но и в значительной степени определяет собой состояние паровоза с точки зрения безопасности движения поездов.

Экипировочные операции

Снабжение паровозов топливом и организация работы топливных складов. Основным видом топлива для паровозов является каменный уголь (см. стр. 113). Топливные склады, как правило, размещаются при основных и оборотных депо (см. стр. 113). Про-

должительность процесса снабжения паровоза топливом определяется в основном наличием механизированных устройств для подачи топлива и их мощностью. Не меньшее значение имеет также и организация работы складов.

Норма времени простоя паровозов под набором топлива, определяемая в зависимости от указанных условий, составляет от 3 до 15 мин. Меньшая норма относится к топливным складам с мощными эстакадами, имеющими всегда в наличии большие запасы топлива в бункерах, а большая норма относится к складам, снабжающим паровозы посредством углеподъемных кранов¹.

На каждом топливном складе должен быть составлен суточный график подхода паровозов. В случаях опоздания поездов или задержки паровозов на станции паровозный диспетчер должен предупредить склад и сообщить ему время фактического подхода паровоза с тем, чтобы дежурный по складу мог организовать снабжение паровозов вне графика.

Основное внимание на топливных складах, имеющих эстакады, должно обращать на освобождение путей под эстакадой на случай одновременного снабжения нескольких паровозов.

Выданное на паровоз топливо записывается в маршрут машиниста и расходную ведомость топливного склада, что и является основанием для учёта его расхода.

Нормы топлива на паровоз, исчисляемые в килограммах условного топлива, устанавливаются МПС на квартал на измеритель 10 тыс. *ткм* брутто с учётом сезонности применительно к каждой дороге.

Исходя из этих норм служба локомотивного хозяйства дороги задаёт нормы каждому основному депо применительно к условиям работы каждого из них, учитывая серии паровозов, вес составов, профиль пути, род топлива и его качества, практические результаты опытных поездок, климатические условия и т. д. Основные депо в свою очередь на каждый месяц устанавливают нормы (также в килограммах условного топлива) по отдельным сериям паровозов и видам работы и объявляют их для руководства паровозным бригадам до начала месяца, на который эти нормы назначаются.

Нормы топлива, устанавливаемые депо, не должны быть выше заданных управлением дороги.

Нормы расхода топлива устанавливаются на следующие элементы работы паровоза (см. ТСЖ, том 6, стр. 937): на 100 паровозо-километров в одиночном следовании; на 10 тыс. *ткм* брутто при работе двойной тягой и на подкалывание; на 1 час простоя паровоза в горячем состоянии; на растопку паровоза (после чистки, промывки); на 1 час маневровой работы.

Нормы для паровозов определяются и устанавливаются по плечам обслуживания, направлениям, видам движения и сериям паровозов с учётом расхода топлива по всем видам работы. Такая норма представляет собой результат деления суммы

установленного расхода топлива по всем видам работы паровозов на общую работу паровозов в тонно-километрах брутто. Работа в тонно-километрах исчисляется по весу состава брутто, не включая веса паровоза.

Снабжение смазкой и другими материалами и организация кладовых для выдачи смазки. Кладовые должны быть приближены к месту расположения других экипировочных устройств, с тем, чтобы операция по снабжению смазкой была совмещена с другими операциями (см. стр. 27). Смазка выдаётся по весу и обязательно в чистую типовую посуду.

Густая смазка должна быть в разогретом состоянии, для чего раздаточный бак обору-дуют электроспиральями или паровыми змеевиками.

Организация кладовых для выдачи смазки осуществляется топливными складами отделений дорог.

Основным в организации смазочного хозяйства является обеспечение быстрого слива смазки, правильного её хранения и выдачи.

Помещение склада для смазки должно содержаться в чистоте, чтобы была исключена какая бы то ни было возможность загрязнения смазки. Железные и бетонные резервуары для смазки должны быть оборудованы крышками и кранами для спуска отстоявшейся воды. На каждом баке должна быть сделана надпись краской о сорте масла, которое в нём хранится.

В каждой раздаточной кладовой должны вывешиваться для руководства нормы выдачи смазки, устанавливаемые для каждой серии паровозов и характера их работы.

Наиболее рациональной организацией смазочного хозяйства следует считать такую, когда при раздаточной имеется несколько переходящих комплектов запасных бидонов, которые заранее заполняются и хранятся в запломбированном виде. Вся операция по снабжению смазкой сводится к обмену порожних бидонов на наполненные. Порожние бидоны перед их наполнением подвергаются тщательной очистке и обмывке.

Раздаточная кладовая обтирочных материалов должна быть организована по магазинному типу. Запас обтирочных и других экипировочных материалов, как, например, набивки, шерсти, должен храниться в железных ящиках с отсеками для каждого материала. На полках по стенам кладовой должен размещаться трёхсуточный запас материалов в расфасованном виде.

Операция выдачи смазки и других материалов занимает 3—6 мин.

Снабжение паровозов песком. Одним из средств по предупреждению боксования паровозов является применение сухого песка (см. стр. 136).

В настоящее время большинство основных и оборотных депо имеет механизированные устройства для сушки песка и снабжения им паровозов (см. стр. 137—142).

Заготовка песка должна, как правило, производиться в конце лета или в начале осени (июль—сентябрь), так как в это время года песок в карьерах имеет наименьшую влажность. Перед заготовкой песка работники отделения дороги или лаборант деповской лаборатории должны обследовать ближайшие

¹ Экипировочные устройства, см. стр. 113.

карьеры и определить в них пригодные для этой цели места разработки (забой). Из разрабатываемых мест отбирают пробы и после их анализа в депопской лаборатории должны быть указаны заведующему карьером соответствующие забой.

Расход песка на паровозы для различных депо неодинаков и зависит от многих условий, например характера профиля участка, климатических условий, размеров движения, серии паровозов и т. д.

Данные обследования многих депо железных дорог СССР показали, что этот расход в среднем колеблется от 195 до 260 кг на выдаваемый из депо паровоз. Средний же расход на 100 паровозо-километров работы паровоза на всех видах движения составляет 73 кг. Для холмистых и горных участков расход песка составляет от 100 до 120 кг на 100 паровозо-километров. Более точно потребность в песке для участков определяется опытными поездками.

Операция по снабжению паровоза песком (при механизированных пескоподачах) не превышает 3—5 мин. и обычно совмещается по времени с операциями по набору воды и чистке топки.

Снабжение паровоза водой и питание котла антинакипинами. Продувка котла. Операция по набору воды совмещается по времени с операциями по чистке дымовой коробки, топки и зольника и по набору песка.

Продолжительность набора воды не должна превышать 10—15 мин. на один паровоз.

Ускорения набора воды можно достичь целым рядом технических мероприятий, как, например, увеличением диаметра гидравлической колонки, увеличением напора в разводящей сети, устройством башен-ускорителей и т. д.

Подробно о водоснабжении и внутрикотловой обработке воды, об антинакипинах и продувке котла см. раздел «Водоснабжение» в этом томе.

Операция снабжения антинакипинами обычно совмещается с операциями по снабжению смазкой и обтирочными материалами и не требует отдельного времени.

Продувка котлов производится паровозными бригадами или в депо при прохождении экипировочных операций или в пути во время работы паровозов.

Продувка в депо производится в течение 10—12 мин., а с подготовкой — 15 мин.

Хороших результатов можно достичь продувкой котла на ходу при большой форсировке, когда происходит усиленная циркуляция воды в котле.

Чистка дымовой коробки и продувка труб. Операция по чистке дымовой коробки на паровозах, не оборудованных сажеудалителями, совмещается по времени с операцией по продувке труб. Обе эти операции производятся одновременно с чисткой топки.

Весь процесс чистки дымовой коробки занимает 4—5 мин.

Операция по продувке труб предшествует чистке топки и занимает при исправных приборах 12—15 мин.

Время на выполнение этих операций может быть снижено путём оборудования дымовых коробок специальными шарнирными труба-

ками с соплами для продувки дымогарных и жаровых труб паром со стороны дымовой коробки.

При таком оборудовании продувка труб может быть осуществлена ещё на угольном складе во время стоянки паровоза под набором угля, и отдельного времени на продувку труб не потребуется.

Чистка паровозной топки и зольника. При следовании паровоза с поездом по мере сжигания угля на колосниковой решётке паровоза будут постепенно скопляться минеральные негорючие примеси, образующие золу. При высоких температурах зола многих сортов углей плавится, образуя шлак.

Очистка топки от золы и шлака приурочивается к общей экипировке и производится в основном или оборотном депо после пробега грузовых паровозов 100—150 км и пассажирских 150—200 км.

В целях предотвращения расстройств дымогарных труб, связей, заклёпок швов и т. д. давление пара в котле до начала чистки снижается до 6—8 ат, а уровень воды в котле поднимается до $\frac{3}{4}$ водомерного стекла. По тем же причинам также запрещается подкачивать воду в котёл во время чистки.

Чистка топки должна производиться быстро, так как всякое продолжительное открытие шуровки и пропуск в топку холодного воздуха чрезвычайно вредно отражаются на общем состоянии топки.

Продолжительность чистки топки 10—15 мин.

Операция по чистке зольника производится чистильщиками или кочегарами под наблюдением машиниста и занимает 4—8 мин. Количество шлака составляет 15—20% количества сожжённого минерального топлива (в зависимости от зольности, реализованных форсировок и т. д.).

Количество шлака, получаемого при каждой чистке топки, достигает в зависимости от серии паровоза и зольности угля 2,5 м³.

Для отопления паровозов в виде добавки к смесям используются шлакоотсев и изгарь.

Шлакоотсев представляет собой куски шлака величиной 5—20 мм, получаемые при помощи грохочения паровозного шлака.

Анализ показывает, что содержание горючего в шлакоотсеве достигает 40%. Теплотворная способность шлакоотсева достигает 3 000 ккал.

Теплотворная способность изгари из дымовых коробок паровоза доходит до 6 000 ккал; поэтому сжигание её в смеси с другими углями позволяет экономить полноценный уголь.

Как шлакоотсев, так и изгарь не засчитываются в вес выдаваемого топлива.

Продолжительность операции по чистке зольника составляет 3—5 мин.

Так как изгарь используется в смеси с углями для отопления паровоза, то операцию по чистке дымовой коробки целесообразно производить на топливном складе, совмещая её с операцией по снабжению паровоза топливом.

Поворот паровоза. Операция поворота осуществляется на круге, треугольнике или петле. В первом случае продолжительность операции не превышает 3—5 мин., во втором и третьем — 10—15 мин.

Обслуживание круга возлагается на специально прикрепленных рабочих.

Упорядочение организации операции поворота достигается механизацией поворота, устройством электрической сигнализации для въезда на круг, механизированным устройством открытия и закрытия закладок из будки круговщика.

Обмывка и обтирка паровоза. Обычный способ чистки паровоза заключается в обмывке его горячей водой из котла при помощи длинного резинового рукава, присоединяемого к пожарному отростку инжектора. Тщательная обмывка рукавом занимает очень много времени (50 мин.— 1 ч. 10 м.), поэтому такой способ применяется только при постановке паровоза в ремонт. В дополнение к такой обмывке детали паровоза обтирают паклей, смоченной керосином. Эта операция производится частями, например в оборотном депо обтирается рама, в основном депо — котёл и дышла.

Кроме длительности операции, этот способ вызывает удорожание экипировки. Стоимость полной обтирки одного паровоза достигает 15—25 руб.

При механизированной чистке паровозов удаление грязи и пыли производится действием сильной струи горячей щелочной воды с примесью сырой нефти (эмульсией). После такой обмывки паровозы в обтирке не нуждаются.

Расход воды, нефти и кальцинированной или каустической соды на обмывку паровоза приведен на стр. 146.

Продолжительность обмывки не превышает 20 мин. Обмывка осуществляется в отведённом для этой цели стойле или на специальной открытой площадке. Стоимость обмывки одного паровоза почти в 3 раза дешевле ручной обтирки.

Обмывка может производиться только при наличии достаточного времени по графику оборота в период нахождения паровоза в основном депо. Поэтому обмывка обычно не вводится в обязательный цикл экипировочных операций перед каждой поездкой.

Организация экипировки паровозов

Большинство экипировочных операций приурочивается к моменту нахождения паровоза в основном депо, где обычно концентрируются технические средства экипировочного хозяйства (склады, шлакоуборки, поворотные круги и т. д.).

В пунктах оборота обычно предусматривается частичная экипировка паровоза, необходимая для следования его обратно до станции основного депо.

При работе паровозов по кольцевому методу распределение экипировочных операций между основным и оборотным депо производится в обратном порядке.

Одни экипировочные операции производят на путях промежуточных станций или станций основного депо, а другие — и в пути следования.

Время нахождения паровоза под экипировкой составляет простой его под техническими операциями. Хотя это время и относится к рабочему времени паровоза, однако оно не является производительным, так как в течение его паровоз полезной работы не совершает.

Рациональный порядок экипировки паровоза предусматривает максимальное совмещение, т. е. параллельность выполнения операций по времени и месту, и их последовательное выполнение. Последнее условие достигается организацией движения паровоза от одних экипировочных средств к другим

Таблица 3

Затрата времени на выполнение экипировочных операций

Наименование экипировочных операций и последовательность их производства	Сокращённое обозначение операции	С какими другими операциями может совмещаться полностью или частично	Время в минутах на выполнение операции
Снабжение топливом:			
при наличии угольной эстакады	а	б, жс, м	3—5
при наличии механизированного крана	а	б, жс, м	10—15
при снабжении нефтяных паровозов	а	б, жс, м	10
Чистка дымовой коробки	б	а, жс, м	5
Снабжение водой	в	б, г, д, е, жс, м	10—15
Снабжение песком	г	б, в, д, е, жс, м	3—5
Чистка топки	д	в, г, жс, м	10—15
Очистка зольника	е	в, г, жс, м	4—8
Снабжение смазкой, антинакипинами и обтирочными материалами	жс	Со всеми	3—5
Продувка труб	з	в, г, жс, м	10—15*
Продувка котла	и	жс	10—15**
Поворот на круге	к	жс, м	3
Поворот на треугольнике	к	жс, и, м	10
Внешняя очистка или обмывка	л	жс, иногда и	15—20
Приёмка паровоза и подготовка его бригадами:			
в основном депо	м	Со всеми, кроме и	30—50***
в оборотном депо	и	То же	20—30***
на путях станции основного депо или пунктах подмены	и	Со всеми кроме и, к, л	25—30***

* При наличии сажеудалителей норма времени не устанавливается.

** Продувка котла, как правило, производится в пути.

*** Приёмка и подготовка паровоза обязательно совмещаются по времени с другими операциями.

в одном поточном направлении. Такая организация исключает встречные передвижения паровозов.

Выполнение всех экипировочных процессов осуществляется по установленному плану или графику.

Нормы времени на выполнение экипировочных операций определяют в соответствии с производительностью технических устройств и принятой технологией.

В табл. 3 приводятся средние нормы затраты времени на выполнение отдельных операций, а также последовательность и сочетание их при параллельном производстве.

Время на сдачу паровоза не включается в график экипировки, так как оно совмещается с приёмкой и по своей величине не превышает продолжительности последней.

Как правило, бригада, сдающая паровоз на станционных путях, принимает участие в экипировке паровоза совместно с бригадой принимающей.

Применительно к указанным нормам времени составляются графики полной или частичной экипировки для каждого пункта.

Установленная МПС общая продолжительность экипировки паровоза для основного депо, включая все необходимые переезды от момента поступления паровоза на тракционные пути и до окончания всех экипировочных процессов, не должна превосходить норм, указанных в табл. 4.

На путях станции основного депо при работе паровоза без заезда на тракционные пути при кольцевой езде, а также в пунктах подмены бригад общее время частичной экипировки не должно превышать 30 мин.

Продолжительность технических опера-

Таблица 4

Нормы времени на полную экипировку одного паровоза

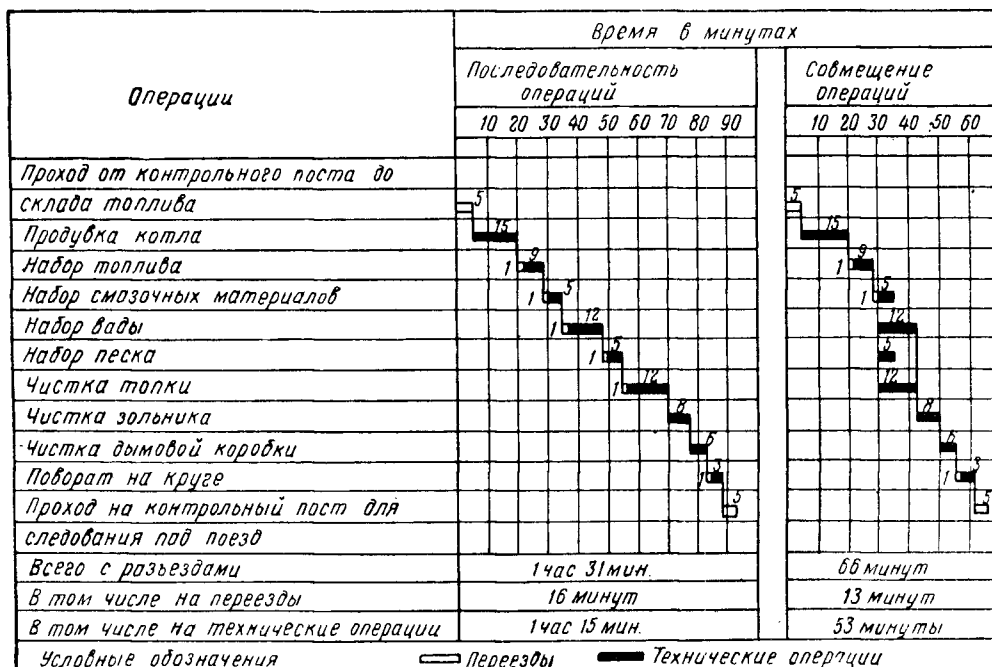
Условия экипировки	Норма в мин.
При наличии эстакады для снабжения углём и повороте на круге	70
То же, но при повороте на треугольнике	80
При наличии механизированного крана для снабжения углём и повороте на круге	80
То же, но при повороте на треугольнике	90

ций паровоза на промежуточных станциях обычно составляет 10—15 мин. и определяется необходимым временем для набора воды или чистки топки.

При совмещении технических операций получается значительная экономия времени (фиг. 11).

Графики экипировки периодически пересматриваются. Пересоставление графиков является обязательным при разработке новых графиков движения, для которых установлены общие нормы времени на экипировку в основном и оборотном депо нужны при увязке оборота паровозов по техническим станциям.

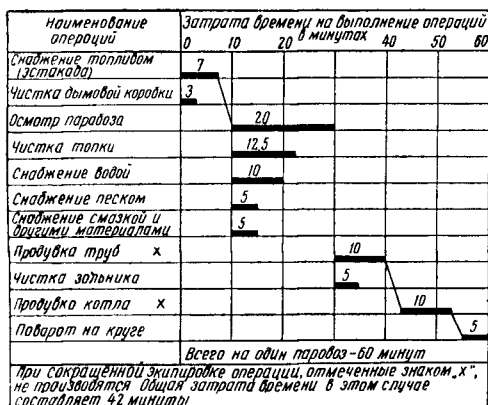
Графики технологического процесса экипировки паровоза для каждого пункта экипировки необходимо составлять двух видов — на полную экипировку и сокращённую экипировку. В последней возникает часто нужда при уплотнении времени нахождения отдельных паровозов в пункте основного депо при рациональной увязке графика оборота. В свя-



Фиг. 11. Сравнительные графики экипировки паровоза серии ФД при последовательном и параллельном производстве операций

зи с этим группы совмещения операций должны быть так подобраны, чтобы исключения отдельных экипировочных процессов не нарушали общего потока и могли давать экономии времени при обязательном выполнении необходимого минимума операций.

Пример построения такого графика показан на фиг. 12.



Фиг. 12. График полной и совмещенной экипировки

Организация обслуживания и содержания экипировочных устройств

Оперативное и техническое руководство экипировочными процессами как на тракционных путях, так и на путях станции основного депо осуществляет дежурный по депо, а в больших депо его помощник по экипировке. Непрерывный контроль за экипировкой каждого паровоза осуществляется паровозным диспетчером, который для этой цели должен иметь телефонную связь с заведующими пунктами экипировки и дежурным персоналом, обслуживающим отдельные экипировочные устройства.

Если количество экипируемых паровозов в сутки не превышает 100, то экипировочные устройства обслуживает штат в 30 чел., работающих по сменному графику. Каждая смена состоит из чистильщиков топок, рабочего по сушке песка, раздатчика смазочной кладовой, дозировщика антинакипинов, продувальщика труб и механика, обслуживающего механизмы по пневматической подаче песка и механизированной шлакоуборке. При пропуске через экипировочный пункт более 100 паровозов в сутки штат чистильщиков соответственно увеличивается.

Механическое оборудование экипировочных устройств ремонтируют средствами отделения дороги. Исключением являются угледоёмные краны, ремонт которых осуществляется паровозным депо.

Как капитальный, так и текущий ремонт, а также все работы, связанные с подготовкой к зиме, производят в соответствии с утверждёнными годовыми и квартальными планами.

Периодический осмотр механического оборудования экипировочных устройств, эстакад, поворотных кругов, шлакоуборки и

пескоподач производится один раз в месяц. Результаты осмотров заносятся в шнуровые книги осмотров, имеющиеся при каждом устройстве, с указанием времени устранения той или другой неисправности. При осмотре проверяется исполнение записей, сделанных ранее.

Ремонт механизмов осуществляется ремонтно-монтажной бригадой, организуемой при депо.

Для отделения дороги, имеющего в своём хозяйстве 3—4 поворотных круга, 2—3 механизированные шлакоуборки, 1—2 эстакады для подачи угля на паровозы, численность ремонтно-монтажной бригады не должна превышать 10—12 чел.

Постоянный состав ремонтно-монтажной бригады отделения дороги III класса состоит из шести слесарей-монтажников, электросварщика, двух паропроводчиков, котельщика, двух подсобных рабочих.

Текущий ремонт механического оборудования экипировочных устройств производят на ходу — в периоды нормальных перерывов в эксплуатационной работе, поэтому организация производства работ должна предусматривать замену частей у ремонтируемого оборудования, а не их ремонт на месте. В связи с этим в распоряжении ремонтно-монтажной бригады должен быть запас частей и деталей оборудования, наиболее часто требующих ремонта, как, например, тросов для тельферов, шариковых подшипников для кругов и приводного механизма поворотных кругов и тельферов, криволинейных звеньев пескопровода, сеток для пескосушильных печей и т. д.

Содержание механического оборудования экипировочных устройств возложено на заведующего экипировочным пунктом. Наблюдение за техническим состоянием оборудования возлагается на мастера или бригадира ремонтно-монтажной бригады, которые совместно с заведующим экипировкой производят периодический осмотр механического оборудования.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ПАРОВОЗОВ

Принцип организации текущего ремонта паровозов

Длительная работоспособность паровоза при его интенсивном использовании обеспечивается плановым оздоровлением, основанным на периодическом выполнении необходимого ремонта.

Характеристику капитального, среднего и текущего ремонта, номенклатуру работ при различных видах ремонта и условия постановки паровозов в тот или другой ремонт см. в главе «Технические условия и другие справочные данные по ремонту паровозов» стр. 212.

Текущий ремонт подразделяется на подёмочный, промывочный и служебный.

Неудовлетворительное содержание паровоза может вызвать постановку его во внеплановый ремонт. Такой ремонт называется

межпромысловым, или случайным. Межпромысловый ремонт свидетельствует о плохом уходе паровозных бригад и неудовлетворительном качестве планового ремонта. Этот вид ремонта учитывается как брак в работе.

По месту производства виды ремонта паровозов делятся на заводской и депо-ский.

К заводскому относятся капитальный и средний, а к депо-скому — текущий и, как исключение, — средний.

Рассмотренные виды ремонта производят через установленные промежутки времени (сутки, месяцы или годы) или по совершении паровозом определённого пробега.

Повторяемость ремонта через определённые периоды называется периодичностью, или циклическостью, ремонта.

Нормы пробега между ремонтами и установленные сроки простоя в ремонте указаны в табл. 1 на стр. 213.

При системе периодического ремонта заранее определяется степень интенсивности износа отдельных деталей паровоза в зависимости от времени их работы или выполненного пробега. Затем устанавливается срок службы, осмотра, исправления, проверки или очистки каждой ответственной детали или части паровоза.

Система периодического ремонта предусматривает минимальные разборки деталей при ремонте, гарантирует ответственные детали от неожиданных поломок и порч и создаёт условия для экономии средств и материалов при ремонте.

В целях обеспечения наименьшего простоя паровоза в промысловом ремонте время и в значительной части объём его планируются заранее. Текущий ремонт по записи машиниста по своему объёму должен составлять незначительную часть общего объёма промыслового ремонта, и, во всяком случае, ремонт по записи не должен влиять на увеличение простоя паровоза, необходимого для выполнения планируемого ремонта. Планируемая часть промыслового ремонта определяется периодическим осмотром ответственных частей паровоза и тендера.

Приведённые нормы установленных пробегов между ремонтами являются минимальными. Передовые машинисты благодаря хорошему уходу за паровозами их значительно перевыполняют.

Основные принципы современной системы организации текущего ремонта паровозов в депо:

а) ремонт комплексными бригадами, организованными из слесарей всех специальностей, которые выполняют от начала до конца исправление всех частей паровоза, за исключением таких, которые имеют узко специализированный характер (контрольные приборы, автоматические устройства и т. д.). Каждая комплексная бригада ремонтирует паровозы только постоянно прикрепленной к ней группы с гарантией за качество произведённого ремонта на протяжении определённого пробега и вместе с паровозными бригадами несёт ответственность за исправное состояние и доброкачественную работу каждого прикрепленного паровоза. Ремонт комплексными

бригадами исключает возможность возникновения обезлички;

б) ремонт автотормозов, пресс-маслёнок и контрольных приборов специализированными бригадами;

в) организация текущего ремонта в основном по заранее разработанным графикам технологического процесса (включающим в себя определённый перечень периодического осмотра деталей) и дополнительно по записям машиниста, сделанным на основании заблаговременного осмотра паровоза и систематического изучения его состояния;

г) введение такого порядка при ремонте паровозов, при котором работа слесарей комплексных бригад заключается не в ремонте старых деталей, а в замене их исправными, для чего в каждом депо организуются заготовительные цехи по подготовке запасных деталей и создаются необходимые условия для перехода к ремонту деталей и узлов паровоза по принципу взаимозаменяемости;

д) установление строгого технического контроля за качеством ремонта как со стороны руководящего персонала депо и ремонтных цехов, инспекторов-приёмщиков МПС, так и со стороны паровозных бригад;

е) применение новейших достижений науки и техники в области технологии, организации труда и механизации технологического процесса, в первую очередь наиболее трудоёмких работ, и повышения износоустойчивости деталей и узлов локомотивов.

Служебный ремонт паровоза

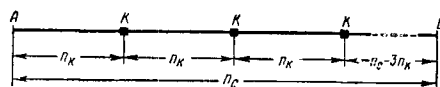
Паровозные бригады выполняют своими силами текущие ремонтные работы, которые возникают в период работы паровоза между смежными плановыми ремонтами. Такой ремонт называется служебным.

Своевременным устранением малейших неисправностей на паровозе прикрепленные к нему бригады предупреждают возникновение крупного ремонта, вызывающего завышенный простой паровоза на очередных промывках.

Так как служебный ремонт выполняется бригадами в порядке ухода за паровозом в процессе эксплуатации, то место его не фиксируется, а время исполнения не нормируется.

Цикличность ремонта

Общая схема последовательности различных видов планового ремонта паровоза определяется следующим образом.



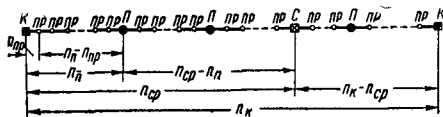
Фиг. 13. Схема цикличности капитальных ремонтов

Паровоз с момента его постройки A и до момента его исключения из эксплуатации B, т. е. в течение всего срока его службы n_c , через определённые периоды n_k (фиг. 13)

проходит капитальные ремонты K . Число капитальных ремонтов в течение всего срока службы локомотива равно $\frac{n_c}{n_k} - 1$.

Период между смежными капитальными ремонтами n_k называется полным ремонтным циклом, внутри которого получают развитие все остальные виды ремонта и который повторяется в течение срока службы паровоза столько раз, сколько периодов содержится в течение всей продолжительности работы паровоза, т. е. $\frac{n_c}{n_k}$.

В течение одного полного ремонтного цикла (фиг. 14) паровоз проходит через равные периоды n_{cp} несколько средних ремонтов C .



Фиг. 14. Схема периодичности ремонтов за один полный ремонтный цикл

Период между средними ремонтами в свою очередь делится на равные периоды n_n , по истечении которых паровоз проходит подёможные ремонты $П$. Каждый из периодов между подёможными ремонтами делится на равные периоды n_{np} , по истечении которых паровоз проходит промывочные ремонты с периодическими осмотрами $ПР$. В промежутках между промывочными ремонтами паровоз проходит служебные ремонты.

Так как служебные ремонты производятся в процессе эксплуатации, то на схеме фиг. 14 они не показаны.

Определение потребности паровозов для ремонта

Чем короче периодичность ремонтов, чем меньше пробеги между ними и чем выше простой в ремонте, тем больше требуется паровозов для ремонта.

Комплексным измерителем, который отражает в себе цикличность, величину простоев в ремонте и пробогов между ними, является удельный простой в ремонте t_p , т. е. простой паровоза в ремонте, выраженный в сутках, приходящийся на 1 000 км пробега:

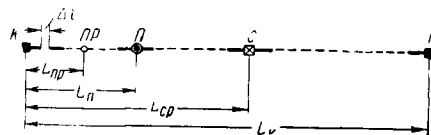
$$t_p = \frac{(t_k + \sum t_{cp} + \sum t_n + \sum t_{np}) \cdot 10^3}{L_k} = \frac{t_k \cdot 10^3}{L_k} + \frac{t_{cp} \cdot 10^3}{L_{cp}} \left(1 - \frac{L_{cp}}{L_k}\right) + \frac{t_n \cdot 10^3}{L_n} \left(1 - \frac{L_n}{L_{cp}}\right) + \frac{t_{np} \cdot 10^3}{L_{np}} \left(1 - \frac{L_{np}}{L_n}\right), \quad (6)$$

где

L_k — пробег между капитальными ремонтами;
 L_{cp} — пробег между средними ремонтами;
 L_n — пробег между подёможными ремонтами;

L_{np} — пробег между промывочными ремонтами (фиг. 15);

t_k, t_{cp}, t_n и t_{np} — простой паровоза с учётом времени пересылки (в паровозо-сутках) в соответствующем виде ремонта.



Фиг. 15. Схема периодичности ремонтов, выраженной в пробегах

При общем годовом пробеге паровозов $L_{год}$ число паровозов, подлежащих в течение года ремонту, составляет:

$$N_k = \frac{L_{год}}{L_k}; \quad (7)$$

среднему

$$N_{cp} = \frac{L_{год}}{L_{cp}} - N_k = \frac{L_{год}}{L_{cp}} \left(1 - \frac{L_{cp}}{L_k}\right); \quad (8)$$

подёможному

$$N_n = \frac{L_{год}}{L_n} - (N_k + N_{cp}) = \frac{L_{год}}{L_n} \left(1 - \frac{L_{cp}}{L_n}\right); \quad (9)$$

промывочному

$$N_{np} = \frac{L_{год}}{L_{np}} - (N_k + N_{cp} + N_n) = \frac{L_{год}}{L_{np}} \left(1 - \frac{L_{np}}{L_n}\right). \quad (10)$$

Общее время простоя в ремонте T_p всех паровозов данной серии

$$T_p = t_p L_{год} \cdot 10^{-3} = T_k + T_{cp} + T_n + T_{np}, \quad (11)$$

где T_k — простой всех паровозов данной серии в капитальном ремонте, равный $t_k N_k$;

T_{cp} — то же в среднем ремонте, равный $t_{cp} N_{cp}$;

T_n — то же в подёможном ремонте, равный $t_n N_n$;

T_{np} — то же в промывочном ремонте, равный $t_{np} N_{np}$.

Суточный фронт паровозов во всех видах ремонта (для определения ремонтных средств),

$$N_{cp}^{рем} = \frac{T_{рем}}{307} = N_{\phi}^k + N_{\phi}^{cp} + N_{\phi}^n + N_{\phi}^{np}, \quad (12)$$

где N_{ϕ}^k — фронт паровозов в капитальном ремонте, равный $\frac{T_k}{307}$;

N_{ϕ}^{cp} — то же в среднем ремонте, равный $\frac{T_{cp}}{307}$;

N_{ϕ}^n — то же в подёможном ремонте, равный $\frac{T_n}{307}$;

N_{ϕ}^{np} — то же в промывочном ремонте, равный $\frac{T_{np}}{307}$.

Суточное количество неисправных паровозов во всех видах ремонта определяется с учётом всех праздничных дней в году по формуле

$$N_{\sigma} = \frac{T_{рем}}{365} = N_{\sigma}^k + N_{\sigma}^{cp} + N_{\sigma}^n + N_{\sigma}^{np}, \quad (13)$$

где N_{σ}^k — среднесуточное количество неисправных паровозов в капитальном ремонте, равное $\frac{T_k}{365}$;

N_{σ}^{cp} — то же в среднем ремонте, равное $\frac{T_{cp}}{365}$;

N_{σ}^n — то же в подъёмочном ремонте, равное $\frac{T_n}{365}$;

N_{σ}^{np} — то же в промывочном ремонте, равное $\frac{T_{np}}{365}$.

Норма неисправных паровозов устанавливается МПС отдельно для каждой дороги с подразделением её на заводской и депо-вский ремонты. Норма неисправных паровозов задаётся в процентах от парка паровозов, находящихся в распоряжении дороги (т. е. без учёта паровозов запаса МПС, откомандированных на другие дороги и переданных в аренду).

Комплексные бригады

Слесаря каждой комплексной бригады подразделяются на группы — экипажную, машинную, арматурную, гарнитурную и тендерную. В зависимости от местных условий и серий ремонтируемых паровозов допускается и иное подразделение комплексных бригад на группы.

Наряду с подразделением на группы слесаря, входящие в состав комплексных бригад, должны уметь ремонтировать любые части паровоза, кроме тех, которые ремонтируют специализированные бригады. Поэтому бригадир комплексной бригады, сохраняя, как правило, внутрибригадную специализацию, при необходимости имеет право переставлять слесарей из одной группы в другую.

Работа комплексной бригады организуется по принципу резкого разделения разборочно-сборочных работ от работ по заготовке и ремонту частей паровоза.

Комплексная бригада должна снимать с места подлежащие ремонту части, заменять их новыми (или старыми, но заранее отремонтированными), а также производить проверку правильности установки частей и их работы.

Полная ликвидация обезлички в ремонте отдельных узлов достигается тем, что ремонт паровозов заканчивается теми слесарями комплексной бригады, которые её начали, т. е. отдельные узлы должны ремонтироваться в одну рабочую смену.

В отличие от подъёмочного ремонта, к каждой комплексной бригаде промывочного ремонта прикрепляется определённая группа паровозов (по номерам), за состояние которых бригада несёт ответственность.

К одной комплексной бригаде прикрепляется не более 20—25 паровозов. Это число зависит от межпромывочного и суточного пробега паровозов. Чем больше межпромывочные пробеги, тем больше паровозов можно прикрепить к одной бригаде.

К каждой комплексной бригаде промывочного ремонта, как правило, прикрепляются паровозы одной серии. В тех депо, где паровозы одной серии по их месячному числу промывок не обеспечивают полной загрузки комплексной бригады, допускается прикрепление паровозов двух или трёх серий.

Численный состав каждой комплексной бригады по промывочному ремонту не должен быть менее 15 чел. При определении численного состава комплексной бригады нужно исходить из условия обеспечения выполнения ремонта за одну смену не менее одного паровоза и полной загрузки работой всех слесарей бригады.

Численный состав комплексных бригад подъёмочного ремонта установлен в количестве не менее 20 чел.

Конкретное число лиц комплексной бригады определяется из условий расстановки слесарей по всем группам работ согласно графику технологического процесса с выпуском паровозов в установленные сроки и полной загрузкой рабочего дня слесарей.

Для подноски деталей в помощь слесарям при съёмке и навеске тяжёлых частей к каждой комплексной бригаде должно быть прикреплено не менее двух подсобных рабочих.

В целях повышения роли квалифицированных слесарей установлен порядок, по которому лучшим слесарям, имеющим высокую квалификацию и обеспечивающим перевыполнение норм выработки, присваиваются I и II классы. Присвоение классности оформляется приказом и выдачей специальных удостоверений.

Работа каждой комплексной бригады обязательно должна протекать в одну смену. Для этого во многих депо одни комплексные бригады работают в первую смену, а другие — во вторую.

Для каждой комплексной бригады у её рабочего места должен находиться специальный шкаф для хранения запаса мелких деталей и некоторых материалов. Рабочее место должно иметь стеллажи для золотников, дышел, элементов и т. д. К каждой комплексной бригаде прикрепляются подъёмно-транспортные приспособления (домкраты, тали, тележки, передвижные краны и т. д.) и тяжёлый инструмент (буксовые лапы, переносные прессы, валки для выжимания штоков и т. д.).

Стойла должны быть оборудованы верстакми, вполне исправными тисками, необходимым набором инструмента и шкафами для его хранения, достаточным количеством отстойков воздухопровода для пневматического инструмента и штепселей для низковольтного электроосвещения.

Поддержание всего оборудования и рабочего места комплексных бригад в исправном состоянии лежит на обязанности самой бригады, а более крупный его ремонт производится специальной хозяйственной бригадой депо.

Важным условием для поддержания рабочего места в чистоте является обязатель-

ная обмывка паровоза перед его постановкой в ремонтное стойло. Тщательная обмывка паровоза и его частей нужна не только для удобства работы слесарей и поддержания чистоты, но и для того, чтобы легче обнаруживать какие-либо трещины и другие дефекты в таких частях паровоза, как рама, колёсные пары, дышла и т. д.

В зимнее время температура в секциях депо, отведённых для комплексных бригад, должна поддерживаться не менее $+13^{\circ}\text{C}$.

Для борьбы с задымлением ремонтируемых паровозов применяют безогневую заправку, искусственную тягу, приключение сифона заправляемого паровоза от воздухопроводной или паропроводной сети депо, а также заправку паровозов при помощи дутьевых аппаратов, устанавливаемых в дымовых устройствах.

Большое внимание должно уделяться также и подбору инструментов, предназначенных для индивидуального пользования слесарей комплексных бригад и организации выдачи его слесарям.

В цехах на видном месте вывешиваются планы постановки и выхода паровозов из ремонта, технологические графики ремонта, таблицы ходовых размеров деталей паровозов и допуски износа их, перечень и сроки периодического осмотра ответственных частей паровозов, графики работы и отдыха слесарей бригады и т. п.

Заготовительный цех

Основной задачей заготовительных цехов в депо является своевременное и бесперебойное обеспечение ремонта паровозов необходимыми запасными частями путём подготовки новых, ремонта и восстановления изношенных частей и деталей.

Для выполнения этой задачи заготовительные цехи обеспечивают изготовление различных ремонтных материалов и изделий из местного сырья, организуют сбор и тщательную сортировку металлического лома, производят отбор из лома запасных частей, годных ещё для восстановления.

Численный состав бригад заготовительного цеха должен быть таким, чтобы он освобождал комплексные бригады от непосредственного ремонта снимаемых с паровоза частей как при промывочном, так и при подъёмочном ремонте.

Заготовительный цех обязан принимать заказы от комплексных бригад и после исполнения доставлять изготовленные им детали к рабочему месту соответствующей комплексной бригады.

Установленный для каждого депо неснижаемый запас паровозных деталей должен находиться в распоряжении заготовительного цеха, который обязан заботиться и о его своевременном пополнении. Поэтому кладовые запчастей и материалов входят в систему заготовительного цеха.

Слесарно-заготовительные бригады организуются для обслуживания всех видов депо-ремонта. Численный состав слесарно-заготовительных бригад составляет до 40% количества слесарей всех комплексных бригад депо.

В слесарно-заготовительные бригады входят группы слесарей, которые специализируются на ремонте дышел (дышловая), золотников, ползунов, поршней, кулисного механизма и сальников (золотниково-поршневая), буксового узла (буксовая) и т. д., причём количество групп может быть отличным от приведённой схемы.

К подсобным отделениям заготовительного цеха относятся литейный, кузница, медницкая, механическое и электро-газосварочное отделения, а также и отделение металлических покрытий (хромировочная и никелировочная мастерские).

Приём заказов и распределение их по отделениям и бригадам внутри заготовительных цехов, а также планирование работы этих цехов и доставка выполненных заказов работы к рабочему месту комплексных бригад осуществляются через бюро заказов.

В состав бюро заказов входят начальник бюро, счетовод, расценщики и старший рабочий с необходимым количеством подсобных рабочих для транспортировки деталей. Бюро заказов должно иметь своё рабочее место (конторку), расположенное на территории заготовительных цехов или вблизи них.

Для сбора, сортировки и дальнейшего использования негодных деталей и отходов производства в заготовительных цехах депо организуется специальная группа слесарей по использованию металлоотходов, которая возглавляется опытным бригадиром.

Неснижаемый запас деталей

Термин «неснижаемый запас» следует понимать так, что детали из такого запаса можно расходовать при ремонте только при условии быстрого восстановления израсходованных путём их заготовления или приобретения из магазинов запасных частей.

В качестве нормативов для определения количества запаса могут быть использованы временные нормы расхода материалов и запасных частей на промывочный и подъёмочный ремонт паровозов. Нормы расхода в них даны на единицу подъёмочного ремонта и на 1 000 000 паровозо-километров пробега для промывочного ремонта.

Правила текущего ремонта паровозов предусматривают обязательное наличие 10—15-дневного неснижаемого запаса следующих деталей:

а) по паровой машине — кольца сальниковые, пружины секционных колец, барабаны золотниковых и поршневых колец, золотниковые втулки и опорные кольца, клапаны беспарного хода, параллельные болты, вкладыши ползунов и кулачковые золотникового направления, валики ползунов, валики и втулки дышлового и парораспределительного механизмов, подшипники дышловые, плавающие втулки, клинья золотников и ползунов, пробки дышловых маслёнок и галтельные шайбы;

б) по экипажу — подшипники буксовые, рессорные подвески, якорные подвески, ножи, призмы и валики рессорного подвешивания, рессоры паровозные, тендерные, бегунковые и упряжные, пружины паровозные и тендерные, подбуксовые коробки, тормозные ко-

лодки паровозные и тендерные, валики, втулки, чеки, предохранительные скобы и цепи тормозной передачи, песочные трубы;

в) по котлу — сопла сажесдувателей, сифонные кольца, насадки форсового конуса, стокерные плиты, колосники, балки колосниковые, пробки контрольные, люки накладные и овальные, трубы жаровые, дымогарные и кипяточные, связи и анкерные болты (поковка), колпачки с крышками шарнирных связей;

г) по арматуре — инжекторы, паровые и водяные сопла, закачивающие клапаны со стойками, питательные и запорные клапаны инжектора, цилиндропродувательные клапаны (комплекты), пружины предохранительных клапанов, свисток паровозный, краны продувочные, спускные, водомерные стёкла, водопробные краники, клапаны многоклапанного регулятора, маховички вентиляей арматуры;

д) по автомату — паро-воздушные насосы, пресс-маслёнки, воздухораспределители, краны машиниста, регуляторы хода насосов, штоки, клапаны, гнёзда, диски лабиринтовые, сальники насоса, штоки перемены хода, разнорпоршневые и ходопеременные золотники, концевые краны, барабаны колец паро-воздушных насосов, манжеты тормозных цилиндров, пружины тормозных цилиндров, рукава воздушные, форсунки песочниц, трещотки, цилиндры с поршеньками и обратные клапаны пресс-маслёнок;

е) по водоподогреву и конденсационному оборудованию — водяные насосы, колёса турбонасосов, фильтры бака конденсата; турбины вентиляторов и дымососов, тахометры с валами, лопатки с промежуточными телами рабочих колёс турбин вентиляторов и дымососов, лопатки колёс дымососа, лабиринтовые уплотнения турбин, гибкие звенья;

ж) по гарнитуре — элементы пароперегревателя, колпачки элементов, конуса Рязанцева, элементные болты, кольца парорабочих и паронсходящих труб;

з) по контрольным приборам — манометры паровые, воздушные и пульсирующие, аэротермометры, скоростемеры;

и) по электроосвещению — турбогенераторы, шарикоподшипники.

Помимо этого, на каждую серию ремонтируемых паровозов депо должно иметь в запасе такие детали, как ползуны правый и левый, поршневой диск, золотниковый диск, штоки поршневой, золотниковый и тормозного цилиндра, плоские золотники правый и левый, крышки поршневые передние и задние с нажимными кольцами, кулиса, золотниковая и эксцентриковые тяги, кулачок шибберного направления, маятник, комплект поршневых сальников, золотник регуляторный с головкой, тендерные подпятники, буксы тендерные, головка автосцепки, фрикционный аппарат, клинья автосцепки, турбина дымососа, валы редукторов, нижняя часть улитки, детали шарового соединения, упряжной крюк, петикот, подбуксовые связи, винты угленодатчика большой и малый, колёсные пары тендера.

Если депо выполняет подъёмочный ремонт, перечень неснижаемых частей и узлов расширяется. На каждую из основных серий ре-

монтируемых паровозов депо должно иметь следующие комплекты запасных частей: колёсные пары с буксами и дышлами, тормозная передача паровоза и тендера, рессорное подвешивание с балансирами, водяная колонка, буксовые накладки и клинья, секции холодильников, цилиндрические и конические шестерни редуктора и турбины вентилятора, трёхлестковые полумуфты, втулки водяной камеры питательного насоса, трубы питательной системы конденсационных паровозов, а для паровозов серии ФД, кроме того, форсовой конус и дымовая труба.

Общая номенклатура и количество неснижаемого запаса частей разрабатывается производственно-техническим отделом депо и утверждается начальником локомотивной службы.

В соответствии с установленными неснижаемыми запасами для каждого депо выделяются нормативы оборотных денежных средств на материалы и запасные части от снабжающих организаций дороги.

Кроме того, в процессе выполнения месячного плана мастера подъёмочного, промышленного и котельного цехов на основании данных предварительной записи или описи ремонта (для подъёмочного ремонта) дают в бюро заказов перечни всех деталей, подлежащих замене или ремонту в заготовительных цехах.

Снятые с паровоза детали, требующие ремонта, транспортируются в соответствующие отделения заготовительных цехов силами подсобных рабочих комплексных бригад. Обратная транспортировка деталей к паровозу после выполнения ремонта производится подсобными рабочими заготовительных цехов.

Отремонтированные или вновь заготовленные детали принимаются от исполнителей бригадами и вместе со сделанным нарядом предъявляются для окончательной приёмки мастеру заготовительного цеха.

После окончательной приёмки деталей мастер подписывает сделанный наряд и передаёт его в бюро заказов для заполнения корешка, а деталь отправляет в кладовую или на паровоз. Детали, не пригодные для ремонта, сдаются в заготовительный цех, где они сортируются. После сортировки негодные детали сдаются в лом, а подлежащие восстановлению — поступают в ремонт. Номенклатура неснижаемого запаса частей с течением времени должна корректироваться на основании данных анализа и контроля фактического расхода на ремонт паровозов в соответствии с установленными нормами и данными технических описей. Эта работа должна производиться главными инженерами и главными бухгалтерами депо.

Детали из запаса выдают по требованиям мастеров и обязательно в обмен на неисправные части, снятые с ремонтируемого паровоза. Заготовительный цех несёт ответственность за отремонтированные или изготовленные детали в пределах установленного срока службы в соответствии со сроками периодического осмотра частей для данного депо.

Такие детали, как инжекторы, насосы, контрольные приборы, пресс-маслёнки, а также приборы автотормоза и конденсационного оборудования, после ремонта должны про-

ходить испытания на специальных стендах и испытательных станциях.

План работы заготовительного цеха составляется на основании месячных планов постановки паровозов в подёмочный и промывочный ремонты и перечня недостающих деталей неснижаемого запаса кладовой.

План работы составляют бюро заказов и мастера-заказчики. После утверждения плана начальником заготовительного цеха бюро заказов составляет сметы-заявки на получение материалов для пополнения запаса.

Наблюдение за работой кладовой и наличием неснижаемого запаса осуществляется через бюро заказов.

Заказы на работы, не связанные с ремонтом паровозов, поступающие от главного механика депо или отделения дороги, должны быть также предусмотрены месячным планом работы заготовительного цеха. В основу работы кладовой должен быть положен принцип постоянного поддержания неснижаемого запаса частей и материалов для ремонта паровозов.

В оперативном отношении кладовая подчиняется начальнику бюро заказов, а в отношении материального учёта — главному бухгалтеру депо.

Графики технологического процесса текущего ремонта паровозов в депо

Совокупность способов и средств при ремонте паровозов, а также последовательность выполнения технических операций с соблюдением установленных сроков простоя и заданных норм затраты труда называется технологическим процессом ремонта паровозов.

Разработке технологического процесса ремонта всего паровоза должно предшествовать установление технологического процесса ремонта отдельных деталей. Так как детали ремонтируются в большинстве случаев независимо от ремонта паровозов, то при разработке технологического процесса их ремонта должна быть учтена возможность взаимозаменяемости деталей.

После установления основных технологических процессов по ремонту отдельных деталей и разборочно-сборочным работам должен быть составлен технологический процесс ремонта всего паровоза. Расход рабочей силы на выполнение отдельных операций устанавливается на основании норм с учётом в них поправок применения передовых методов труда.

Каждый технологический процесс ремонта паровозов после его всестороннего изучения должен быть преподан для исполнения в виде графиков.

При разработке графика технологического процесса следует стремиться к тому, чтобы в нём были учтены: а) параллельность и механизация работ и операций; б) полное использование мощности всех механизмов; в) ликвидация простоев между отдельными операциями и при переходе с одних работ на другие; г) минимально необходимое количество рабочих, участвующих в данном процессе, при условии полного заполнения рабочего

дня работой без всяких перерывов при высокой интенсивности труда и, наконец, д) организация такого порядка ведения подготовительных работ, при котором технологический процесс протекал бы нормально (заблаговременная подготовка и доставка на место работы запасных частей, материалов и инструмента, предварительная выдача нарядов-заказов и пр.).

Из числа других факторов, играющих весьма важную роль в осуществлении правильного технологического процесса, следует отметить организацию инструментального хозяйства, внедрение усовершенствованных приспособлений, надлежащую организацию рабочего места, рациональную систему внутрицехового транспортирования и, наконец, систематическое осуществление инструктажа и контроля со стороны инженерно-технического персонала цехов.

В правильно составленный график технологического процесса должны быть включены все работы, предусмотренные правилами ремонта, при исполнении их стахановскими методами труда, с применением всех возможных приспособлений, облегчающих и ускоряющих трудовые процессы. Каждое депо на основе типовых или имеющихся в передовых депо графиков технологического процесса должно составлять свои графики ремонта с учётом местных условий работы.

Обычно графики ремонта совмещаются с типовым графиком технологического процесса промывки котла, утверждённым Министерством путей сообщения.

График технологического процесса тёплой промывки. Основным видом промывки, принятым на дорогах СССР, является тёплая с принудительным циркуляционным расхолаживанием котла по способу, разработанному советскими инженерами и внедрённому с 1935 г.

Тёплая промывка паровозов основана на принципе постепенного равномерного охлаждения котла циркуляционным способом, и поэтому производство её нуждается в создании внешних условий, поддерживающих соответствующий температурный режим, не допускающий низкой температуры и сквозняков в промывочных секциях (помещениях депо).

Во время процесса промывки ворота и калитки в промывочных стойлах в холодное время года (при наружной температуре воздуха менее $+10^{\circ}$) должны быть плотно закрыты. В зимнее время температура внутри секции промывочного ремонта должна быть не менее $+13 \div 15^{\circ}$. Нельзя открывать ворота промывочной секции и в тот период, когда производится операция промывки котла или когда котёл стоит с открытыми люками и спущенной водой. Во избежание сквозняков категорически запрещается одновременное открытие ворот с противоположных сторон.

При промывках котёл очищается от грязи и накипи напором струи воды давлением от 5 до 6 ат.

При тёплой промывке паровозов в процессе циркуляционного расхолаживания охлаждение всех частей котла производится до температуры $30-40^{\circ}$ С, причём в холодное время года охлаждение ведётся до температуры 30° , в тёплое — до температуры 40° С.

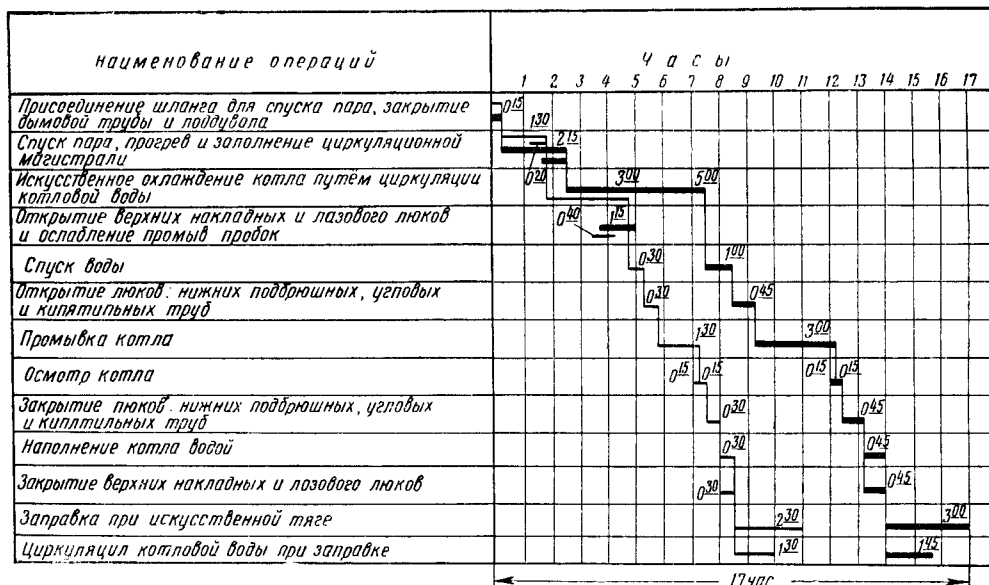
Весь процесс тёплой промывки паровозов продолжается от 11 час. (паровозы малой и средней мощности) до 17 час. (паровозы большой мощности). Это время распределяется согласно графикам технологического процесса тёплой промывки паровозов (фиг. 16). Колебания во время спуска пара, охлаждения и промывки объясняются различием в объёмах котлов разных серий паровозов.

После расхолаживания котловой воды и пуска её из котла производится промывка.

скребками, а затем места скопления накипи следует вновь промыть. Во время очистки и промывки котла бригадир по промывке лично осматривает все люки, резьбу промывательных пробок и втулок, нажимные поверхности, прокладные кольца, нарезку шпилек и гаек и т. д. Результаты осмотра отмечаются в книге промывок паровозных котлов.

По окончании промывки и ремонта котёл наполняется водой, подогретой до $40 \div 50^\circ$.

Технологический процесс тёплой промывки



Фиг. 16. График тёплой промывки паровозов (серий ФД и ИС—17 час. и прочих серий—11 час.)

Перед промывкой необходимо произвести предварительный осмотр котла в присутствии машиниста паровоза.

Затем механическим способом очищают потолок топki, анкерные болты, боковые стенки огневой коробки и кожух топki, связей задней решётки, труб и т. д. от скопления накипи и грязи.

Очистка разных частей котла от накипи и грязи продолжается и в процессе самой промывки. При этом один промывальщик производит промывку, а другой очищает накипь, которую затем удаляют через нижние люки.

Промывка котла производится промывочными наконечниками различной формы через люки.

Особое внимание обращается на качество промывки задней решётки и задних промежутков между дымогарными и жаровыми трубами, так как часто в этих местах после промывки остаются грязь и куски отвалившейся накипи.

По окончании промывки производится осмотр котла для контроля за качеством промывки. При осмотре котла необходимо пользоваться электрической лампочкой низковольтного напряжения (50 в).

Если при осмотре будут обнаружены скопления накипи, то её необходимо очистить

предусматривает циркуляцию котловой воды при заправке паровоза для устранения вредных температурных напряжений, наблюдающихся при обычной заправке. При циркуляции котловой воды температура в различных частях выравнивается, благодаря чему устраняется возможность расстройств связей, течи труб и других соединений. Для циркуляции котловой воды или заправки паровозного котла следует пользоваться передвижным насосом на тележке.

Заправка считается законченной при достижении давления пара в котле 6 ат.

Согласно технологическому процессу тёплой промывки паровозов серий ИС, ФД на заправку при искусственной тяге отводится 3 часа, а при циркуляции котловой воды 1 ч. 45 м., для паровозов серий Э, Су, Щ и др. при естественной тяге 2 ч. 30 м., а при циркуляции котловой воды 1 ч. 30 м.

Все изыскания, проводимые в области заправки, преследуют три цели — ускорение процесса заправки, создание наиболее благоприятных условий для котла при заправке (равномерность повышения температур в различных частях котла) и создание удовлетворительных санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала.

Заправки паровозов делятся на обычную — путём разведения в топке огня и безогне-

вую — путём заполнения котла паром в комбинации с горячей водой.

Ремонт паровозов должен быть тесно увязан с операциями тёплой промывки. Так, например, работы в дымовой и огневой коробках должны начинаться не ранее чем за час до окончания циркуляционного охлаждения котла, потому что высокая температура в указанных местах является вредной для здоровья работающих слесарей и, кроме того, в это время по условиям нормального охлаждения котла дверцы дымовой коробки, топки и зольника должны быть закрыты.

Для слесарных работ в дымовой коробке при нормальном простое можно использовать промежуток времени от момента окончания охлаждения котла и до момента начала заправки паровоза, т. е. для паровозов средней мощности (серий Э, О и др.) в течение 5 час., а для паровозов серии ФД — 8 час. Обычно этого времени вполне достаточно для того, чтобы осмотреть дымовую коробку, отжечь сифонное кольцо, отремонтировать заливательную трубку, сменить искроудержательные сетки, а при необходимости даже сменить несколько элементов или переставить паровую трубу.

При необходимости производства в дымовой коробке большого объема работ процесс тёплой промывки не нарушается, всё идёт обычным порядком до момента начала операции по наполнению котла водой и только момент начала операции заправки соответственно отодвигается.

Графики технологического процесса промывочного ремонта паровозов. Разработке графиков технологического процесса ремонта паровоза обычно предшествует составление подробной схемы распределения периодического осмотра ответственных частей паровоза по промывкам. Эта схема предусматривает распределение периодического осмотра по ремонтным группам соответствующих комплексных и специализированных бригад с выделением работ, которые выполняются силами паровозных бригад в порядке служебного ремонта между промывками.

Правильная организация промывочного ремонта должна предусматривать такой порядок, при котором выполнение периодического осмотра и связанного с ним ремонта явилось бы основной и решающей частью промывочного ремонта, чтобы дополнительные пункты ремонта по записи машиниста по своей трудоёмкости не решали объёма промывочного ремонта в целом.

Сущность периодического осмотра заключается в том, что ответственные части паровоза по прошествии определённого периода времени или выполненного паровозом пробега независимо от своего состояния осматриваются при очередных промывках. При периодическом осмотре определяется возможность оставления той или другой части без исправления до очередного осмотра или необходимость в её ремонте или замене. Периодический осмотр, таким образом, даёт возможность избежать внеплановых ненужных разборок деталей, обеспечивает работу паровозов без ремонта между промывками и позволяет организовать работу ремонтных бригад строго по плану.

Номенклатуру и сроки периодического осмотра паровоза и тендера см. на стр. 215.

В целях борьбы с порчами паровозов в пути и межпромывочным ремонтом начальник депо с согласия управления дороги для всех или некоторых паровозов может временно дополнить установленную номенклатуру осмотра перечнем осмотра таких частей, которые в данном депо вызывают межпромывочный ремонт паровоза.

Всякие изменения сроков периодического осмотра могут быть допущены лишь после всесторонней и тщательной проверки с последующим оформлением приказом по депо.

Установленные сроки периодического осмотра ответственных частей должны быть реальными для условий работы паровозов данного депо и каждый срок должен быть кратным установленным пробегам между промывками.

При установлении сроков периодического осмотра той или другой ответственной части паровоза должна быть гарантирована её безаварийная работа на весь установленный период, в течение которого эта часть или узел не потребует ремонта и разборки.

Установлению срока периодического осмотра должен предшествовать глубокий анализ службы ответственных частей паровоза в данном депо. Такими данными для анализа служат книги записи ремонта, учётные материалы повторности ремонта, результаты расследования случаев порчи паровозов в пути и, наконец, сменяемость деталей по их износу.

Среднедорожные нормы пробега устанавливаются МПС для каждой дороги в отдельности в зависимости от качества питательной воды.

Нормы пробега паровозов между промывками по депо и по сериям устанавливаются приказом начальника дороги.

Для равномерной загрузки ремонтных бригад увеличение пробега против установленного начальником дороги разрешается до 10—15%.

Практика работы передовых машинистов-лунинцев показывает, что при надлежащем уходе за паровозами, регулярном применении антинакипинов и продувке котлов, а также отличном качестве ремонта комплексными бригадами пробег паровозов между промывками может быть значительно увеличен.

Увеличение межпромывочного пробега до 25% против установленной нормы лучшим паровозным бригадам, содержащим котёл паровоза в хорошем состоянии, работающим без внепланового ремонта, разрешает начальник депо после личного осмотра котла паровоза, оформляя разрешение приказом по депо. Увеличение межпромывочного пробега свыше 25% разрешает начальник службы локомотивного хозяйства.

Весь объём ремонта согласно установленному перечню периодического осмотра ответственных частей должен выполняться на паровозе за период его работы между двумя смежными подъёмочными ремонтами и распределяться по промывкам, которые паровоз проходит за это время.

Существует две схемы распределения осмотра по промывкам:

1) все работы по периодическому осмотру распределяются по всем промывкам равномерно;

2) на двух или трёх промывках из общего числа, которые проходит паровоз за период между смежными подъёмочными ремонтами, производятся наиболее трудоёмкие работы по периодическому осмотру, сгруппированные по срокам или пробегу, а на остальных промывках выполняются мелкие работы.

Наиболее рациональной является организация периодического ремонта по первой схеме. Однако в тех депо, где по качеству питательной воды имеется необходимость в периодической выемке труб и элементов для капитальной чистки котла, применение второй схемы является неизбежным.

Все основные работы по периодическому осмотру выполняются силами комплексных бригад.

Примером организации периодического осмотра по первой схеме могут служить депо Батайск и Лихоборы.

План периодического осмотра ответственных деталей паровоза и графики технологического процесса промывочного ремонта для паровоза серии ФД, разработанные ЦНИИ по второй схеме, показаны на фиг. 17—19.

График технологического процесса подъёмочного ремонта. Основные принципы, заложенные в типовые графики технологического процесса подъёмочного ремонта, остаются те же, что и для промывочного ремонта — односменная работа слесарей, при которой работа, начатая одним слесарем или группой их, ими же полностью и заканчивается; организация работ на индивидуальной и мелкой групповой сдельщине с общбригадным выходным днём, выполнение работ по гарнитуре, экипажу, арматуре, дышлом, машине и тендеру комплексными бригадами подъёмочного ремонта. Кроме того, добавляется ещё одно условие, чтобы фронт ремонта каждой бригады не превышал одного паровоза, а вся бригада была занята на паровозе от самого начала и до конца его ремонта. Это условие создаёт наилучшие возможности в отношении качества ремонта и сроков его выполнения.

График подъёмочного ремонта паровоза серии ФД разработан ЦНИИ и утверждён МПС как типовой для дорог сети (фиг. 20).

В соответствии с этим графиком: а) простой паровоза на промывочном стойле составляет 15 час.; б) ремонт паровоза на стойле подъёмочного цеха составляет 100 час.; в) подготовка паровоза к эксплуатации — 5 час. Таким образом, общий простой паровоза в подъёмочном ремонте составляет 120 час., или 5 суток.

Подготовка паровоза к ремонту складывается из операций по промывке котла, тендера, воздушных резервуаров и чистке дымовой и огневой коробки. По окончании промывки паровоз из промывочного стойла передаётся в стойло подъёмочного ремонта, где производится спуск воды из котла. Весь комплекс работ по подготовке паровоза к ремонту заканчивается к моменту начала работ комплексной бригады. Поэтому паровоз на промывочное стойло должен быть поставлен не менее чем за 15 час. до начала работ на ремонтном стойле.

Технологический процесс подъёмочного ремонта паровоза по каждой ремонтной группе расчленён на три основные операции — разборку, ремонт и сборку, — из которых первая и последняя операции выполняются комплексными бригадами, а ремонт производится силами бригад заготовительного цеха.

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ РЕМОНТА

Технический контроль за организацией правильной технологии и качеством ремонта паровозов по депо в целом лежит на начальнике депо, его заместителе по ремонту и главном инженере депо.

Технический контроль за соблюдением при ремонте паровозов всех действующих правил, приказов, инструкций и указаний МПС, обеспечивающих высокое качество ремонта паровозов и их отдельных частей, возложен на приёмщиков МПС.

Бригадир комплексной бригады обязан обеспечить контроль за качеством ремонта паровозов.

Мастера промывочного ремонта обязаны принимать от бригадиров комплексных бригад ремонт и сборку всех деталей паровоза и лично присутствовать при разборке, сборке и испытании основных ответственных частей паровоза.

Помимо контроля за качеством указанных работ, мастер цеха подъёмочного ремонта должен лично присутствовать при подъёмке и спуске паровоза и принимать от бригадиров дополнительно следующие работы: центровку букс и пригонку их по шейкам, проверку правильности положения колёсных пар в паровозной раме, регулировку рессорного подвешивания и проверку тележек.

Приёмщики МПС обязаны осматривать и принимать отремонтированные паровозы и отдельные их узлы как в процессе сборки, так и после окончания ремонта, проверять качество ремонта и изготовления главнейших запасных частей для паровозов и тендеров в заготовительных цехах депо.

Помимо приёмки из ремонта паровозов в целом, приёмщики МПС в процессе ремонта должны принимать следующие узлы: топку, качество промывки котла, проверку установки форсового конуса, пароперегревательные элементы, инжекторы, поршневые питательные насосы и турбонасосы с испытанием, золотники и поршни с проверкой, дышла, параллели и ползуны с проверкой, пресс-маслёнки с испытанием, колёсные пары, центровку букс и пригонку подшинников по шейкам; проверку паровозных и тендерных тележек, паровоз-воздушные насосы с испытанием автотормозной магистрали, рычажную передачу, сборку и испытание турбин воздушных вентиляторов и дымососов.

При необходимости ремонтных работ, способы и нормы по которым действующими правилами и инструкциями МПС не установлены, приёмщик МПС совместно с начальником депо решает вопросы, связанные с выполнением таких работ, исходя из технической целесообразности и безусловного обеспечения безопасности движения.

Руководство и оперативный контроль за работой приёмщиков в депо и инструктаж осуществляет дорожный инспектор-приёмщик МПС.

Для определения качества ремонта деталей в депо применяются испытательные устройства (см. стр. 96, 100, 223 и 231).

С целью установления повседневного контроля за состоянием паровозных котлов путём проведения мероприятий по защите котлов от накипи, коррозии и заноса пароперегревательных элементов, а также испытания и химического анализа топлива, смазки и материалов для всех цехов депо и отделения дороги — в депо организованы лаборатории.

Испытание паровозов, вышедших из подъёмочного ремонта, производится начальником депо или его заместителем совместно со старшим мастером и приёмщиком МПС пробной ездой резервом или двойной тягой с поездом на расстояние не менее 15 км в один конец.

Разрешается отправлять паровоз с поездом и без предварительной обкатки, но также с обязательным сопровождением начальником депо или его заместителем и приёмщиком МПС на расстоянии не менее 30 км.

Приёмка паровоза от мастера при выходе его из промывочного или подъёмочного ремонта оформляется актом за подписями начальника депо или его заместителя, старшего машиниста и приёмщика МПС.

После составления акта паровоз считается принятым в эксплуатацию. Все спорные вопросы между приёмщиком МПС и начальником депо по выпуску паровоза из ремонта разрешаются начальником паровозной службы совместно с дорожным инспектором-приёмщиком МПС. До получения разрешения выпуск паровоза в эксплуатацию из подъёмочного и среднего депо ремонта запрещается.

Начальник депо и его заместитель должны систематически проверять книги записи ремонта каждого паровоза.

При наличии межпромывочного ремонта паровоза запись производится в отдельную книгу для паровозов каждой комплексной бригады; каждый случай захода паровозов в межпромывочный ремонт должен быть тщательно расследован.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПАРОВОЗА

Технический паспорт отображает техническое состояние паровоза; в нём фиксируются также все данные о его ремонте и работе, начиная с момента зачисления паровоза в парк подвижного состава МПС.

Паспорт состоит из двух частей и двух вкладок.

Первая часть паспорта (постоянная) составляется при поступлении паровоза в эксплуатацию после постройки его на заводе и заполняется данными в течение всего времени работы паровоза, до исключения его из инвентаря. Эта часть хранится в производственно-техническом отделе депо приписки паровоза.

Вторая часть паспорта (сменяемая) заполняется при каждом выходе паровоза из капитального ремонта и хранится в депо приписки у мастера промывочного ремонта.

Вкладные части технического паспорта составляют:

а) паспорт тендера; он хранится вместе с техническим паспортом паровоза до переезда тендера к другому паровозу;

б) котловая книга, заменяемая другой в случае смены паровозного котла при заводском ремонте.

При отправлении паровоза в ремонт на завод или в другое депо, а также и при передаче его одновременно с паровозом высылается и технический паспорт. При выходе паровоза из капитального ремонта составляется новый экземпляр второй части паспорта, а старый высылается заводом вместе с паспортом в депо приписки паровоза для хранения в архиве.

После заводского ремонта в первую часть паспорта заносятся:

1) данные о произведённых конструктивных изменениях с указанием их стоимости;

2) данные об объёме произведённого капитального или среднего ремонта;

3) данные об освидетельствовании котла.

Эти же данные заносятся в паспорт при подъёмочном и среднем ремонте паровоза в депо.

Во вторую часть паспорта заносятся данные обмеров цилиндров, поршней, золотников, парораспределения, рамы, дышела, параллелей, ползунов и колёс.

Технический паспорт на каждый паровоз и тендер составляет депо приписки паровоза в одном экземпляре.

Помимо технического паспорта, в депо должно быть для каждого паровоза заведено «Дело паровоза», носящее его номер. К нему подшиваются все документы, относящиеся к истории ремонта и работы паровоза, например: акты приёмки из различных видов ремонта, акты передачи, а также вся переписка, касающаяся этого паровоза.

При передаче паровоза в другое депо вместе с техническим паспортом передаётся и «Дело паровоза».

ПЛАНИРОВАНИЕ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ПАРОВОЗОВ

При составлении планов заводского и текущего ремонта паровозов следует руководствоваться установленными нормами пробега между ремонтами, состоянием паровозов по их комиссионному осмотру, данными технических паспортов паровозов, планом периодического осмотра ответственных частей паровозов и, наконец, заданными нормами простоя паровозов в ремонте.

Планирование заводского ремонта паровозов

Организацию планирования заводского ремонта паровозов и содержание работы см. на стр. 203.

Планирование депо ремонта

При планировании текущего ремонта паровозов следует учитывать, что нормаль-

ный или расчётный фронт по каждому виду депоовского ремонта не должен превышать установленного для депо.

Фронт ремонта должен быть «узким», т. е. чтобы комплексная бригада на промывочном или подъёмочном ремонте паровозов не распыляла своих сил, а сосредоточивала их на одном объекте.

Количество паровозов, одновременно стоящих в ремонте по всем комплексным бригадам в цехах промывочного и подъёмочного ремонта, составляет общедеповский фронт ремонта.

План подъёмочного ремонта составляется на 1 месяц. В плане намечается время постановки паровоза в подъёмочный ремонт, и выход из него. Месячное количество подъёмочных ремонтов по сериям паровозов определяется путём деления месячного пробега всех паровозов на установленный пробег паровоза между подъёмочными ремонтами и вычета паровозов, подлежащих заводскому ремонту.

Практическое определение программы подъёмочного ремонта паровозов приписного парка осуществляется по фактическому состоянию проката бандажей.

Зная наибольший прокат каждого паровоза (по последнему обмеру), величину нарастания проката и среднемесечный пробег, составляют план постановки паровозов в подъёмочный ремонт на следующий месяц, учитывая отправку паровозов в заводы.

Назначение паровозов в ремонт по числам месяца должно предусматривать выполнение межпромывочного пробега, окончание промывочного цикла и обеспеченность колёсными парами. При этом не допускается отставление паровоза в ожидании подъёмочного ремонта (по предельному прокату), так же как и постановка в обточку паровозов с прокатом менее предельного.

План подъёмочного ремонта утверждается начальником дороги для каждого депо.

Если возможный выпуск паровозов из подъёмочного ремонта не заполняется паровозами своего депо, то недостающие паровозы посылают из других депо.

Календарный план подъёмочного ремонта, составленный для паровозов своего и других депо с указанием времени постановки и выхода из ремонта каждого паровоза, вручается комплексным бригадам и мастеру подъёмочного ремонта не позднее чем за три дня до начала месяца.

На последней промывке перед постановкой паровоза в подъёмочный ремонт начальником депо или его заместителем по ремонту совместно с мастером подъёмочного и котельного цеха и старшим машинистом производится предварительный осмотр паровоза и составляется предварительная техническая опись подъёмочного ремонта.

Данные о размерах главнейших паровозных деталей из предварительной технической описи мастерами подъёмочного цеха и слесарно-заготовительного отдела заготовительного цеха используются для заказа на изготовление взаимозаменяемых деталей и узлов в заготовительном цехе.

Для обеспечения слесарей комплексных бригад и других бригад нарядами до начала

работ накануне постановки паровоза в подъёмочный ремонт и в течение первых дней простоя мастерами подъёмочного, котельного и заготовительных цехов заполняется типовая техническая опись обязательных работ, выполняемых при подъёмочном ремонте.

Календарный план постановки и выхода паровозов из промывки составляется с учётом достижения каждым из них установленного пробега по графику оборота и очередности промывки по принятому циклу для установленного периодического осмотра ответственных деталей. Для этой цели используются данные книги промывок, отражающей учёт пробега каждого паровоза от последней промывки.

Для равномерной загрузки комплексных бригад и обеспечения им выходного дня допускаются незначительные отклонения от установленного межпромывочного пробега с тем, однако, чтобы не были нарушены сроки периодического осмотра ответственных частей, а отклонение от установленного межпромывочного пробега не превышало 10—15%.

Для мастера промывочного ремонта, дежурного по депо, заместителя и начальника депо составляется сводный график ремонта паровозов по всем комплексным бригадам.

При составлении развёрнутого графика работы паровозов на декаду необходимо строго руководствоваться планом промывочного ремонта.

Возможные изменения плана промывочного ремонта должны обязательно предусматриваться в суточных планах работы паровозов и объявляться бригадирам и слесарям комплексных бригад не позже чем за одни сутки до постановки паровоза в ремонт по декаднему графику с тем, чтобы указанное изменение было учтено при предварительном планировании рабочей силы и подготовке запасных частей.

При построении графика оборота время постановки паровоза на промывочный ремонт должно определяться из расчёта полной подготовки паровоза к началу работы данной комплексной бригады.

Объём промывочного ремонта определяется предварительной записью ремонта, которая осуществляется старшим машинистом за 24—48 час. до постановки паровозов на промывку.

Предварительная запись ремонта и данные технического паспорта служат основанием для мастера промывочного цеха и бригадира соответствующей комплексной бригады при составлении ими нарядов на сдельные работы слесарям и определения перечня деталей, подлежащих замене, которые должны быть изготовлены заготовительным цехом.

В ряде передовых депо железных дорог СССР установлен порядок, по которому старший машинист перед постановкой паровоза на промывку записывает только дополнительный ремонт, который необходимо произвести сверх перечня периодического осмотра, установленного для данной промывки. Такой порядок успешно применяется в депо Лихоборы Московско-Окружной ж. д., где все старшие машинисты изучили перечень периодического осмотра каждой промывки установленного цикла.

Предварительная запись промывочного ремонта утверждается заместителем начальника депо по ремонту после осмотра паровоза в день постановки паровоза на промывку. Одновременно с утверждением записи заместитель начальника депо определяет объем ремонта, который подлежит выполнению силами паровозных бригад в порядке содержания и ухода за паровозом.

Для того чтобы паровозные бригады четко знали, при каких условиях они могут получить хорошую и отличную оценку, в ряде передовых депо разработана единая шкала оценок, которая даёт возможность объективно определить качество ухода бригад за паровозом. Так, например, отличная оценка даётся в том случае, когда запись ремонта не выходит из объёма планового и когда при осмотре будет установлено чистое состояние испаряющей поверхности нагрева котла, опрятное содержание паровоза, тендера и инструмента, а также отсутствие служебного ремонта. При наличии незначительного количества дефектов внепланового ремонта, чистого состояния испаряющей поверхности котла и отсутствия служебного ремонта даётся оценка «хорошо».

Удовлетворительная оценка даётся во всех случаях, когда паровоз имеет внеплановый и служебный ремонт и удовлетворительное состояние испаряющей поверхности котла.

При выявлении дефектов, при которых паровоз не может быть, согласно ПТЭ, выдан под поезд, или при наличии расстройства топки (течь труб, швов, связей), а также при наличии значительного служебного ремонта, грязного состояния паровоза и наличия накипи в котле уход за паровозом считается плохим.

Планы подъёмочного и промывочного ремонта, составляемые на месяц, являются основной, по которой планируется ежесуточная работа цехов по текущему ремонту паровозов в депо.

Подобно суточному плану выдач паровозов под поезд, в депо должен составляться суточный план ремонта паровозов. Эта работа обычно совмещается с проверкой хода работ по ремонту паровозов и осуществляется на коротких технических совещаниях мастеров и бригадиров ремонтных цехов, называемых часто планёрками.

Расчёт потребности в рабочей силе и материалах для текущего ремонта паровозов

Потребность в рабочей силе по каждому виду текущего ремонта паровозов за определённый период определяется исходя из:

- а) полного объёма ремонтных работ;
- б) норм затраты человеко-часов на единицу ремонта или измеритель пробега (1 000 или 10 000 паровозо-километров пробега);
- в) фонда рабочего времени одного работника данной профессии, выраженного в часах, за тот же период.

Наиболее точный расход рабочей силы на единицу ремонта можно получить на основании технологических карт и графиков технологии процесса ремонта. Подсчёт потребности в рабочей силе по нормам затраты на

измеритель пробега является менее точным, но зато более простым.

В табл. 5 приведены нормы затраты рабочей силы на один паровоз подъёмочного и промывочного ремонта серий ФД, ИС, Л, СО, Э с распределением времени по разным специальностям работников, занятых на ремонте¹.

Данные затраты рабочей силы на паровозы серий Л, СО, Э и СУ можно принимать за средние при всех ориентировочных или укрупнённых расчётах. В примечании к табл. 5 приведены нормы затраты рабочей силы на 1 000 паровозо-километров текущего ремонта, подсчитанные по средним затратам рабочей силы на один паровоз, пробег между промывками 5 000 км и между подъёмочными ремонтами 60 000 км.

Потребность в материалах и запасных частях для текущего ремонта паровозов определяется в соответствии с дорожными нормами расхода. Дорожные нормы разрабатываются на основе среднесетевых норм, установленных для текущего ремонта паровозов, с учётом выполнения требований правил ремонта и ухода за паровозом в процессе эксплуатации. Среднесетевые нормы расхода материалов и запасных частей на измеритель 1 млн. км пробега паровозов предусматривают сменяемость деталей и соответствуют фактическим расходам материалов стахановскими бригадами при ремонте паровозов в депо. При разработке норм расхода материалов и запасных частей предусмотрены увеличенные пробеги между подъёмочными и промывочными ремонтами.

В табл. 6 приведены установленные среднесетевые нормы расхода по главной номенклатуре запасных частей и материалов для текущего ремонта паровозов серий ФД, СУ, Э и Ш.

При расчёте потребности материалов и запасных частей для паровозов других серий следует: паровозы серии ИС считать по группе серии ФД; пассажирские паровозы, кроме серии ИС, считать по группе серии СУ; паровозы серий СО, Л, Е и Ш^А считать по группе серии Э, а остальные грузовые паровозы — по группе серии Ш.

Пользуясь этими данными, определяют потребность в материалах и запасных частях на год, квартал или месяц. Аналогичным способом определяются нормы неснижаемого запаса материалов и запасных частей для оборотных кладовых заготовительных цехов.

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРОВОЗОВ

Полный и эксплуатационный оборот паровоза. Время работы паровоза, потребное для обслуживания одной пары поездов на тяговом плече, называется полным оборотом паровоза.

¹ Таблица расхода рабочей силы на текущий ремонт паровоза соответствует нормам, разработанным Союзтранспроектом по материалам фактического расхода ряда передовых депо.

Таблица 5

Нормы затраты рабочей силы на подъёмочный и промывочный ремонт

Наименование профессий	Подъёмочный ремонт паровозов серий				Промывочный ремонт паровозов серий			
	ФД и ИС		Л, СО, Э, СУ		ФД и ИС		Л, СО, Э, СУ	
	чел.-час.	% к общим затратам	чел.-час.	% к общим затратам	чел.-час.	% к общим затратам	чел.-час.	% к общим затратам
Слесаря комплексных бригад	433	24	329	23,5	111	39,5	101,2	39,0
Слесаря заготовительного цеха:								
дышловой группы	49	2,7	46	3,3	5,0	1,8	6,0	2,3
экипажно-тормозной группы	27	1,5	21	1,5	—	—	—	—
буксовой группы	65	3,6	56	4,0	—	—	—	—
гарнитурной группы	29	1,6	28	2,0	5,0	1,8	6,2	2,4
по ремонту паровой машины	51	2,8	49	3,5	4,0	1,5	4,5	1,8
утильгруппы	29	1,6	27	1,9	4,0	1,5	6,0	2,5
Итого	250	13,8	227	16,2	18,0	6,6	22,7	9,0
Слесаря специализированных бригад:								
автоматчики	72	4,0	52	3,7	18,8	6,8	14,0	5,0
арматурщики	72	4,0	52	3,7	14,0	5,0	13,0	5,0
пресс-маслёнщики	34	1,9	21	1,5	8,0	3,0	5,7	2,2
контрольно-испытательных приборов	13	0,7	11	0,8	4,0	1,5	3,9	1,5
стоковой группы	49	2,7	—	—	4,0	1,5	—	—
электротехнической группы	45	2,5	38	2,7	4,0	1,5	3,9	1,5
Итого	285	15,8	174	12,4	52,8	19,3	40,5	15,8
Всего слесарей	968	53,6	730	52,1	131,8	65,4	164,4	63,2
Станочники	338	18,8	253	18,1	32,0	11,2	30,8	11,9
Кузнецы и молотобойцы	59	3,3	39	2,8	3,0	1,0	2,8	1,1
Электрогазосварщики	100	5,6	94	6,7	14,0	5,0	13,5	5,2
Медники-жестянщики	10	0,6	12	0,9	1,0	0,3	1,5	0,5
Заливщики	9	0,5	9	0,6	2,0	0,7	2,0	0,7
Трубоары	23	1,3	19	1,4	0,5	0,2	0,5	0,2
Токари колёсно-токарных станков	42	2,3	29	2,1	0,2	0,1	0,3	0,1
Хромировщики	20	1,1	15	1,1	1,0	0,3	0,8	0,3
Столяры и маляры	27	1,5	17	1,2	5,0	1,8	4,7	1,8
Котельщики	117	6,5	113	8,1	13,0	4,4	11,5	4,5
Печники	9	0,5	9	0,6	3,0	1,0	3,9	1,5
Промывальщики	10	0,6	9	0,6	15,0	5,4	15,0	5,8
Токари по расточке цилиндров и золотниковых втулок	10	0,6	7	0,5	0,5	0,2	0,5	0,2
Разнорабочие	58	3,2	45	3,2	8,0	3,0	7,8	3,0
Итого	1 800	100	1 400	100	280	100	260	100

Примечание. На текущий ремонт паровозов серий ФД и ИС норма составляет 73, а серий Л, СО, СУ и Э—65 чел.-час на 1 000 паровозо-километров.

Таблица 6

Нормы расхода материалов для текущего ремонта паровозов на 1 млн. км пробега

Наименование мате-риалов и запасных частей	Единица изме-ре-ния	Норма расхода для паровозов серий				Наименование мате-риалов и запасных частей	Единица изме-ре-ния	Норма расхода для паровозов серий			
		ФД	СУ	Э	Щ			ФД	СУ	Э	Щ
Материалы											
Сталь:						Электроды желез-ные	кг	4 000	2 400	3 100	2 600
круглая	кг	2 440	1 380	1 970	1 080	Баббит оловянистый марки Б-16	»	1 055	614	278	629
полосовая	»	450	240	320	215	Баббит марки БК	»	322	743	1 031	761
уголковая	»	450	240	300	250	Электроды бронзо-вые	»	75	500	900	625
связевая	»	1 200	500	750	675	Проволока Тобина и латунная для на-плавки	»	250	98	112	80
листовая (толщи-ной до 3 мм)	»	1 200	700	850	675	Свинец	»	24	10	10	10
котельная	»	540	280	430	240	Цинк	»	3,3	1,7	1,9	1,9
рессорная	»	1 200	600	700	700	Заклёпки	»	105	188	238	200
Железо кровельное чёрное	»	300	250	275	220						

Продолжение табл. 6

Наименование материалов и запасных частей	Единица измерения	Норма расхода для паровозов серий			
		ФД	СУ	Э	Щ
Болты	кг	1 160	620	816	544
Гайки	»	255	192	228	160
Шайбы	»	85	46	54	54
Шпильки	»	230	150	200	148
Винты по металлу	»	30	18	26	26
Олифа	»	375	180	200	160
Картон технический	»	104	70	75	59
Картон асбестовый	»	325	175	185	125
Шнур	»	110	72	78	78
Асбест	»	3 250	2 500	2 500	2 000
Карбид кальция	»	4 000	2 650	2 950	2 220
Войлок технический	»	414	156	216	180
Концы:					
подбивочные	»	975	695	745	720
обтирочные	»	2 880	2 200	2 300	1 840
Кирпич огнеупорный	м	47,5	28,1	36,8	42,3
Брезент	пог. м	60	48	48	42
Мешковина	»	75	32	36	24
Провод ПРГ до 16 мм ²	»	890	375	480	390
Рукава:					
пожарные	»	75	35	45	45
тендерные	шт.	25	18	22	22
Запасные части					
Трубы:					
дымогарные	шт.	74	155	252	255
жаровые	»	130	24	30	—
Элементы пароперегревателя	компл.	1,2	0,6	0,9	—
Колосники	шт.	640	180	190	75
Плиты колосниковые	»	60	—	—	—
Сопла сажесдувателя	»	430	—	—	—
Колпачки элементов	»	910	180	200	—
Втулки-бочата	»	—	450	510	—
Манометры паровые	»	7	2,8	3,2	3,2
Стекла водомерные	»	120	50	60	50
Бараны для поршневых колец	»	21	17	19	19
Бараны для золотниковых колец	»	50	38	42	—
Втулки золотниковые	»	30	10	15	—
Штоки поршневые	»	3	1,2	2,4	1,2
Клинья ползунов	»	20	15	18	18
Валики	»	8,5	6,5	7,5	7,5
Диски золотниковые Трофимова	»	—	1,4	3,2	—
Дышла:					
поршневые	»	1,5	0,8	1,8	1,2
сцепные	»	3,6	1,0	3,1	2,1
Подшипники:					
поршневые	»	—	16	26	18
центровые и сцепных осей	»	—	30	24	44
втулочные	»	—	—	416	—
Втулки плавающие:					
поршневые и центровые	»	90	—	—	—
сцепные	»	180	—	—	—
Подшипники:					
ползуна	»	42	22	32	28
буксовые ведущей и сцепных осей	»	40	24	60	48
Рессоры:					
подвесные	»	19	20	42	22
тендерные	»	10,5	7	9	9
Колодки тормозные:					
паровозные	»	650	650	620	—
тендерные	»	3 360	1 060	1 100	1 100
Ползуны паровозные	»	1,5	0,5	1	0,7
Головки автосцепок	»	2,3	1,4	1,6	—
Стержни буферные	»	3,5	2,8	3,2	3,2
Колодки паровозные	»	1	0,8	1,2	1,2

Продолжение табл. 6

Наименование материалов и запасных частей	Единица измерения	Норма расхода для паровозов серий			
		ФД	СУ	Э	Щ
Ножи рессорные подвесные	шт.	60	24	72	48
Призмы рессорные подвесные	»	270	112	360	240
Подвески рессорные	»	61	21	40	45
Хомуты	»	55,5	29	25	35
Струнки буксовые сцепных и других осей	»	1,9	0,5	—	0,6
Тяги тормозные	»	12	7	10	7
Пресс-масленки	»	0,9	0,3	0,5	0,5
Инжекторы	»	1,2	0,5	0,8	0,8
Насосы паровоздушные	»	0,9	0,3	0,5	0,5
Краны машиниста	»	0,75	0,4	0,6	0,6
Манометры тормозные	»	7	1,8	3,2	3,2

Для заданного тягового плеча AB длиной L полный оборот

$$T = t_1 + t_2 + a + b,$$

где t_1 — время работы паровоза с поездом в пути от основного депо A до оборотного B ;

t_2 — то же в обратном направлении;

a — время нахождения паровоза в пункте основного депо A ;

b — то же в пункте оборота B .

Оборот паровоза обычно выражается в часах.

Если известна длина тягового плеча и средняя участковая скорость, то оборот паровоза

$$T = \frac{2L}{V_k} + a + b, \quad (14)$$

где V_k — средняя участковая скорость на участке в обоих направлениях.

На фиг. 21 полный оборот паровоза изображен жирной линией (на которой арабскими цифрами обозначены моменты времени, ограничивающие отдельные элементы, составляющие полный оборот).

В пределах полного оборота период времени работы паровоза, начиная от выхода на контрольный пост основного депо для отправления с поездом и до момента проследования контрольного поста по возвращении его с поездом на станцию того же депо, называется эксплуатационным оборотом $T_э$, т. е.

$$T_э = T - t_0, \quad (15)$$

где t_0 — время нахождения паровоза в основном депо от прибытия на контрольный пост из-под поезда до выхода на контрольный пост при отправлении с поездом.

На схеме эксплуатационный оборот изображен заштрихованной полосой.

Элементы полного оборота a и b в свою очередь можно разложить на составляющие их периоды, а именно:

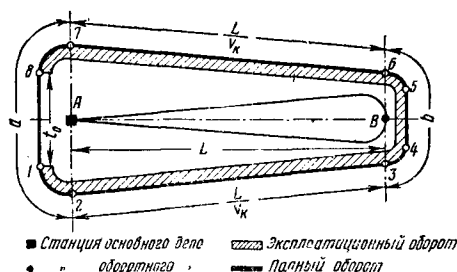
$$a = t_o + t_{cm} = t_a + t_b + t_{ож} + t_{cm},$$

где t_a — продолжительность времени экипировки (под техническими операциями вместе с переездами);

t_b — время отдыха бригад в пункте A ;

$t_{ож}$ — время ожидания работы, т. е. отправления паровоза под поезд, в пункте A ;

t_{cm} — время нахождения паровоза на станционных путях пункта A .



Фиг. 21. Схема полного и эксплуатационного оборота паровоза

При принятом у нас способе обслуживания паровозов прикреплёнными бригадами t_b обычно равно нулю и, следовательно, в расчёт не принимается, т. е.

$$a = t_a + t_{ож} + t_{cm}. \quad (16)$$

Аналогичные элементы составляют простой паровоза в оборотном депо, т. е.

$$b = t'_a + t'_b + t'_{ож} + t'_{cm}, \quad (17)$$

где $t'_a, t'_b, t'_{ож}, t'_{cm}$ — составляющие элементы простоя паровозов в пункте оборота.

Формула для определения полного оборота с учётом его расчленения по основным элементам имеет вид:

$$T = \frac{2L}{V_m} + t_c + t_a + t_{ож} + t_{cm} + t'_a + t'_b + t'_{ож} + t'_{cm}, \quad (18)$$

где V_m — техническая скорость;

t_c — простой на промежуточных станциях.

Норма полного оборота паровозов в часах задаётся для каждого депо по плечам обслуживания и для депо в среднем. Эта норма задаётся на весь период действия графика движения по составным элементам по форме, указанной в табл. 7.

Такая форма задания позволяет контролировать выполнение оборота на каждом этапе работы паровоза и принимать меры к предупреждению возникающих затруднений.

Т а б л и ц а 7

Пример задания нормы полного оборота паровоза

Наименование элементов оборота	Величина элементов нормы	
	в часах	в % от полного оборота
В движении	8,2	40,0
На промежуточных станциях	3,0	14,6
В основном депо а:		
под техническими операциями	1,3	6,3
в ожидании работы	1,2	5,9
на станционных путях	0,8	3,9
В оборотном депо б:		
под техническими операциями	1,7	8,3
в ожидании отдыха бригад	2,5	12,2
в ожидании работы	1,0	4,9
на станционных путях	0,8	3,9
Полный оборот	20,5	100,0

Передовые машинисты добились высоких скоростей за счёт умелого использования внутренних ресурсов локомотива, овладения техникой своего дела и применения стахановских методов работы.

Стахановские методы работы паровозных бригад заключаются:

1) в технически грамотном и добросовестном уходе за паровозом, выполнении служебного ремонта на паровозе, обеспечивающем постоянное содержание его в полной исправности;

2) в применении правильных приёмов отопления паровоза, учитывающих особенности каждого рода топлива, что обеспечивает высокий паросъём (высокие форсировки котла), повышение мощности машины и скорости движения поездов;

3) в правильной организации работы путём чёткого распределения обязанностей между всеми членами бригады и строгого соблюдения принципов единоначалия.

Машинисты-новаторы сломали пределы, которые искусственно ограничивали мощность транспорта и тормозили его дальнейшее развитие.

Стахановцы добились сокращения оборота за счёт резкого уменьшения слагаемого $\frac{2L}{V_m}$, в результате чего значительно возросла полезная работа паровозов. Повышение технической скорости движения поездов дало возможность увеличить пропускную способность железных дорог, резко ускорить оборот вагонов и, следовательно, увеличить объём перевозок.

Для определения численности паровозного парка пользуются коэффициентом потребности k , который выражает собой число паровозо-суток, необходимое для обслуживания одной пары поездов:

$$k = \frac{T}{24}. \quad (19)$$

Потребность эксплуатируемого парка паровозов (без ремонта) составляет

$$N_p = kn, \quad (20)$$

где n — число пар поездов.

Среднесуточный пробег паровоза. При заданной длине плеча L и величине полного оборота T среднесуточный пробег паровоза

$$S_c = \frac{48L}{T}, \quad (21)$$

или

$$S_c = \frac{2L}{k}. \quad (22)$$

Фактически выполненный среднесуточный пробег эксплуатируемого парка паровозов N_p равен

$$S_c = \frac{2L_n}{N_p} \text{ км}, \quad (23)$$

где $2L_n$ — суммарный пробег паровоза за сутки со всеми поездами.

Являясь новой ступенью в дальнейшем развитии стахановского движения на железнодорожном транспорте, движение машинистов-пятисотников вскрывает мощные резервы повышения производительности труда паровозных бригад, увеличения среднесуточных пробегов паровозов, весовых норм и коммерческой скорости движения поездов.

Пятисотники добиваются высоких результатов в использовании паровозов при тесном содружестве с работниками других профессий, связанными с движением поездов, — движущими, вагонниками, путейцами и др.

Работая по уплотненному графику, они резко ускоряют оборот паровозов. Так, например, машинист-пятисотник Глубоков, работая на одноплечем участке (где нельзя применять кольцевую езду) длиной 105 км, одним из первых добился ускорения оборота паровоза более чем вдвое, что дало ему возможность довести пробег паровоза до 500 км в сутки. По инициативе т. Глубокова на уплотненный график сначала была переведена колонна паровозов, а затем весь эксплуатируемый парк депо, что дало возможность сократить последний на 6 единиц и повысить среднесуточный пробег паровозов по депо на 10 км.

Машинист-пятисотник Гульшин, работая по уплотненному графику с применением кольцевой езды на двухплечем участке, довёл среднесуточный пробег своего паровоза до 704 км. Перевод всего парка паровозов на уплотненный график в этом депо позволил сократить его численность на 18 единиц.

Первый уплотненный график по целому направлению был разработан на Московско-Рязанской ж. д. по инициативе машиниста-пятисотника Блаженнова и участкового поездного диспетчера этой дороги Королёвой.

Уплотненный график машинистов-пятисотников предусматривает экономию во времени всех элементов, составляющих полный оборот.

Ускорение элемента оборота $\frac{2L}{V_m}$ осуществляется за счёт реализации высоких скоростей. Пятисотники практически доказали возможность дальнейшего сокращения вре-

мени нахождения паровоза на перегоне на 10 — 15%.

Уплотнение элемента t_c достигается за счёт отказа от толкачей (экономия времени на прицепки), отмены ряда остановок для набора воды и чистки топки, а также сокращения времени и остановок для технического осмотра составов.

Сокращению разрыва между технической и участковой скоростями способствует умелая регулировка движения поездов участковыми диспетчерами, особенно на однопутных участках, где сокращение времени за счёт обгона и скрещения поездов всецело зависит от мастерства диспетчера. Пятисотники добиваются сокращения разрыва между технической и коммерческой скоростями на 15—25%.

Ускорение элементов оборота t_z , $t_{ож}$ и $t_{см}$ осуществляется за счёт совмещения ряда операций по экипировке, упорядочения маршрутов следования паровозов на станциях и ускорения элементов времени, связанных с прицепкой паровоза к поезду и пробой тормозов.

Уплотнение элементов t'_z , $t'_{ож}$ и $t'_{см}$ достигается за счёт усовершенствования процессов экипировки и их совмещения, сокращения времени нахождения паровоза на путях станции, а также за счёт своевременной подготовки состава к обратному следованию. Общее сокращение времени оборота паровозов в пунктах оборота за счёт уплотнения времени по указанным элементам составляет 15 — 20%. Уплотнение элемента t'_6 является результатом сокращения всех других элементов оборота, рассмотренных выше. Наибольшее уплотнение полного оборота достигается пятисотниками за счёт ликвидации необходимости отдыха бригад в оборотном депо. Они добиваются того, чтобы полный оборот паровоза в результате сокращения времени нахождения его в пунктах основного депо, на перегоне, на промежуточных станциях и под техническими операциями в пункте оборота не превышал установленной нормы времени непрерывной работы бригады.

К числу других мероприятий, которые осуществляют пятисотники в своей работе, относятся:

а) прикрепление к паровозам, работающим по уплотненным графикам, постоянных кондукторских бригад и поездных вагонных мастеров, что обеспечивает слаженность в работе и взаимную помощь в процессе обслуживания поезда;

б) тесное содружество с диспетчерами движения и паровозного хозяйства и работниками других служб, связанными с движением поездов;

в) совместное рассмотрение с работниками других служб исполненного оборота паровозов и разработка мероприятий по устранению имеющихся недостатков в работе и др.

Вместе с тем, движение пятисотников выдвигает новые вопросы, от успешного решения которых зависит дальнейшее улучшение использования локомотивов. Такими вопросами являются:

организация технологического процесса технического осмотра составов по уплотненным графикам;

широкое внедрение кольцевой и петлевой езды, применяя в необходимых случаях экипировку паровозов на специально выделенных станционных путях с отцепкой их от поездов; применение передовых методов труда, направленных на увеличение пробегов паровозов между подъёмочными ремонтами;

разработка и внедрение технологического процесса вождения поездов с учётом особенностей каждого тягового плеча. В первую очередь такая технология должна быть освоена молодыми машинистами, не имеющими ещё достаточного опыта в своей работе.

Исследования показывают, что за один только 1950 г. в результате развития движения пятисотников оборот паровозов снизился на 8%, а среднесуточный пробег соответственно повысился на 24 км, что дало возможность возросшую перевозочную работу выполнить паровозным парком, значительно уменьшенным против нормы. Эффективность применения уплотнённого графика за истекший год только за счёт экономии в паровозном парке оценивается примерно в 600 млн. руб. За это же время сэкономлено 500 тыс. т топлива.

Повышение участковой скорости на 7%, достигнутое пятисотниками, позволило уменьшить комплексный измеритель использования подвижного состава — оборот вагонов на 3,5 часа.

В соответствии с решениями XIX съезда партии среднесуточный пробег паровоза к 1955 г. должен быть увеличен против 1951 г. не менее чем на 12%.

Месячный пробег паровоза. Измеритель месячного пробега служит для оценки использования паровоза с учётом его простоя в ремонтах:

$$S_m = \frac{30 S_c}{1 + S_c t_p \cdot 10^{-3}}, \quad (24)$$

где S_m — среднемесячный пробег паровоза.

Часто оценку степени использования паровоза определяют путём сопоставления фактически выполненного среднего пробега паровозов за месяц с нормой среднемесячного пробега, определяемого с учётом простоя паровозов только в текущем ремонте, имея в виду, что влияние простоя паровоза в среднем и капитальном ремонте на S_m незначительно. Среднемесячный пробег паровоза с учётом простоя в текущем ремонте

$$S_m^m = \frac{30 S_c}{1 + \frac{S_c t_{np} \cdot 10^{-3}}{L_{np}} + \frac{S_c t_n \cdot 10^{-3}}{L_n}}, \quad (25)$$

где t_{np} и t_n — выражены в сутках.

Полезная работа паровоза. Использование паровоза по времени общей полезной работы за одни сутки в час.:

$$P_0 = \frac{S_c}{V_k}, \quad (26)$$

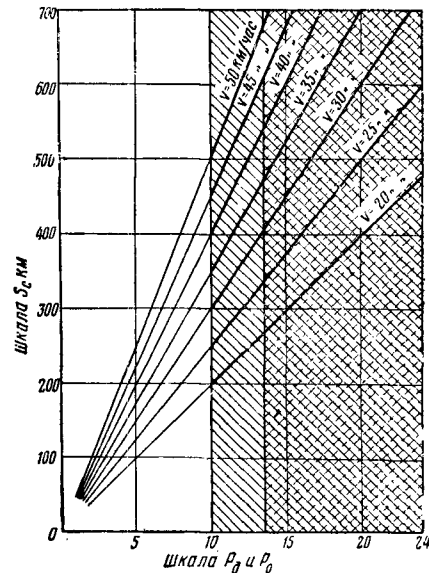
где V_k — участковая скорость.

Полезная работа паровоза P_0 в чистом движении определяется среднесуточным пробегом и технической скоростью, т. е.

$$P_0 = \frac{S_c}{V_m}.$$

В соответствии с приказом 183/Ц P_0 должно быть не менее 13,5 час., а P_0 — 10 час. в сутки.

На фиг. 22 изображена номограмма для определения P_0 и P_0 при заданных S_c , V_k и V_m . Зона оптимальных значений P_0 на номограмме заштрихована непрерывными линиями, а зона P_0 — пунктирными.



Фиг. 22. Номограмма для определения полезной работы паровоза

Для суждения о степени использования паровоза значения P_0 и P_0 должны рассматриваться в комплексе с другими показателями.

Полезная работа паровоза, взятая изолированно, характеризует только лишь величину его рабочего времени.

Инициаторами увеличения времени полезной работы паровоза за счёт сокращения разрыва между технической и коммерческой скоростями, т. е. сокращения времени простоя поезда на промежуточных станциях t_c , явились передовые машинисты депо Нижнеднепровск-Узед т. Алексеев и депо Лозовая т. Даниленко.

Функциональная зависимость между указанными элементами определяется выражением

$$t_c = \frac{2L}{V_k} - \frac{2L}{V_m},$$

или

$$t_c = \frac{2L(V_m - V_k)}{V_k V_m}. \quad (27)$$

Очевидно, чем меньше величина V_k при постоянном значении V_m , тем меньше будет разность между технической и участковой скоростями. Именно этот до сих пор ещё плохо использованный резерв, на который падает около 20% времени полного оборота паровоза, явился предметом внимания тт. Алексеева и Даниленко. Реализация этого резерва была достигнута за счёт широкого применения безостановочных рейсов на тяговом плече. Сокращение стоянок на промежуточных станциях (по набору воды и чистке топки) достигалось тт. Алексеевым и Даниленко за счёт экономного расходования топлива и воды, а также предупреждения шлакования топки в пути следования.

К числу прогрессивных методов, которые впервые применили в своей работе тт. Алексеев и Даниленко, следует отнести:

а) рациональное (в зависимости от качества) распределение сортов топлива на теплере при условии соблюдения строгого порядка его сжигания при следовании по участку;

б) умелое применение комбинированного (машинного и ручного) отопления паровоза, что позволяет всегда иметь на колосниковой решётке ровный слой горящего топлива и вовремя ликвидировать очаги прогаров;

в) пользование паровыми шлакоувлажнителями;

г) предупреждение уноса воды применением верхней продувки.

Применяя безостановочные рейсы, тт. Алексеев и Даниленко достигли значительного уменьшения разрыва между технической и участковой скоростями. В ряде случаев они повышали участковую скорость до уровня технической.

Сокращая время нахождения паровоза в пути, они резко повысили среднесуточный пробег своих паровозов. Этому способствовало также ускорение экипировки паровозов в основном и обратном депо за счёт максимального совмещения отдельных операций и ускорения самих экипировочных процессов.

Коэффициент выполнения весовой нормы поездов. Этот коэффициент определяется как отношение веса поезда к расчётному, установленному тяговыми расчётами с учётом силы тяги паровоза, профиля пути и удельного сопротивления:

$$k_m = \frac{R_0}{R_p}, \quad (28)$$

где k_m — коэффициент выполнения весовой нормы поездов;

R_0 — фактически выполненные тонно-километры брутто для группы поездов по депо или дороге за какой-либо период;

R_p — расчётное количество тонно-километров брутто по тем же поездкам и за тот же период.

В 1935 г. машинист депо Курган И. П. Блинов задан был целью повысить существовавшие тогда старые весовые нормы поездов. В 1936 г. на паровозе серии ФД он провёл на Курганском участке поезд весом 10 400 т. Этот рекорд явился крупнейшим успехом передового машиниста. Примеру т. Блинова последовали другие машинисты; вскоре дви-

жение тяжеловесников приняло массовый характер.

Вождение тяжеловесных поездов основано главным образом на умелом использовании кинетической энергии поезда, накапливаемой в период его разгона. За счёт этой энергии поезд может преодолеть подъёмы, более крутые, чем те, по которым рассчитывается вес нормального (т. е. нетяжеловесного) поезда. Однако для накопления большого запаса кинетической энергии необходимо содержать паровоз в отличном состоянии, применять рациональные методы отопления и управления паровозом, хорошо знать профиль пути своего участка и умело использовать особенности профиля этого пути для повышения запаса кинетической энергии. Важным условием для вождения тяжеловесных поездов является также сокращение количества остановок (на промежуточных станциях), так как каждая остановка сопряжена с потерей накопленной кинетической энергии поезда. Громадной заслугой машинистов-тяжеловесников является то, что они по своей инициативе определили и практически применили все эти условия. В результате они достигли больших успехов в вождении тяжеловесных поездов. Это в свою очередь дало возможность перевезти сверх нормы десятки миллионов тонн груза.

Ярким показателем эффективности работы тяжеловесников может служить средний вес поезда, который по сравнению с 1940 г. значительно вырос.

Широкое развитие движения тяжеловесников, помимо увеличения провозной способности железных дорог, значительно снижает себестоимость перевозок.

Развитие движения тяжеловесников оказало также большое влияние на снижение расхода топлива.

Коэффициент одиночного пробега паровозов. Этот коэффициент характеризует использование пробега паровозов:

$$\beta_o = \frac{P_o}{P}, \quad (29)$$

где P_o — одиночный пробег паровозов за какой-либо период;

P — общий пробег паровозов с поездами за тот же период.

Суточная производительность паровоза M_c является измерителем, выражающим количество работы в тонно-километрах брутто, приходящееся на один паровозо-сутки:

$$M_c = \frac{Q_{бр} S_c}{1 + \beta_o}. \quad (30)$$

Измеритель M_c в отличие от ранее рассмотренных имеет синтетический характер, так как позволяет сделать оценку использования паровоза в зависимости от среднего веса поезда, суточного пробега и коэффициента одиночного пробега.

Борьба за увеличение производительности паровозов является новой формой развития движения машинистов-тяжеловесников. Инициатором социалистического соревнования за высокую производительность паровоза явился машинист депо Попасная А. И. Иванов.

Сущность метода т. Иванова заключается в сочетании высокого суточного пробега паровозов с вождением тяжеловесных поездов.

Высокий суточный пробег паровозов даёт эффект и обеспечивает снижение себестоимости перевозок и прирост перевозочной работы в тонно-километрах брутто только в сочетании с вождением полносоставных поездов.

Полезная перевозочная работа паровоза машиниста Иванова в течение месяца с учётом простоя в промывке составляет 25 млн. ткм брутто, в то время как полезная работа других паровозов депо Попасная не превышает 10 млн. ткм.

Связь между оборотом паровоза и оборотом бригады. При имеющемся соотношении между рабочим временем паровоза и временем работы прикреплённых бригад существует следующая связь:

$$T_{\sigma} = \frac{\sigma}{3,52} T, \quad (31)$$

где T_{σ} — оборот бригады, или рабочее время бригады, за один полный оборот паровоза;

σ — число бригад, прикреплённых к паровозу.

Выражение (31) даёт возможность определить условия наиболее эффективного применения способа обслуживания паровоза при известных T_{σ} и T .

Связь между измерителями использования паровозного и вагонного парка. При плановых расчётах численности паровозного парка, найденная по одному из указанных способов, может быть проверена по соотношению к численности рабочего парка вагонов.

Это соотношение выводится на основании определённой взаимозависимости между оборотом паровозов T и оборотом вагонов T_{σ} , которая может быть найдена следующим образом.

Пробег всех паровозов эксплуатируемого парка с поездами на каком-либо участке при одиночной тяге за одни сутки будет

$$\frac{S_c N_{\sigma}}{1 + \beta_o},$$

где β_o — отношение одиночного пробега паровоза к пробегу с поездами.

Величина этого пробега равна количеству поезд-километров за сутки на том же участке, т. е.

$$\frac{S_c N_{\sigma}}{1 + \beta_o} = \frac{S_a N_p}{n_{\sigma}},$$

где n_{σ} — средний состав поезда в вагонах;

S_a — среднесуточный пробег вагонов;

N_p — рабочий парк вагонов.

$$\frac{N_{\sigma}}{N_p} = \frac{S_o (1 + \beta_o)}{S_c n_{\sigma}}. \quad (32)$$

Подставляя в эту формулу значения измерителей S_c и S_a при известном составе поезда, можно найти требуемое соотношение между эксплуатируемым парком паровозов и рабочим парком вагонов. Выведенная формула для $\frac{N_{\sigma}}{N_p}$ даёт возможность установить зависимость между оборотом вагонов и оборотом паровозов.

В самом деле, подставляя в последнюю формулу вместо S_c его значение, выраженное через оборот паровозов (в сутках), т. е.

$$S_c = \frac{48L}{T \cdot 24} = \frac{2L}{T},$$

а вместо S_a равное ему значение $\frac{l_p}{T_{\sigma}}$, где l_p — рейс вагона, найдём

$$\frac{N_{\sigma}}{N_p} = \frac{l_p (1 + \beta_o) T}{T_{\sigma} 2L n_{\sigma}},$$

откуда

$$T_{\sigma} = \frac{l_p (1 + \beta_o) T N_p}{N_{\sigma} 2L n_{\sigma}};$$

но так как

$$\frac{2L}{T} = \frac{1}{S_c},$$

то

$$T_{\sigma} = \frac{l_p (1 + \beta_o) N_p}{N_{\sigma} S_c n_{\sigma}}. \quad (33)$$

Эта функциональная зависимость между измерителями использования паровозов и вагонов показывает, что рост среднесуточного пробега паровозов влияет не только на увеличение общего пробега паровозов $S N_{\sigma}$, но и сокращает рабочий парк вагонов N_p , особенно в тех случаях, когда одной из мер увеличения среднесуточного пробега является повышение скорости движения поездов.

В этом случае достигается ускорение оборота вагонов, снижение себестоимости перевозок и повышение рентабельности работы железнодорожного транспорта.

Снижение оборота вагонов за счёт увеличения паровозного эксплуатируемого парка в большинстве случаев является нецелесообразным, так как излишние паровозы часто вызывают перенасыщение участков поездами, что в свою очередь увеличивает стоянки поездов на промежуточных станциях, понижает участковую скорость и среднесуточный пробег паровозов. В результате рабочий парк вагонов возрастает, а оборот вагонов замедляется.

Таким образом, увеличение N_{σ} может быть допущено только при увеличении объёма перевозок и только при условии, что все остальные средства для освоения заданных размеров движения уже использованы.

СПОСОБЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЕЗДОВ ПАРОВОЗАМИ

Существующие методы обслуживания паровозов (плечевая езда, кольцевая езда и колонный способ) различаются между собой по степени использования паровоза за счёт изменения общей величины его простоя в основном и обратном депо за полный оборот.

В общем уравнении полного оборота паровоза:

$$T = \underbrace{\frac{2L}{V_k}}_{t_1 + t_2} + \underbrace{t_{\sigma} + t_{ож} + t_{см}}_a + \underbrace{t'_{\sigma} + t'_{\sigma} + t'_{ож} + t'_{см}}_b; \quad (34)$$

общий простой паровоза в пунктах основного и оборотного депо составляет

$$a + b = t_a + t_{ож} + t_{см} + \\ + t'_a + t'_b + t'_{ож} + t'_{см}.$$

Элементы простоя в правой части равенства определяются следующим образом:

- t_a и t'_a — по графику технологического процесса экипировки. Для данных условий работы паровозов эти элементы имеют постоянное значение;
- $t_{ож}$ и $t'_{ож}$ — тоже постоянные величины, которые определяются по графику оборота или эмпирическим формулам;
- $t_{см}$ и $t'_{см}$ — берутся в соответствии с нормами, установленными для каждого депо в зависимости от расстояния парков прибытия и отправления от контрольного поста и продолжительности необходимых операций с отправлением и прибытием поездов. Обычно каждый из этих элементов не превышает 30—40 мин. из расчёта затраты 15—20 мин. при отправлении с поездом и столько же по прибытии. Эти элементы также имеют постоянное значение;
- t'_b — величина переменная, так как отдых бригады в пункте оборота зависит от продолжительности предшествующей работы бригады, являющейся в свою очередь функцией l и V_k .

Считая время работы бригады в основном депо до отправления с поездом и в пункте оборота до сдачи его в депо в пределах 1—1,6 часа, минимальное значение отдыха в оборотном депо будет

$$t'_b = \frac{\frac{L}{V_k} + 1}{2} = \frac{L}{2V_k} + 0,5.$$

Обозначая сумму элементов t_a , t'_a , $t_{ож}$, $t'_{ож}$, $t_{см}$ и $t'_{см}$, имеющих постоянную величину, через I и делая соответствующие подстановки в формулу для полного оборота, найдём

$$T_k = \frac{2l}{V_k} + I \quad (35)$$

и

$$T_\delta = \frac{5L}{2V_k} + I + 0,5, \quad (36)$$

или

$$T_\delta = \frac{5L}{2V_k} + I',$$

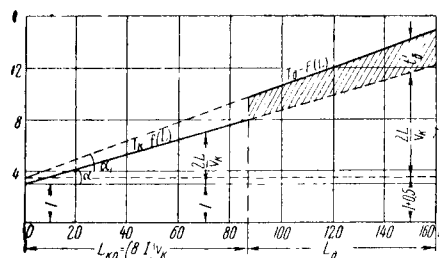
где T_k — полный оборот паровоза для коротких плеч (без отдыха бригад в пункте оборота);

T_δ — полный оборот паровоза для длинных плеч (с отдыхом бригад в пункте оборота);

$$I' = I + 0,5.$$

Наибольший эффект достигается при условии работы паровоза без отдыха бригад в пункте оборота, т. е. когда $T_k \leq 8$ час. При дальнейшем увеличении тягового плеча величина оборота резко возрастает за счёт прибавления к нему элемента t'_b , и значение оборота определяется по формуле для T_δ .

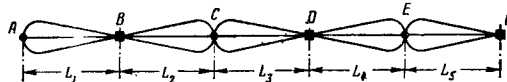
Зависимость полного оборота от длины тягового плеча представлена на фиг. 23 в виде двух функций $T_k = f(L_{кр})$ и $T_\delta = F(L)$ при $V_k = 35$ км/час и $I = 3$ часам.



Фиг. 23. Диаграмма зависимости величины полного оборота от длины тягового плеча

Эффективность способов езды оценивается с точки зрения организации нормального режима работы бригад и степени использования паровозов.

Плечевая езда. При плечевой езде паровозы обслуживают поезда на каком-либо участке дороги AF по тяговым плечам L_1, L_2, \dots, L_5 с заходом в основное и оборотное депо на протяжении одного оборота (фиг. 24).



Фиг. 24. Схема работы паровозов при плечевой езде

Уравнение оборота при плечевом способе имеет два вида:

$$T_{пл}^k = \frac{2L}{V_k} + I \quad (37)$$

и

$$T_{пл}^\delta = \frac{5L}{2V_k} + I', \quad (38)$$

где $T_{пл}^k$ — оборот при работе на коротких плечах;

$T_{пл}^\delta$ — оборот при работе на длинных плечах.

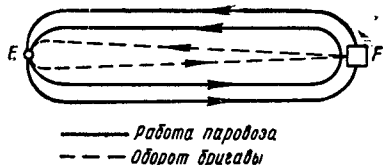
Если многоплечное депо B или D обслуживают поезда в разных направлениях одной серией паровозов, то каждый из них после

возвращения с одного плеча может быть направлен на то же плечо или же на другое.

В том или другом случае паровозы по прибытии на станции основного или оборотного депо отцепляются от состава, следуют на тракционные пути, проходят экипировку, ожидают время выезда под поезд и время окончания отдыха бригад (в пунктах оборота при работе на длинных плечах).

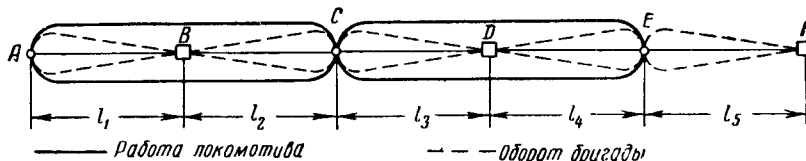
При обслуживании двуплечих участков сокращение оборота достигается за счёт уменьшения времени на экипировку вследствие отсутствия поворота в основном депо при условии посылки паровоза после возвращения с одного плеча на другое в противоположном направлении.

При работе паровозов на коротких плечах применяется круговая езда, которая является разновидностью плечевой езды. Этот способ заключается в том, что паровоз после возвращения на станцию основного депо из первого рейса, не заходя в основное депо для экипировки, снова отправляется с поездом на то же плечо, и только по возвращении из второго рейса он заходит в основное депо



Фиг. 25. Схема работы паровозов и бригад при круговой езде

для экипировки. Схема такого обслуживания приведена на фиг. 25. Смена бригад осуществляется после каждого рейса на станции основного депо.



Фиг. 26. Схема работы паровозов при кольцевой езде

Средний оборот локомотива при круговой езде

$$T_{кр} = \frac{2 \frac{2L}{V_{кр}} + a + 2b + t_{ст}^{кр}}{2}, \quad (39)$$

где $t_{ст}^{кр}$ — время нахождения паровоза на станции основного депо А, необходимое на его перецепку, обгон, передачу другой бригаде и частичную экипировку на станционных путях (например снабжение водой и т. д.). Обычно это время не превышает $t_{ст}$, т. е. 30—40 мин.

Круговая езда применяется при обслуживании поездов на коротких плечах, где по

условиям работы паровоза полная экипировка может быть произведена один раз за два оборота. По такому способу организуется работа паровозов с пригородными, трудовыми и передаточными поездами. При этом, в случае особо коротких плеч обслуживания, число рейсов без экипировки может быть и более двух (способом вертушки). Соответственно этому в формуле $T_{кр}$ знаменатель и коэффициент при первом и третьем членах в числителе будут равны числу рейсов между двумя заходами в основное депо, а коэффициент при последнем члене $t_{ст}^{кр}$ должен быть равен числу рейсов без одного.

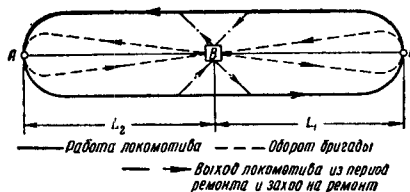
Кольцевая езда

Кольцевой ездой называется система обслуживания поездов паровозами на двуплечем участке без захода его в основное депо на протяжении всего периода времени между смежными промывочными ремонтами.

На фиг. 26 изображена схема работы паровоза в депо В и D по кольцевому методу. При кольцевой езде паровоз начинает свою работу после выхода из промывочного ремонта и кончает её последним рейсом перед постановкой на промывку.

Первый рейс (фиг. 27) паровоз начинает с обслуживания правого тягового плеча L_1 ; по возвращении из оборотного депо С на станцию основного депо В паровоз, обычно не отцепляясь от поезда, в течение времени стоянки последнего по расписанию производит частичную экипировку на путях станции (чистка топки, снабжение водой, смазка и регулировка механизма). За это же время происходит смена паровозных бригад. По окончании времени стоянки поезда, предусмотренного графиком движения, паровоз следует на второе плечо L_2 . По возвращении из

оборотного депо А на станцию основного депо В паровоз снова после частичной эки-



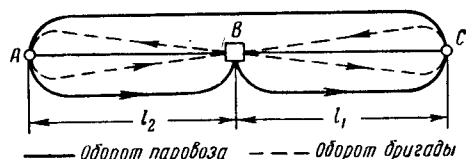
Фиг. 27. Схема работы паровозов и бригад при кольцевой езде

пировки и смены бригад на станционных путях (в промежутки времени стоянки поезда

по графику) отправляется в очередной рейс на правое плечо L_1 и этим замыкает первое кольцо. Точно таким же порядком он продолжает работать дальше, в течение всего периода времени между двумя смежными промывочными ремонтами. После замыкания последнего кольца паровоз следует в депо, где после производства экипировки становится на ремонт.

Полную экипировку при кольцевой езде паровоз обычно проходит в оборотных депо, между которыми распределяются те технические операции, которые паровоз вследствие коротких стоянок поездов на станции основного депо не может пройти.

Разновидностью кольцевой езды является петлевая езда, при которой паровоз работает без захода в основное депо лишь в одном направлении (фиг. 28). Препятствием для



Фиг. 28. Схема работы паровоза и бригады при петлевой езде

сквозного прохода депо в другом направлении является отсутствие необходимых условий, как, например, перелом веса поезда, расположение парков отправления на сортировочных станциях, необходимость больших капиталовложений или другие затруднения при организации экипировки и т. д.

По принципу обслуживания поездов петлевую езд можно рассматривать как неполный вид кольцевой езды.

Так как оборот паровоза всегда относится к какому-либо плечу, то при обслуживании поездов по кольцевому методу его нужно рассмотреть отдельно для L_1 и L_2 .

Оборот при кольцевой езде (за исключением первого и последнего) будет

$$T_{кл}^* = \frac{2L_1}{V_{к1}} + b_1 + t_{2p}, \quad (40)$$

где $T_{кл}^*$ — оборот на одном плече;

t_{2p} — время стоянки поезда, обслуживаемого кольцевым паровозом, на станции основного депо.

Обычно это время составляет для одного поезда 30—40 мин.

Оборот $T_{кл}''$ на втором тяговом плече будет

$$T_{кл}'' = \frac{2L_2}{V_{к2}} + b_1 + t_{2p}. \quad (41)$$

В общем случае

$$T_{кл} = \frac{2L}{V_k} + b + t_{2p}. \quad (42)$$

t_{2p} составляет только часть времени a , поэтому при кольцевой системе $T_{кл}$ будет меньше $T_{пл}$ на величину $a - t_{2p}$. Обычно t_{2p} составляет 0,20—0,25 времени a .

Уравнение для $T_{кл}$ не учитывает время, которое локомотив затрачивает дополнительно при обслуживании первого и последнего кольца, потому что значение его невелико.

Это время не превышает 5—7 мин. и поэтому время a прибавляется к обороту на первом плече при выходе паровоза из промывочного ремонта и на последнем плече при окончании межпромывочного пробега.

Оборот паровоза при петлевой езде T_{nm}' учитывает время a и t_{2p} в половинной доле, т. е.

$$T_{nm}' = \frac{2L}{V_k} + b + \frac{a}{2} + \frac{t_{2p}}{2}, \quad (43)$$

т. е. экономия в паровозах при переходе на петлевую езд по сравнению с кольцевой будет в 2 раза меньше.

Рассматривая уравнение для оборота, найдём, что в приложении его к паровозам, работающим по кольцу, оно будет следующим:

$$T_{кл} = \frac{2L}{V_k} + \tau I, \quad (44)$$

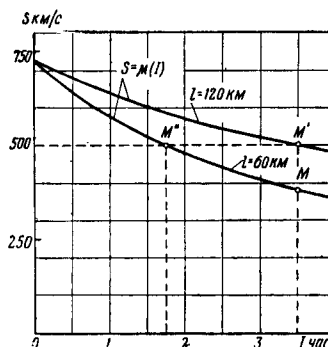
где τ — коэффициент меньше 1, равный $\frac{b + t_{2p}}{a + b}$.

Эффект от применения кольцевой езды можно выразить в среднесуточном пробеге, построив кривые $S_c = \mu(I)$ при постоянных V_k и для различных значений L .

Такое уравнение может быть получено путём подстановки в уравнение (21) вместо T его значения из равенства (37):

$$S_c = \frac{48LV_k}{2L + IV_k}. \quad (45)$$

На фиг. 29 изображены две кривые $S = \mu(I)$ при $V_k = 30$ км/час, для $L = 60$ км и $L = 120$ км, которые дают возможность заранее определить повышение среднесуточного пробега при переходе на кольцевую и петлевую езд.



Фиг. 29. Кривые $S = \mu(I)$ при $V_k = 30$ км/час, $L = 60$ и 120 км

Как видно из кривых, эффект от применения кольцевой езды на коротких плечах будет больше, чем на длинных. Однако основ-

ным преимуществом кольцевой езды является обеспечение нормальных условий работы бригад, в то время как удлинение тяговых плеч ведёт к их ухудшению.

Сокращение паровозного парка при переходе с плечевой на кольцевую езду при коротких плечах составляет 20—30%, а при длинных (с отдыхом в оборотных депо) — 7—12%.

Так как при переходе с плечевого обслуживания на петлевую езду относительный эффект использования паровозов уменьшается в 2 раза, то, следовательно, коротким плечам соответствует улучшение использования паровоза на 10—15%, а длинным — на 3—6%.

Чем больше длина тяговых плеч, тем степень улучшения использования локомотива будет меньше.

В настоящее время кольцевая езда частично или полностью применяется в большинстве депо железных дорог СССР, имеющих необходимые условия в отношении расположения тяговых плеч, обслуживания и характера поездной работы на станциях основного депо и прилегающих участках.

Паровозные колонны и турная езда

Принципы обслуживания поездов колонным способом заключаются в том, что все или часть поездов на протяжении нескольких тяговых плеч общей длиной от 300 до 500 км, а в некоторых случаях и более, обслуживаются односерийными паровозами, организованными в колонны по 15—30 единиц в каждой. Каждая такая колонна представляет собой законченную производственную единицу, находящуюся в непосредственном подчинении МПС или начальника дороги. Паровозы колонны обслуживают поезда на данном участке или самостоятельно или совместно с паровозами, приписанными к депо, расположенным на протяжении всего участка обслуживания колонны.

В обычных условиях работы, при нормальной продолжительности рабочего дня, к каждому паровозу колонны прикрепляются три поездные бригады. В состав каждой поездной бригады входит по одной паровозной и кондукторской бригаде и одному поездному вагонному мастеру. Поездные бригады работают по турной системе. Для этой цели к каждому паровозу приписывается вагон для турных бригад, обслуживаемый двумя проводниками. Весь состав поездных бригад и проводников, приписанный к локомотиву колонны, называется комплексной поездной бригадой.

В особых условиях работы число поездных бригад, прикрепленных к локомотиву, может быть снижено до двух. В этих случаях паровозные колонны могут иметь подвижный характер, так как все бригады размещаются в вагонах и паровозы не связаны в своей работе с местом постоянного жительства бригад, где в обычных условиях $1/3$ бригад находится на отдыхе.

Оборот паровозов колонны $T_{\text{кн}}$ при работе её на участке BF (фиг. 30) протяжением $L_{\text{кн}} = L_2 + L_3 + L_4 + L_5$ будет

$$T_{\text{кн}} = \frac{2L_2}{V_{\text{к}_2}} + I_2 + \frac{2L_3}{V_{\text{к}_3}} + I_3 + \frac{2L_4}{V_{\text{к}_4}} + I_4 + \frac{2L_5}{V_{\text{к}_5}} + I_5, \quad (46)$$

где $V_{\text{к}_2}$, $V_{\text{к}_3}$, $V_{\text{к}_4}$ и $V_{\text{к}_5}$ — средние участковые скорости в обоих направлениях на соответствующих тяговых плечах.



Фиг. 30. Схема работы паровозов при колонном способе езды

Обозначая среднюю участковую скорость на участке BF через $V_{\text{кн}}$ и сумму I_2 , I_3 , I_4 , I_5 через $I_{\text{кн}}$, найдём

$$T_{\text{кн}} = \frac{2L_{\text{кн}}}{V_{\text{кн}}} + I_{\text{кн}}, \quad (47)$$

т. е. уравнение оборота для локомотива колонны ничем не отличается от уравнения для коротких плеч. Слагаемое оборота, выражающего собой время отдыха бригады, в этом случае равно нулю, потому что бригады получают отдых в турном вагоне.

Аналогичным образом подсчитывается оборот при подменной и турной езде. Значение $L_{\text{кн}}$ в формуле для $T_{\text{кн}}$ будет равно длине тягового плеча.

Способ обслуживания колоннами может быть успешно применён в период временной эксплуатации новостроящихся линий, когда не все депо ещё введены в эксплуатацию и когда ещё работа паровозов по нормальным тяговым плечам не установлена. На эксплуатируемой сети паровозные колонны могут быть использованы на отдельных участках или направлениях при увеличении размеров движения, связанных с сезонными перевозками грузов (зерна, сахарной свёклы, хлопка и т. д.) или выполнением специальных кратковременных перевозок особого назначения, вызываемых развитием нашей промышленности и сельского хозяйства (строительство крупных заводов, мощных электростанций и т. д.).

Сравнительная оценка существующих способов обслуживания поездов паровозами

Оценка степени использования паровозов на плечах разной длины при различных способах обслуживания производится по величине среднесуточного пробега.

Функциональная зависимость $S = \psi(L)$ определяется по формулам:

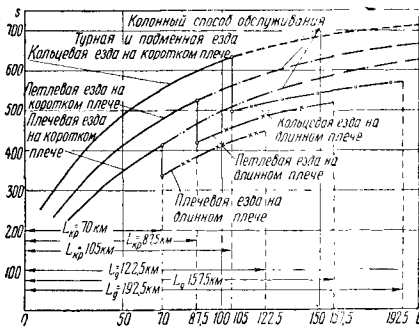
для коротких плеч при плечевом, кольцевом и петлевом способах езды и для длинных плеч при колонном способе обслуживания и турной езде

$$S = \frac{48LV_k}{2L + IV_k};$$

для длинных плеч при плечевом, кольцевом и петлевом способах езды

$$S = \frac{96LV_k}{5I + 2I'V_k}.$$

Графическое изображение этой функции представлено на фиг. 31. Построенные кривые отображают зависимость $S = \psi(I)$ при постоянном значении $V_k = 35 \text{ км/час}$ для плечевого, кольцевого и колонного способов обслуживания.



Фиг. 31. График зависимости среднесуточного пробега от длины тягового плеча при плечевом, кольцевом и колонном способах обслуживания $S_c = \psi(L)$ при $V_k = 35 \text{ км/час}$

Наибольшая протяжённость короткого и длинного плеча определена из условия обеспечения нормального порядка работы и отдыха бригад.

Значения I приняты: для плечевой езды 4 часа, для петлевой езды 3 часа, для кольцевой езды 2 часа.

Значения I' взяты равными $I + 0,5$.

Как видно из графика, наилучшее использование достигается на коротких плечах при кольцевом способе обслуживания поездов, затем по степени эффективности при петлевой езде. Подменная турная езда, а также колонный способ обслуживания хотя и дают высокое использование паровозов, но не обеспечивают нормального режима труда и отдыха паровозных бригад. Плечевая езда на длинных плечах даёт самые низкие показатели по сравнению с остальными способами езды.

РАСЧЁТ ПОТРЕБНОСТИ В ПАРОВОЗАХ

Численность паровозов эксплуатируемого парка определяется для каждого вида движения в зависимости от объёма перевозок.

Общая потребность в паровозах эксплуатируемого парка

$$N_9 = N_9^m + N_9^n + N_9^x + N_9^M, \quad (48)$$

где N_9^m — эксплуатируемый парк паровозов для поездной работы в грузовом движении;

N_9^n — то же в пассажирском движении;

N_9^x — то же в хозяйственном движении;

N_9^M — то же для маневровой работы.

Существует два способа определения потребности в паровозах.

Первый способ — графический (характеризующийся более высокой степенью точности получаемых результатов), применяется для оперативных надобностей на дорогах, отделениях и в депо.

Исходными данными при таком способе служат: а) график движения поездов; б) заданная парность; в) хронометражные данные затраты времени на экипировку и другие элементы оборота; г) принятый способ езды и т. д.

Второй способ — аналитический, применяется для технико-экономических расчётов при оценке эффективности различных вариантов организации эксплуатации паровозов. Исходными данными в этом случае являются грузооборот, поездо-километры, линейный пробег паровозов и т. д.

Потребность в паровозах для поездной работы. Наиболее точное определение потребности в паровозах для пассажирских и грузовых поездов производится по графику оборота (см. стр. 56).

Измерители использования паровозов определяются в соответствии с показателями графика оборота.

Потребность в паровозах можно определить и аналитическим способом. Для этого нужно знать техническую скорость на данном участке и длину плеча, а также заданные размеры движения и нормы времени отдельных элементов оборота локомотива, относящихся к основному и обратному депо, а именно:

$$t_{\text{э}}, t'_{\text{э}}, t_{\text{см}}, t'_{\text{см}}, t_{\text{о.ж.}}, t'_{\text{о.ж.}}, t_{\text{б.}}$$

Элементы $t_{\text{о.ж.}}$ и $t'_{\text{о.ж.}}$ при аналитических расчётах определяются по эмпирическим формулам:

при $n = 1 \div 40$ пар

$$t_{\text{о.ж.}} = t'_{\text{о.ж.}} = 0,002n^2 - 0,15n + 3,2, \quad (49)$$

при $n = 40 \div 70$ пар

$$t_{\text{о.ж.}} = t'_{\text{о.ж.}} = 0,0013n^2 - 0,13n + 3,5. \quad (50)$$

Эксплуатируемый парк паровозов для поездной работы в грузовом движении

$$N_9^m = kn. \quad (51)$$

Аналогичным образом определяется и N_9^n .

Потребное количество паровозов проверяется по обороту бригад $T_{\text{б}}$ в зависимости от принятого способа обслуживания ими локомотивов.

При строенных бригадах потребность в паровозах проверяется по формуле

$$t_{\text{омсм}} = \frac{720 \cdot T_{\text{б}}}{T} - 3 \cdot 204, \quad (52)$$

где $t_{отст}$ — время отстоя локомотива в течение месяца;
 $3 \cdot 204 = 612$ — число часов работы трёх бригад в месяц.

Если при подстановке в последнее выражение вместо T_0 и T их числовых значений окажется, что $t_{отст} < 0$, то переработки бригад не будет.

Если $t_{отст} > 0$, то найденный оборот паровозов T подлежит корректировке в сторону увеличения за счёт прибавления времени отдыха бригад в основном депо.

Новый оборот T' будет больше T на величину $\frac{t_{отст} T}{30 \cdot 24}$, и, следовательно,

$$T' = T + \frac{t_{отст} T}{720} = T \left(1 + \frac{t_{отст}}{720} \right), \quad (53)$$

откуда окончательный коэффициент потребности

$$k' = \frac{T'}{24},$$

а окончательная потребность в паровозах

$$N_3^m = k' n. \quad (54)$$

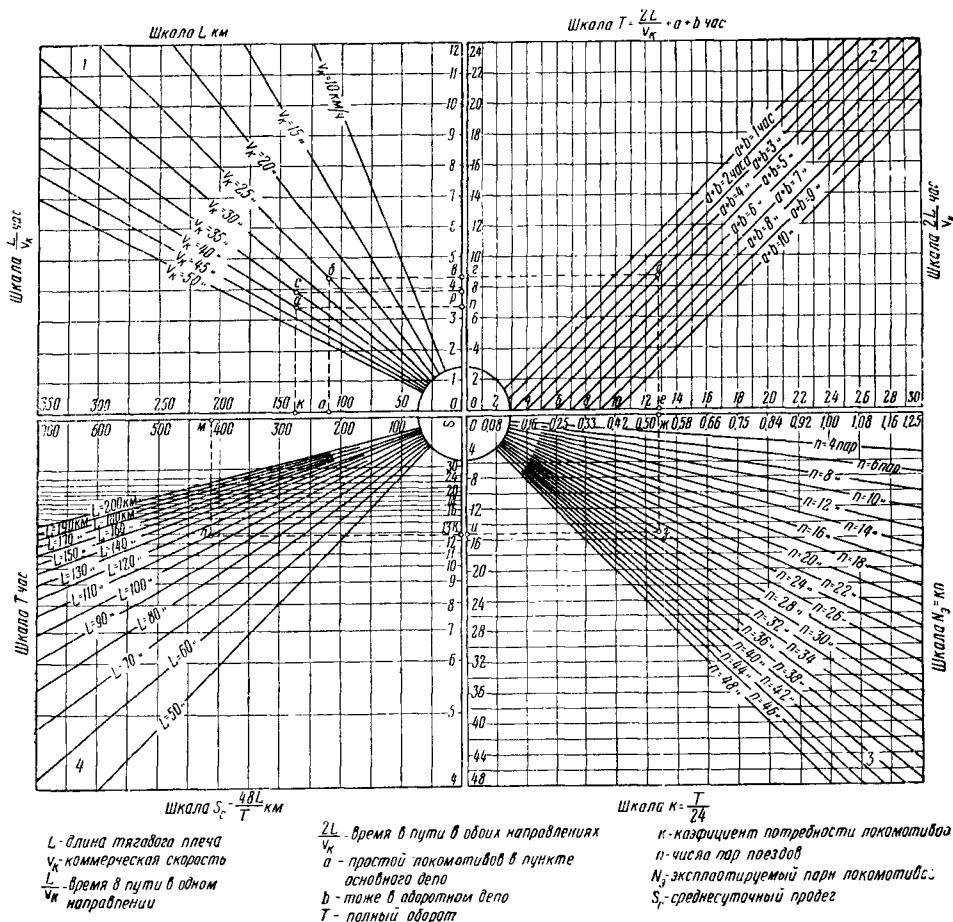
Измерители использования паровозов находятся по формулам, указанным в разделе об измерителях. Зная зависимости между основными измерителями использования паровозов, можно построить графики для всякого рода эксплуатационных расчётов.

На фиг. 32 представлена одна из таких номограмм, построенная для практических целей.

Номограмма состоит из четырёх квадрантов. В 1-м квадранте даётся геометрическое изображение функции $\frac{2L}{V_k}$, во 2-м — функции $T = \frac{2L}{V_k}$, в 3-м $N_3 = kn$ и в 4-м $S_c =$

$$\frac{48L}{T}.$$

Так как функция $S_c = \frac{48L}{T}$ при переменном значении T представляет собой гиперболическую кривую, то для её спрямления на шкале T 4-го квадранта отложены обратные значения T , равные $\frac{1}{T}$. Неравномерная про-



Фиг. 32. Номограмма для определения численности эксплуатируемого парка паровозов и измерителей его работы

активная шкала T построена при помощи вычисления, принимая для T пределы от 1 до ∞ . При $T = \infty$ и $\frac{1}{T} = 0$ $S = 0$, поэтому все прямые, изображающие функцию S_c , будут исходить из начала координат, т. е. будут радиантами.

При помощи указанной номограммы можно разрешать без вычислений следующие вопросы:

По номограмме 1-го квадранта:

1) определение времени нахождения паровоза в пути от основного депо до оборотного при заданных V_k и L ;

2) определение V_k при известных L_1 и $\frac{L}{V_k}$;

3) определение L при известных $\frac{L}{V_k}$ и V_k ;

4) определение V_m при известных V_k , $\frac{L}{V_k}$, L и времени простоя паровоза с поездами на промежуточных станциях.

По номограмме 2-го квадранта:

5) определение T при известных $\frac{2L}{V_k}$ и $a + b$;

6) определение $\frac{2L}{V_k}$ при известных T и $a + b$ (или $\frac{L}{V_k}$ по вертикальной шкале номограммы 1-го квадранта);

7) определение $a + b$ при известных $\frac{2L}{V_k}$.

По номограмме 3-го квадранта:

8) определение N_3 при известных k и n ;

9) определение n при известных N_3 и k ;

10) определение k при известных N_3 и n (или T по горизонтальной шкале 2-го квадранта).

По номограмме 4-го квадранта:

11) определение S_c при известных L и T ;

12) определение T при известных L и S_c ;

13) определение L при известных T и S_c .

Способ пользования номограммой можно легко понять из решения следующих двух задач:

1. Задано $L = 110$ км, $V_k = 25$ км/час (для обоих направлений), $a + b = 4$ часам и $n = 28$ парам поездов.

Определить $\frac{L}{V_k}$, $\frac{2L}{V_k}$, T , k , N_3 и S_c .

По номограмме 1-го квадранта точка a соответствует 110 км, точка b — пересечение перпендикуляра из точки a с лучом $V_k = 25$ км/час. Горизонтальная линия, проведенная через точку b , даст при пересечении с вертикальной шкалой в точке v искомую величину $\frac{L}{V_k} = 4,4$ часа. Против точки v на вертикальной шкале 2-го квадранта находится точка z , соответствующая искомой величине

$\frac{2L}{V_k} = 8,8$ часа. Горизонтальная линия, проведенная через точку z , при пересечении с лучом $a + b = 4$ часам, даст точку d . Перпендикуляр, опущенный из точки d при пересечении с горизонтальной шкалой 2-го квадранта даст точку e , соответствующую искомой величине $T = 12,8$ часа. Против точки e на горизонтальной шкале 3-го квадранта находится точка $ж$, соответствующая неизвестной величине $k = 0,53$. Перпендикуляр, опущенный из точки $ж$, при пересечении с лучом $n = 28$ парам даст точку $з$. Горизонтальная линия, проведенная через точку $з$, при пересечении с вертикальной шкалой даст точку $и$, соответствующую искомой величине $N_3 = 14,8$ пары. Для определения S_c на вертикальной шкале 4-го квадранта находится точка k , соответствующая 12,8 часа. Горизонтальная линия, проведенная через точку k , пересекает луч $L = 110$ км в точке $л$. Перпендикуляр, восстановленный из точки $л$, при пересечении с горизонтальной шкалой в точке $м$ даст искомую ординату $S_c = 412$ км.

2. Задано $L = 137$ км, V_m в одном направлении равно 40 км/час.

Определить V_k и $\frac{L}{V_k}$, если время простоя паровоза на промежуточных станциях равно 0,5 часа.

На номограмме 1-го квадранта находим точку $и$, соответствующую $L = 137$ км. Пересечение перпендикуляра, восстановленного из точки $и$, с лучом $V_k = 40$ км/час (принимая его за V_m) соответствует точке $о$. Горизонтальная линия, проведенная через точку $о$, даст при пересечении с вертикальной шкалой точку n , соответствующую величине $\frac{L}{V_m} = 3,4$ часа. Отсчитывая от этой точки вверх 0,5 часа, найдём точку p , которая является искомой ординатой $\frac{L}{V_k} = 3,9$ часа. Пересечение горизонтальной линии, проведенной через точку p , с перпендикуляром из точки n даст точку $с$, соответствующую искомой $V_k = 35$ км/час.

Так как точность отсчёта по шкалам номограммы близка к точности логарифмической линейки, то при решении эксплуатационных расчётов нет надобности опасаться за получение неправильных данных.

Для приближённых расчётов исходными данными обычно служат годовой грузовой поток R (в грузовом направлении), длина тягового плеча, вес поезда брутто $Q_{бр}$ для данного типа паровоза и величина технической или участковой скорости.

При подсчётах вначале определяется среднесуточное число поездов n для овладения данным грузопотоком по формуле

$$n = \frac{R\gamma}{365Q_n}, \quad (55)$$

где $\gamma > 1$ — коэффициент неравномерности, учитывающий сезонное увеличение размеров работы;

Q_n — вес поезда нетто;

$$Q_n = \frac{Q_{\sigma p}}{1 + \frac{\alpha}{\beta}}, \quad (56)$$

где α — коэффициент тары, равный отношению веса тары вагона q_m к его подъёмной силе q_n :

$$\alpha = \frac{q_m}{q_n};$$

β — коэффициент грузоподъёмности вагона, равный отношению веса груза вагона нетто q_n к его подъёмной силе q_n , т. е.

$$\beta = \frac{q_n}{q_n}. \quad (57)$$

При приближённых расчётах принимают $\gamma = 1,15$, $\alpha = 0,35$, $\beta = 0,85$.

Если известна участковая скорость, то дальнейший расчёт осуществляется порядком, изложенным выше. При этом, если не имеется заданных величин элементов оборота, то их следует брать на уровне средних величин по сети дорог, предусмотренных действующим графиком.

При кольцевой езде принимают

$$t_{ож} = 0;$$

$$t_{\partial} + t_{cm} = 0,5 \div 0,8 \text{ часа.}$$

Если потребность в паровозах определяется по заданному среднесуточному пробегу S_c , то в этом случае пользуются формулой

$$N_{\partial}^m = \frac{2L_n(1 + \beta_o)}{S_c}, \quad (58)$$

где β_o — отношение одиночного пробега паровоза к поезднему пробегу.

При ориентировочных подсчётах β_o не следует брать более 0,12.

Что же касается числовых значений среднесуточного пробега S_c , то его для двухпутных участков при применении кольцевой езды следует брать на уровне 500 км в сутки.

Потребность в паровозах для поездов хозяйственного движения. Наиболее точный подсчёт потребности в паровозах для хозяйственной работы, так же как и для поездной работы, производится по графику оборота.

При приближённых расчётах потребность в паровозах определяется по годовому пробегу L_{∂}^x и среднесуточному пробегу паровозов S_c .

Если L_{∂}^x не задаётся, то он определяется в соответствии с величиной его удельного веса в общем годовом пробеге паровозов.

Обозначая процент годового пробега хозяйственных паровозов от общего годового пробега всех паровозов L_o через δ , найдём

$$N_{\partial}^x = \frac{L_o \delta}{365 S_c 100}. \quad (59)$$

Потребность в маневровых паровозах. В зависимости от объёма каждого вида работы потребность в маневровых средствах определяется для каждой станции по формуле

$$N_{\partial}^M = \frac{N_1 r_1 + N_2 r_2 + \dots + N_n r_n}{T_{p.c} \cdot 60}, \quad (60)$$

где N — число вагонов, перерабатываемых на станции по каждому виду работы;

r — расчётная норма времени для переработки одного вагона по каждому виду работы в мин.;

$T_{p.c}$ — число рабочих часов паровоза в течение суток.

Потребное число маневровых паровозов определяется как сумма потребности по всем станциям, имеющим маневровые средства и обслуживаемым данным депо.

При отсутствии необходимых данных об объёме работы по каждой станции потребность N_{∂}^M определяется приблизительно по грузовому движению по формуле

$$N_{\partial}^M = \frac{L_{\partial}^{zp} \delta'}{S_{ман} 365 \cdot 100}, \quad (61)$$

где L_{∂}^{zp} — годовой пробег паровозов с поездами в грузовом движении;

δ' — заданный процент годового пробега маневровых паровозов от годового пробега паровозов с грузовыми поездами. Числовая величина δ по сети дорог около 25%;

$S_{ман}$ — среднесуточный пробег маневровых паровозов, который для паровоза берётся равным 110 км из расчёта 5 км за один час маневровой работы паровоза.

Потребность в паровозном парке с учётом ремонта. Количество паровозов для каждого вида ремонта определяется по пробегу и величине t_p . Однако для ориентировочных подсчётов количество паровозов для ремонта определяется в составе общей потребности в паровозах по формуле

$$N_n = N_{\partial} + \beta \frac{N_n}{100}, \quad (62)$$

где N_n — потребность в паровозах с учётом ремонта;

β — установленное количество больных паровозов в % от общего наличия паровозов.

Окончательно

$$N_n = \frac{N_{\partial} \cdot 100}{100 - \beta}. \quad (63)$$

ГРАФИК ОБОРОТА ПАРОВОЗОВ

Графиком оборота называется план работы паровозов и прикреплённых к ним бригад, разработанный на основе действующего графика движения, принятой системы езды и установленного способа обслуживания поездов.

Правильно составленный график оборота должен предусматривать организацию полного обеспечения поездов паровозами, нормальные условия работы и отдыха бригад, а также наиболее высокое использование паровозов.

График оборота, определяя эксплуатационную работу депо, загрузку ремонтных цехов и экипировочных устройств, является организующим началом в работе всех основных звеньев линейного паровозного хозяйства.

При составлении графика движения поездов должно быть обеспечено наилучшее ис-

пользование паровозов. Первым показателем степени использования паровоза по времени на каком-либо тяговом плече является величина полного оборота T . Поэтому при составлении графика движения прокладка поездов должна осуществляться таким образом, чтобы элементы времени оборота $t_{\text{ожс}}$ и $t'_{\text{ожс}}$ были наименьшими.

Наилучшие показатели использования паровоза будет давать такой график оборота, при котором простои паровозов в пунктах основного и оборотного депо не превышают продолжительности установленного времени, необходимого для выполнения технических операций, т. е. $t_{\text{ожс}}$ и $t'_{\text{ожс}}$ будут равны нулю.

Практическое осуществление такой точной увязки графика движения с оборотом паровозов встречает затруднения, во-первых, потому, что время отправления поездов регламентируется целым рядом других соображений, связанных с пропускной способностью перегонов, с твердым (фиксированным) расписанием отправления пассажирских и грузовых поездов, согласованным с другими дорогами, временем простоя сквозных поездов под техническими и коммерческими операциями и т. д.; во-вторых, фактическое число поездов не всегда будет равно числу поездов, предусмотренному графиком движения.

Поэтому практически увязка графика движения с оборотом паровозов осуществляется по станциям основного и оборотного депо за счёт регулирования времени стоянок поездов или интервала между попутными поездами.

В зависимости от стадий разработки различают два вида графика оборота.

В первоначальной стадии разработки график называется типовым. В этом случае для определённого размера движения поездов и заданного расписания типовой график определяет численную потребность в паровозах и последовательность их работы с поездами на любой период времени.

Во второй стадии разработки график называется *рабочим*. Этот вид графика, как правило, предусматривает календарное расписание работы определённых паровозов и прикрепленных к ним бригад на 10 дней, почему он иногда и называется декадным именованным графиком.

На основе декадного графика составляется оперативный план работы паровозов на сутки и делаются выписки (именные расписания) для паровозных бригад.

Типовые графики оборота бывают единого типа или групповые.

В единых графиках паровозы, включённые в график, последовательно обслуживают все поезда данного варианта движения.

В групповых графиках паровозы разбиты на отдельные, независимые между собой группы, каждая из которых обслуживает определённые поезда данного графика. С точки зрения практической организации графиковой работы паровозов групповые графики имеют значительные преимущества перед едиными, так как срыв с графика одного паровоза влияет только на работу одной группы, а не всех паровозов, как это имеет место при едином графике.

Кроме того, групповые графики при необходимости позволяют выделять для обслуживания определённых поездов определённые паровозы, чего нельзя сделать при единых графиках.

Методика разработки графика оборота грузовых паровозов для заданных условий работы. Для составления графика оборота локомотивов при установленной системе езды (плечевая, кольцевая) и принятого способа обслуживания локомотивов бригадами (строеными, спаренными) необходимо иметь: а) график движения или расписание поездов, б) задание на размеры движения по измерениям поездов (вариант движения), в) нормы времени на экипировку паровоза в основном и оборотных депо при максимальном уплотнении технических операций — t_2 и t'_2 , г) нормы времени от момента прохода паровозом контрольного поста до отправления с поездом, д) нормы времени от момента прибытия с поездом до прохода контрольного поста, е) нормы времени на приёмку и сдачу паровоза как в основном, так и в оборотных депо, ж) нормы пробега между промывочными ремонтами и установленные простои паровозов на промывке, з) продолжительность и сроки производства контрольно-технического осмотра паровоза.

Разработка графика оборота должна производиться в такой последовательности:

1) составляется ведомость оборота паровозов, строится типовой график оборота, подсчитываются измерители использования паровозов;

2) составляется декадное расписание (развёрнутый график) работы паровозов и прикрепленных бригад;

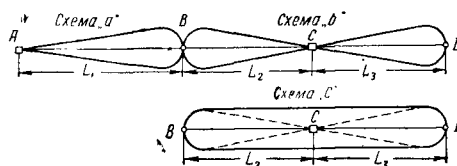
3) делаются выписки, или именные расписания, из развёрнутого графика работы каждого паровоза и снабжаются ими все члены бригады, прикрепленные к данному паровозу;

4) ежедневно составляется на предстоящие сутки оперативный план выдач паровозов из основного депо.

Ниже в качестве иллюстрации приводится построение графика оборота паровозов на конкретных примерах.

Наиболее типичными схемами работы паровозов на железных дорогах Советского Союза являются:

а) одноплечее депо, когда основное депо A (схема a , фиг. 33) обслуживает своими па-



Фиг. 33. Типовые схемы работы паровозов по плечам

ровозами только одно тяговое плечо AB длиной L_1 . В этом случае все паровозы основного депо A работают с заходом за один оборот в основное депо A и в оборотное депо B ;

б) двуплечее депо с работой паровозов по плечевому способу, например депо *С* (схема *b*, фиг. 33), имеющее два тяговых плеча *BC* длиной L_2 и *CD* длиной L_3 . Пунктами оборота для плеча *BC* является оборотное депо *B*, а плеча *CD* оборотное депо *D*;

в) двуплечее депо с работой паровозов по кольцевому методу (схема *c*, фиг. 33); по этой схеме может работать депо *С*.

Применительно к указанным схемам на фиг. 34 приводится сокращённый график грузового движения поездов на участке *ABCD* с указанием протяжения плеч, по которому обслуживаются депо *A* и депо *С*.

Расписание грузовых поездов на всех

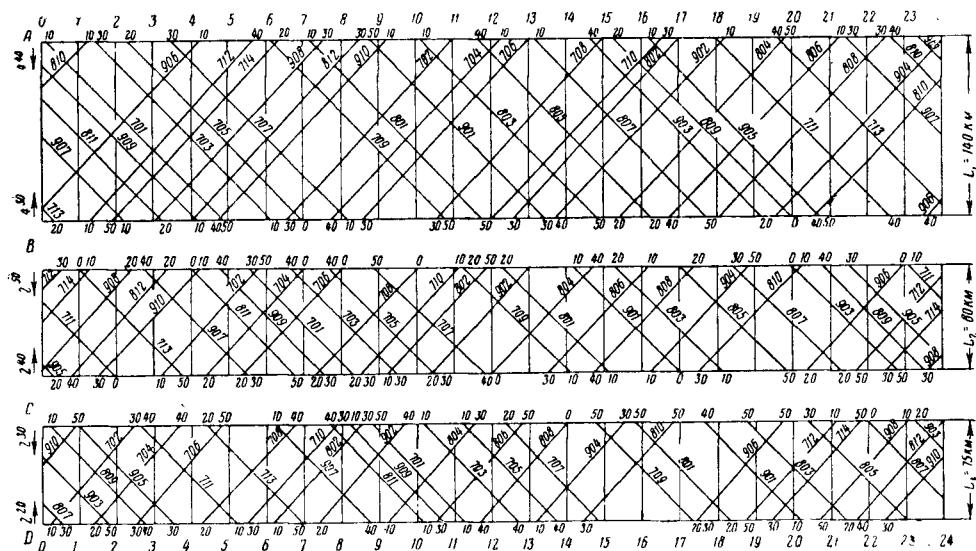
тяговых плечах по времени прибытия и отправления на станциях основных и оборотных депо даётся в табл. 8.

Методика разработки графиков оборота для указанных трёх схем имеет между собой различие по форме. Принципиальные положения, лежащие в основе методики, остаются неизменными как для этих трёх типичных примеров, так и других схем, отличных от рассматриваемых.

Методика разработки графика оборота паровозов для одноплечевого депо (схема *a*).

Исходные данные:

1) одноплечий участок *AB* протяжением 140 км обслуживается паровозами серии ФД;



Фиг. 34. Сокращённый график грузового движения на участке *ABCD*

Таблица 8

Расписание движения поездов на участке *ABCD*

№ по пор.	Нечётные поезда						Чётные поезда								
	№ поезда	Станции						№ поезда	Станции						
		А		В		С			D		D	C		В	А
		от- прав- ление	при- бытие	от- прав- ление	при- бытие	от- прав- ление	при- бытие								
									ч. м.	ч. м.		ч. м.	ч. м.		
1	701	0.10	4.50	5.30	8.20	8.50	11.20	702	0.10	2.30	3.10	5.50	6.30	11.00	
2	703	1.30	6.10	6.40	9.30	10.10	12.40	704	1.20	3.40	4.20	7.00	7.40	12.10	
3	705	2.20	7.00	7.40	10.30	11.10	13.40	706	2.30	4.50	5.20	8.00	8.30	13.00	
4	707	3.30	8.10	8.50	11.40	12.20	14.50	708	4.20	6.40	7.20	10.00	10.30	15.00	
5	709	6.10	10.50	11.20	14.10	14.50	17.20	710	5.30	7.50	8.30	11.10	12.00	16.30	
6	801	7.10	11.50	12.20	15.10	15.50	18.20	802	6.10	8.30	9.10	11.50	12.30	17.00	
7	901	8.50	13.30	14.10	17.00	17.40	20.10	902	7.20	9.40	10.20	13.00	13.40	18.10	
8	803	10.10	14.50	15.20	18.10	18.50	21.20	804	9.10	11.30	12.00	14.40	15.20	19.50	
9	805	11.40	16.20	17.00	19.50	20.30	23.00	806	10.30	12.50	13.30	16.10	16.40	21.10	
10	807	13.10	17.50	18.30	21.20	22.00	0.30	808	11.40	14.00	14.40	17.20	18.00	22.30	
11	903	14.40	19.20	20.00	22.50	23.20	1.50	904	13.10	15.30	16.10	18.50	19.30	0.00	
12	809	15.20	20.00	20.40	23.30	0.10	2.40	810	14.30	16.50	17.30	20.10	20.40	1.10	
13	905	16.10	20.50	21.30	0.20	1.00	3.30	906	17.30	19.50	20.20	23.00	23.40	4.10	
14	711	18.00	22.40	23.10	2.00	2.40	5.10	712	18.50	21.10	21.50	0.30	1.10	5.40	
15	713	19.40	0.20	1.00	3.50	4.30	7.00	714	19.30	21.50	22.30	1.10	1.50	6.20	
16	907	21.30	2.10	2.40	5.30	6.10	8.40	908	20.50	23.10	23.40	2.20	3.00	7.30	
17	811	22.40	3.20	4.00	6.50	7.40	10.10	812	21.40	0.00	0.40	3.20	4.00	8.30	
18	909	23.30	4.10	4.40	7.30	8.10	10.40	910	22.30	0.50	1.30	4.10	4.40	9.10	

2) участковая скорость V_k — туда 30 км/час и обратно 31 км/час.;

3) система обслуживания паровозов бригадами — строенная езда;

4) размеры движения — 18 пар поездов. Расписание движения поездов в соответствии с табл. 9.

Простой паровоза под техническими операциями в основном и оборотном депо — $t_{\text{с}} = t'_{\text{с}} = 1$ час.

Простой на путях станции основного и оборотного депо $t_{\text{см}} = t'_{\text{см}} = 0,5$ часа, из них 0,2 часа по прибытию и 0,3 часа по отправлению.

Нормы времени на приёмку паровоза бригадой в основном и оборотном депо по 40—45 мин. = 0,7 часа.

Нормы времени на сдачу паровоза в основном депо 40 мин., или 0,6 часа, и оборотном депо (кочегару) — 0,2 часа.

Пробег между промывками 5 000 км.

Простой на промывочном ремонте 20 час.

Нормы времени нахождения паровоза на контрольно-техническом осмотре — 1,5—3 часа.

Для заданных условий требуется составить график оборота и определить измерители использования паровозов.

Для этой цели вначале по заданному расписанию составляется ведомость оборота (табл. 9), в которой заполняются все графы за исключением 1-й, 4-й, 7-й, 10-й и 13-й. Затем определяется минимальная норма времени простоя паровоза в пунктах A и B , т. е. a и b .

В соответствии с заданием

$$a_{\min} = t_{\text{с}} + t_{\text{см}} = 1 \text{ час.} + 30 \text{ мин.} = 1 \text{ ч. } 30 \text{ м.}$$

Элемент b будет включать в себя время отдыха бригад

$$t'_{\text{с}} = 0,5 \left[\frac{140}{30} + 0,7 + 0,3 + 0,2 + 1,0 + 0,2 \right] = 3,5 \text{ часа,}$$

откуда

$$b_{\min} = 0,5 + 1 + 3,5 + 0,5 + 0,2 = 5,7 \text{ часа} \approx 5 \text{ ч. } 40 \text{ м.}$$

За счёт сокращения экипировки элемент b в отдельных случаях можно принимать равным 5 час.

Затем по пунктам основного и оборотного депо сопоставляется последовательно время прибытия паровозов с поездами одного направления с временем отправления поездов другого направления и линиями связи (графы 4-я и 10-я табл. 9), намечается наимыгоднейший оборот паровозов, при котором простой каждого из них в пунктах A и B должен быть минимальным, т. е. близким к времени a_{\min} или b_{\min} .

Простой сверх этого времени в ожидании попутных поездов $t_{\text{ож}}$ должен быть наименьшим для данного расписания.

Если время отправления очередного поезда по расписанию наступает ранее готов-

ности очередного паровоза, то это значит, что намеченный оборот должен быть переделан для всех паровозов путём отправления паровоза на один поезд позднее, т. е. опускание линии связей на один интервал. Эта операция вызывает добавление в эксплуатируемый парк одного паровоза, а следовательно, и увеличивает полный оборот. Поэтому в таких случаях необходимо предварительно проверить все возможности к сохранению более уплотнённого оборота путём сокращения времени на экипировку паровоза, а также приёму и сдачу его бригадами.

Линии связи показываются в графах 4-й и 10-й ведомости, а соответствующие им элементы времени a и b — в графах 7-й и 13-й. Последовательность обслуживания поездов одним паровозом показывается в 1-й графе ведомости. За первый рейс в обоих направлениях (за время полного оборота) паровоз обслуживает поезда № 705—902, за второй рейс № 811—706 и т. д.

Интервал между смежными рейсами составляет в нашем случае 14 поездов. Этот интервал для каждого варианта намеченных связей является величиной постоянной.

Обозначая этот интервал через I , найдём, что его величина на одноплечих участках для каждого варианта намеченных связей остаётся постоянной для всех рейсов.

Сочетание числовых значений I (интервала) и n (числа заданных пар поездов) определяет структуру графика.

Если I и n не имеют общих множителей (кроме единицы), то график будет единого типа, т. е. паровоз обслужит последовательно все поезда. Если числа I и n имеют общие множители, то график будет группового типа, в котором поезда в отношении обслуживания их паровозами разбиваются на несколько самостоятельных групп. В каждую группу входит одинаковое число поездов, которые при желании могут обслуживаться прикрепленными к ним паровозами.

Число групп m определяется по формуле

$$m = \frac{n}{n_2}, \quad (64)$$

где n_2 — число пар поездов, входящих в каждую группу, равное $\frac{n}{d}$. Знаменатель дроби d есть наибольший делитель чисел n и I .

В нашем случае $n = 18$, $I = 14$; наибольший делитель будет 2.

$$n_2 = \frac{18}{2} = 9 \text{ пар поездов;}$$

$$m = \frac{18}{9} = 2 \text{ групповых графика.}$$

Последовательность оборотов обозначена на линиях связей по одному групповому графику арабскими цифрами, а по другому римскими.

Сумма итогов времени по графам 7-й, 8-й, 13-й и 14-й ведомости оборота даёт количество паровозо-часов, необходимое для обслуживания всех поездов. При правильно произведённых подсчётах она должна быть кратной 24.

В нашем случае общее время работы паровоза со всеми поездами составляет

$$\Sigma t_1 + \Sigma t_2 + \Sigma a + \Sigma b = 0 \text{ ч. } 20 \text{ м.} + 84 \text{ час.} + 114 \text{ ч. } 40 \text{ м.} + 81 \text{ час.} = 336 \text{ час.}$$

Полученное время даёт возможность определить все основные измерители использования паровозов

$$N_p = \frac{336}{24} = 14 \text{ паровозов;}$$

$$T = \frac{336}{18} = 18,7 \text{ часа;}$$

$$S_c = \frac{48 \cdot 140}{18,7} = 360 \text{ км;}$$

$$P_o = \frac{360}{30} = 12 \text{ час.}$$

Величина элементов оборота t_1 и t_2 , a , b определяется из ведомости оборота, а именно:

$$t_1 = \frac{\Sigma t_1}{18} = \frac{84}{18} = 4,7 \text{ часа;}$$

$$a = \frac{\Sigma a}{18} = \frac{55 \cdot 20}{18} = 3,1 \text{ часа;}$$

$$t_2 = \frac{\Sigma t_2}{18} = \frac{81}{18} = 4,5 \text{ часа;}$$

$$b = \frac{\Sigma b}{18} = \frac{115 \cdot 40}{18} = 6,4 \text{ часа.}$$

Оборот бригады будет

$$T_6 = T - t'_6 = 18,7 - 3,2 = 13,5 \text{ часа.}$$

При строенной езде число рабочих часов в месяц у каждой бригады B определится из формулы

$$B = \frac{720}{\sigma} \cdot \frac{T_6}{T}. \quad (65)$$

Принимая $\sigma = 3$, $T_6 = 13,5$ часа и $T = 18,7$ часа, найдём

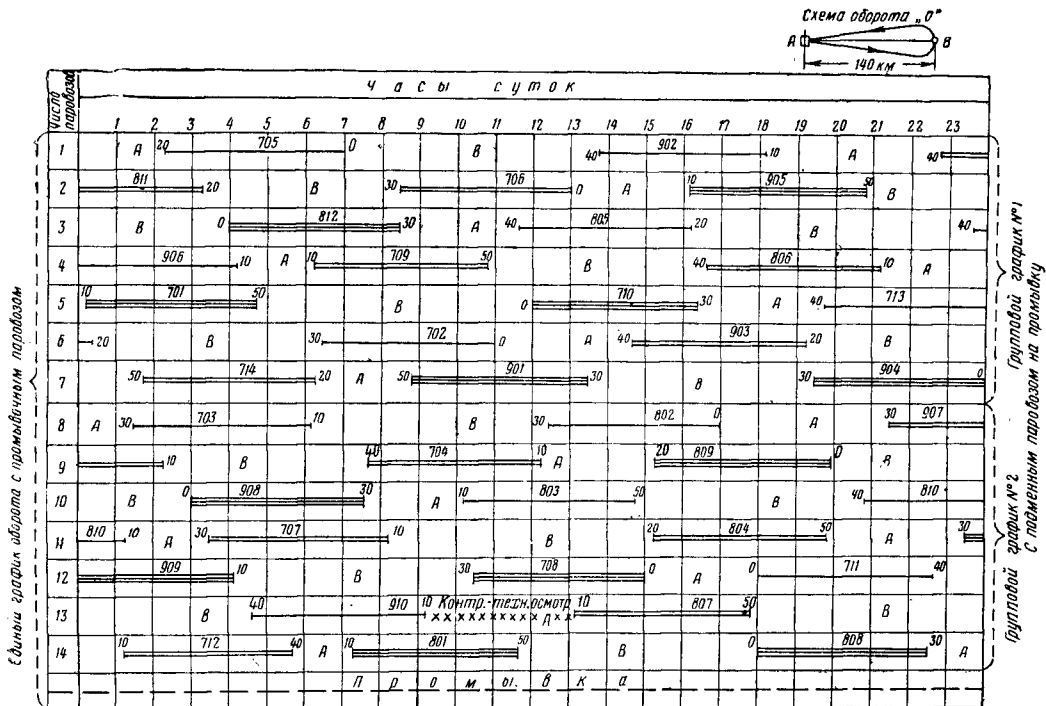
$$B = \frac{720}{3} \cdot \frac{13,5}{18,7} = 173 \text{ часа.}$$

Рабочее время бригады в количестве 204 — $173 = 31$ часа может быть использовано в течение месяца на других работах — подмене больных и отпускных, дежурстве, на резерве и т. п.

Пробег каждой бригады в месяц S_m^6 составит

$$S_m^6 = \frac{B}{T_6} \cdot 2L = \frac{173}{13,5} \cdot 2 \cdot 140 \approx 3500 \text{ км.}$$

На фиг. 35 изображён типовой график оборота, составляемый для рассматриваемого примера. Последнее порядковое число в первой графе типового графика имеет два значения: первое — число суток, которое требуется одному паровозу для обслуживания всех поездов, и второе — число паровозов, потребное для обслуживания всех поездов графика в одни сутки.



Фиг. 35. Типовой график оборота паровозов для одноплечевого депо А

Таблица 10

Развёрнутый график работы поездных паровозов и паровозных бригад
на 1-ю декаду _____ месяца по ДЕПО _____ (ТЧ _____)

№ по пор.	Фамилия			Бригада	Числа									
	машиниста	пом. машиниста	кочегара		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1				1	705—902	—	805—906	—	713—702	—	—	703—802	—	803—810
				2	811—706	—	—	709—806	—	903—714	—	907—704	—	—
				3	—	905—812	—	—	701—710	—	901—904	—	809—908	—
2				1	—	805—906	—	713—702	—	—	703—802	—	803—810	—
				2	—	—	—	—	903—714	—	907—704	—	—	707—804
				3	905—812	—	709—806	701—710	—	901—904	—	809—908	—	909—708
3				1	805—906	—	713—702	—	—	703—802	—	803—810	—	711—910
				2	—	—	—	903—714	—	907—704	—	—	707—804	К. т.
				3	—	709—806	701—710	—	901—904	—	809—908	—	909—708	осмотр
4				1	—	713—702	—	—	703—802	—	803—810	—	711—910	—
				2	—	—	903—714	—	907—704	—	—	707—804	—	К. т.
				3	709—806	701—710	—	901—904	—	809—908	—	909—708	—	осмотр
5				1	713—702	—	—	703—802	—	803—810	—	711—910	—	—
				2	—	903—714	—	907—704	—	—	707—804	К. т.	807—712	—
				3	701—710	—	901—904	—	809—908	—	909—708	осмотр	—	801—808
6				1	—	—	703—802	—	803—810	—	711—910	—	—	—
				2	903—714	—	907—704	—	—	707—804	К. т.	807—712	—	Про-мывка
				3	—	901—904	—	809—908	—	909—708	осмотр	—	801—808	—
7				1	—	703—802	—	803—810	—	711—910	—	—	—	705—902
				2	—	907—704	—	—	707—804	К. т.	807—712	—	Про-мывка	811—706
				3	901—904	—	809—908	—	909—708	осмотр	—	801—808	—	—
8				1	703—802	—	803—810	—	711—910	—	—	—	705—902	—
				2	907—704	—	—	707—804	К. т.	807—712	—	Про-мывка	811—706	—
				3	—	809—908	—	909—708	осмотр	—	801—808	—	—	905—812
9				1	—	803—810	—	711—910	—	—	—	705—902	—	805—906
				2	—	—	707—804	К. т.	807—712	—	Про-мывка	811—706	—	—
				3	809—908	—	909—708	осмотр	—	801—808	—	—	905—812	—
10				1	803—810	—	711—910	—	—	—	705—902	—	805—906	—
				2	—	707—804	К. т.	807—712	—	Про-мывка	811—706	—	—	709—806
				3	—	909—708	осмотр	—	801—808	—	—	905—812	—	—
11				1	—	711—910	—	—	—	705—902	—	805—906	—	713—702
				2	707—804	К. т.	807—712	—	Про-мывка	811—706	—	—	709—806	—
				3	909—708	осмотр	—	801—808	—	—	905—812	—	—	701—710
12				1	711—910	—	—	—	705—902	—	805—906	—	713—702	—
				2	К. т.	807—712	—	Про-мывка	811—706	—	—	709—806	—	903—714
				3	осмотр	—	801—808	—	—	905—812	—	—	701—710	—
13				1	—	—	—	705—902	—	805—906	—	713—702	—	—
				2	807—712	—	Про-мывка	811—706	—	—	709—806	—	903—714	—
				3	—	801—808	—	—	905—812	—	—	701—710	—	901—904
14				1	—	—	—	705—902	—	805—906	—	713—702	—	703—802
				2	—	Про-мывка	—	811—706	—	—	709—806	—	903—714	907—704
				3	801—808	—	—	905—812	—	—	701—710	—	901—904	—
15				1	—	705—902	—	805—906	—	713—702	—	—	703—802	—
				2	Про-мывка	811—706	—	—	709—806	—	903—714	—	907—704	—
				3	—	—	905—812	—	—	701—710	—	901—904	—	809—908

Пробег всех поездов графика в течение суток равен $18 \cdot 280 = 5040$ км, т. е. межпромывочному пробегу, величина которого по заданию составляет 5000 км. Поэтому в типовой график введён 1-й паровоз промывочным.

Следующая работа после построения типового графика оборота паровозов заключается в составлении календарного расписания работы паровозов и прикрепленных к ним бригад, или, иначе, развернутого графика (табл. 10).

Составление графика производится начальником депо и его заместителем по эксплуатации паровозов на основании имеющегося типового графика.

При постановке в развернутый график какого-либо паровоза рабочего парка следует исходить из количества километров, сделанных этим паровозом от последней промывки до начала соответствующей декады графика.

Развернутый график составляется в четырех экземплярах, из которых один вывешивается для сведения паровозных бригад, 2-й и 3-й экземпляры находятся у начальника депо и заместителя начальника депо по эксплуатации и, наконец, 4-й — у паровозных диспетчеров.

План промывок, составленный на основании декадного графика, выдается комплексным бригадам для руководства. Для того чтобы паровозные бригады знали о времени контрольно-технического осмотра паровоза, в развернутом графике указываются число и номер поезда, прибыв с которым, паровоз ставится на канаву для осмотра.

В нашем примере таким поездом является № 910, с которым паровоз прибывает в 12 ч. 38 м. Указанный поезд выбран потому, что локомотив, прибывающий с ним, имеет в дневное время наибольший простой в основном депо.

Составление графиков оборота заканчивают составлением именных расписаний работы паровозных бригад, прикрепленных к паровозам. Декадные расписания для бригад, работающих на пассажирских паровозах, могут составляться на более продолжительное время в зависимости от периода развернутого графика.

Именное расписание, или, иначе, график работы бригады, представлен в табл. 11. За-

полнение его производится в полном соответствии с данными развернутого графика.

Для оперативного руководства паровозных диспетчеров и дежурных по депо накануне наступающих суток составляется суточный план работы паровозов и бригад, в котором в порядке последовательности отправления с поездами, начиная с 18 час., наносятся все паровозы с указанием фамилий личного состава бригад, работающих в эти сутки.

При составлении суточного плана руководствуются данными развернутого графика на указанное число, но с учетом происшедших изменений, как, например замены паровозов, бригад, времени промывки и т. д.

Если депо работает по графику с неполным парком поездных паровозов, то в суточном плане обязательно предусматривается расписание работы неграфиковых паровозов.

Внизу плана указаны номера паровозов, которые необходимо ставить на промывочный ремонт и контрольно-технический осмотр согласно развернутому графику или специальному назначению.

Составление суточного плана заканчивается в 15 час., т. е. не позже чем за 3 часа до начала новых отчетных суток, и входит в силу после согласования его зам. начальником отделения по эксплуатации (НОДН) и зам. начальника отделения по локомотивному хозяйству (НОДТ).

Паровозные бригады от просмотра суточного плана должны освобождаться, за исключением работающих на внеграфиковых паровозах или возвращающихся после длительных перерывов в работе — после болезни, отпуска и т. д.

В табл. 12 показан развернутый график работы паровозов и бригад, составленный по двум группам паровозов. В первую группу входят паровозы с № 1 по № 7, а во вторую с № 8 по № 14. Для замены паровозов, назначенных на промывку, выделяется один специальный паровоз — подменный.

К числу недостатков графиков группового типа относятся:

1) наличие нескольких графиков в одном депо, что усложняет работу последнего в отношении наблюдения и контроля за выполнением графика оборота;

2) неравные условия работы бригад в отношении обслуживания поездов, прикреп-

Таблица 11.

Именное расписание работы прикрепленных бригад паровоза № 4 на 1-ю декаду мес. 195 г.

Бригада	Состав бригады			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	машинист	пом. машиниста	кочегар										
1-я				—	713—702	—	—	703—802	—	803—810	—	711—910 Контрольный технический осмотр	—
2-я				—	—	903—714	—	907—704	—	—	707—804		807—712
3-я				709—806	701—710	—	901—904	—	809—908	—	909—708		—

Таблица 12

Развёрнутый график по группам с подменным паровозом

№ по пор.	Фамилия				Бригада	Дни декады									
	машиниста	пом. машиниста	кочегара			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					1 2 3	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —	— 709—806 —	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —
2					1 2 3	— — 905—812	805—906 — —	— 709—806 —	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —	— 709—806 —
3					1 2 3	805—906 — —	— 709—806 —	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —	— 709—806 —	713—702 — 701—710
4					1 2 3	— 709—806 —	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —	— 709—806 —	713—702 — 701—710	— 903—714 —
5					1 2 3	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —	— 709—806 —	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904
6					1 2 3	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —	— 709—806 —	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —
7					1 2 3	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	805—906 — —	713—702 — 701—710	— 903—714 —	— — 901—904	705—902 811—706 —	— — 905—812	—
8					1 2 3	703—802 907—704 —	— — 809—908	803—810 — —	— 707—804 909—708	711—910 — —	— 807—712 —	— — 801—808	703—802 907—704 —	— — 809—908	803—810 — —
9					1 2 3	— — 809—908	803—810 — —	— 707—804 909—708	711—910 — —	— 807—712 —	— — 801—808	703—802 907—704 —	— — 809—908	803—810 — —	— 707—804 909—708
10					1 2 3	803—810 — —	— 707—804 909—708	711—910 — —	— 807—712 —	— — 801—808	703—802 907—704 —	— — 803—908	803—810 — —	— 707—804 909—708	711—910 — —
11					1 2 3	— 707—804 909—708	711—910 — —	— 807—712 —	— — 801—808	703—802 907—704 —	— — 809—908	803—810 — —	— 707—804 909—708	711—910 — —	— 307—712 —
12					1 2 3	711—910 — —	— 807—712 —	— — 801—808	703—802 907—704 —	— — 809—908	803—810 — —	— 707—804 909—708	711—910 — —	— 807—712 —	— 811—808 —
13					1 2 3	— 807—712 —	— 801—808 —	703—802 907—704 —	— — 809—909	803—810 — —	707—804 909—708 —	711—910 — —	— 807—712 —	— 818—808 —	703—802 907—704 —
14					1 2 3	— — 801—808	703—802 907—704 —	— — 809—908	803—810 — —	— 707—804 909—708 —	711—910 — —	— 807—712 —	— — 811—808	703—802 907—704 —	— — 809—908

Примечание. Подменный паровоз обслуживает поезда, стоящие на промывочном ремонте паровозов графика № 1 и 2.

лённых к разным графикам, что в ряде случаев вызывает нарекания со стороны паровозных бригад. Последнее неудобство может быть только при условии, если прикрепление паровозов к групповым графикам будет меняться каждую декаду.

Разработанный способ построения графика оборота паровозов может быть применён к паровозам любого депо, работающего на одном плече, так как длина плеча, скорости и способы обслуживания бригадами не оказывают никакого влияния на метод построения графика.

Эти же способы могут применяться и для двуплечих депо, когда на разных плечах работают разные серии паровозов.

График работы паровозов делается отдельно для каждой серии (плеча) с самостоятельной увязкой оборота по основному и оборотному депо. В этом случае наличие нескольких графиков в одном депо является неизбежным.

Методика разработки графика оборота паровозов для двуплечего депо с работой паровозов по плечевому способу (схема *b*) изложена на следующем примере. Исходные данные:

1) Участок *BCD* обслуживается паровозами серии ФД основного депо *C* по плечевому способу. Длина плеча *CB* равна 80 км и плеча *CD* — 70 км.

2) Участковая скорость: на плече *CB* — туда 29,6 км/час, обратно 28,6 км/час; на плече *BC* — туда 30 км/час, обратно 32 км/час.

3) Система обслуживания паровозов бригадами — строенная езда.

4) Размеры движения — 18 пар. Расписание движения в соответствии с приведённым в табл. 13.

5) Простой паровозов *a* в пункте основного депо *C* не менее 2 ч. 30 м. при сокращении некоторых элементов экипировки в отдельных случаях не менее 1 ч. 50 м.

6) Простой паровозов *b* в пунктах оборота *C* и *D* — не менее 1 ч. 30 м.

Для заданных условий требуется построить график оборота и определить измерители использования паровозов.

Ведомость оборота для такой схемы обслуживания дана в табл. 14. В графы 2-ю и 5-ю вписываются номера поездов в хронологическом порядке их прибытия и отправления со станции пункта основного депо *C*.

Графы 10—15-я относятся к плечу *CB* и оборотному пункту *B*, а графы 16—23-я к плечу *CD* и оборотному депо *D*.

Линии связи, изображённые в графах 4-й, 11-й и 19-й, показывают очерёдность обслуживания поездов. Из 1-й графы видно, что график оборота для данных условий состоит из двух групп. В первую группу входит 25 пар поездов, а во вторую группу — 11 пар.

Время работы паровоза со всеми поездами составляет 384 часа.

$$N_a = \frac{384}{24} = 16 \text{ паровозов.}$$

Оборот для плеча *CB*

$$T_{CB} = \frac{198}{18} = 10,8 \text{ часа.}$$

Оборот для плеча *CD*

$$T_{CD} = \frac{186}{18} = 10,4 \text{ часа.}$$

Среднесуточный пробег для обоих плеч будет

$$S_c = \frac{48(80 + 70)}{10,8 + 10,4} = 350 \text{ км.}$$

Типовой график оборота для двуплечего депо, работающего в схеме *b*, приведён на фиг. 36. Развёрнутый план работы паровозов и бригад, а также суточный план строится аналогично рассмотренным выше.

Так как бригады на плечах *CB* и *CD* работают без отдыха в пунктах оборота, то для обеспечения установленной продолжительности непрерывной работы бригад принят способ работы прикреплённых бригад с подменной их экипировочными бригадами.

Методика построения графика оборота для двуплечего депо с работой паровозов по кольцевому методу (схема *c*). Исходные данные те же, что и для схемы *b*.

В данном случае дополнительным условием является система обслуживания поездов по кольцевому методу. Все паровозы в этом случае проходят ст. *C* без отцепки от поезда и заезда в основное депо. Полная экипировка паровозов производится в пунктах оборота. На станционных путях пункта *A* проводится экипировка по сокращённому циклу (без снабжения топливом, продувки котла и т. д.). Продолжительность такой экипировки не превышает времени стоянки поезда, т. е. 30—40 мин.

Ведомость оборота для кольцевой езды (табл. 14) составляется методом, рассмотренным выше для схемы *b*. В соответствии с 1-й графой ведомости график оборота является единым. Он исключает возможность деления его на самостоятельные группы.

Общее время работы паровоза со всеми поездами составляет 312 час.

Основные измерители использования паровозов при кольцевой езде будут иметь следующие значения:

$$N_c^k = \frac{312}{24} = 13 \text{ паровозов.}$$

Оборот паровозов для плеча *CB*

$$T_{CB}^k = \frac{160,8}{18} = 8,8 \text{ часа.}$$

То же для плеча *CD*

$$T_{CD}^k = \frac{151,2}{18} = 8,4 \text{ часа.}$$

Среднесуточный пробег для обоих плеч при кольцевой езде

$$S^k = \frac{48(80 + 70)}{8,8 + 8,4} = 432 \text{ км.}$$

Остальные измерители определяются по методике, рассмотренной выше.

Таким образом, при переходе с плечевого на кольцевую езду количество паровозов сократилось на 3 единицы, или на 18,7%.

Типовой график оборота паровозов для кольцевой езды приведён на фиг. 37.

Таблица 13

Ведомость об орота поездов для участка ВСД (схема б)

Основное депо С										Плечо СВ				Плечо СД																							
Оборот по ст. С		Время прибытия		№ поезда, от- правл. со ст. С		Простой на ст. С		Время пути от ст. С к ст. В		№ четн. поезда от ст. С к ст. В		Время прибытия на ст. В		Оборот по ст. В		№ четн. поезда от ст. В к ст. С		Время отпра- вления со ст. В к ст. С		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		№ четн. поезда от ст. С к ст. Д		Время в пути от ст. С к ст. Д		Время прибытия на ст. Д		№ четн. поезда от ст. Д к ст. С		Время отпра- вления со ст. Д к ст. С		Простой на ст. Д		Время в пути от ст. Д к ст. С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23															
I	812	0.00		809	0.10	2.20	—	812	3.20		905	21.30	—	—	809	2.30	2.40		812	21.40	3.20	2.20															
8	905	0.50		812	0.40	1.50	—	910	4.0		711	23.10	2.40	2.50	905	2.30	3.30		91	22.30	—	2.20															
17	910	1.00		905	1.00	2.00	—	910	4.0		711	23.10	3.00	2.50	905	2.30	5.10		702	0.10	2.50	2.20															
X	711	2.00		910	1.30	2.40	—	702	5.50		713	1.00	—	—	711	2.30	7.00		704	1.20	2.20	2.20															
VIII	702	2.30		711	2.40	2.50	—	704	7.00		907	2.40	2.10	2.50	713	2.30	7.00		706	2.30	2.00	2.20															
24	704	3.40		702	3.10	2.40	—	706	8.00		907	2.40	2.10	2.50	713	2.30	7.00		706	2.30	2.00	2.20															
15	713	3.50		704	4.20	2.30	—	706	8.00		907	2.40	2.10	2.50	713	2.30	7.00		706	2.30	2.00	2.20															
6	706	4.50		713	4.30	2.30	—	706	8.00		907	2.40	2.10	2.50	713	2.30	7.00		706	2.30	2.00	2.20															
VI	907	5.30		706	5.20	2.30	—	706	8.00		907	2.40	2.10	2.50	713	2.30	7.00		706	2.30	2.00	2.20															
22	708	6.40		907	6.10	2.30	—	708	10.00		811	4.00	2.50	2.50	907	2.30	8.40		708	4.20	2.30	2.20															
13	811	6.50		907	6.10	2.30	—	708	10.00		811	4.00	2.50	2.50	907	2.30	8.40		708	4.20	2.30	2.20															
IV	909	7.30		811	7.40	2.40	—	708	10.00		811	4.00	2.50	2.50	907	2.30	8.40		708	4.20	2.30	2.20															
4	710	7.50		909	8.10	2.40	—	710	11.10		909	4.40	2.20	2.50	909	2.30	10.40		710	5.30	2.50	2.20															
11	701	8.20		710	8.30	1.50	—	710	11.10		909	4.40	2.20	2.50	909	2.30	10.40		710	5.30	2.50	2.20															
25	802	8.30		710	8.50	2.00	—	710	11.10		909	4.40	2.20	2.50	909	2.30	10.40		710	5.30	2.50	2.20															
II	703	9.30		802	9.10	1.40	—	802	11.50		703	6.40	2.30	2.50	703	2.30	12.40		802	6.10	2.40	2.20															
9	902	10.30		802	10.10	2.20	—	802	11.50		703	6.40	2.30	2.50	703	2.30	12.40		802	6.10	2.40	2.20															
XI	804	11.30		902	11.10	2.40	—	902	13.00		705	7.40	1.50	2.50	705	2.30	13.40		804	9.10	2.10	2.20															
18	707	11.40		902	11.10	2.40	—	902	13.00		705	7.40	1.50	2.50	705	2.30	13.40		804	9.10	2.10	2.20															
25	806	12.50		804	12.00	2.40	—	804	14.40		707	8.50	1.50	2.50	707	2.30	14.50		806	10.30	1.50	2.20															
7	808	14.00		806	13.30	2.40	—	806	16.10		707	8.50	1.50	2.50	707	2.30	14.50		806	10.30	1.50	2.20															
IX	709	14.10		806	13.30	2.40	—	806	16.10		707	8.50	1.50	2.50	707	2.30	14.50		806	10.30	1.50	2.20															
16	801	15.10		808	14.40	3.10	—	808	17.20		709	11.20	3.20	2.50	709	2.30	17.20		808	11.40	1.30	2.20															
VII	904	15.30		801	15.50	3.00	—	808	17.20		709	11.20	3.20	2.50	709	2.30	17.20		808	11.40	1.30	2.20															
14	810	16.50		904	16.10	2.10	—	904	18.50		803	15.20	3.30	2.50	801	2.30	18.20		904	13.10	2.30	2.20															
23	901	17.00		904	16.10	2.10	—	904	18.50		803	15.20	3.30	2.50	801	2.30	18.20		904	13.10	2.30	2.20															
V	803	18.10		901	17.30	2.30	—	904	18.50		803	15.20	3.30	2.50	801	2.30	18.20		904	13.10	2.30	2.20															
5	906	19.50		803	18.50	3.30	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
12	805	19.50		906	20.20	3.30	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
21	712	21.10		906	20.50	3.30	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
III	807	21.20		906	20.50	3.40	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
3	714	21.50		906	21.50	3.40	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
10	903	22.50		714	22.30	2.40	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
19	903	22.50		714	22.30	2.40	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
1	809	23.30		903	23.20	2.10	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															
1	809	23.30		903	23.40	2.20	—	906	23.00		805	17.00	4.00	2.50	803	2.30	20.10		906	17.30	4.50	2.20															

Общее время работы паровозов
В том числе: на плече СВ
на плече СД
На один оборот: на плече СВ
(в часах) на плече СД

95.10
48.30
46.50
2.42
2.37

48.00
48.00
2.40
—
—

50.30
50.30
2.38
—
—

51.00
51.00
2.50
—
—

45.00
45.00
2.30
—
—

52.20
52.20
2.55
—
—

42.00
42.00
2.20
—
—

Общее время работы паровозов

В том числе: на плече СВ

на плече СД

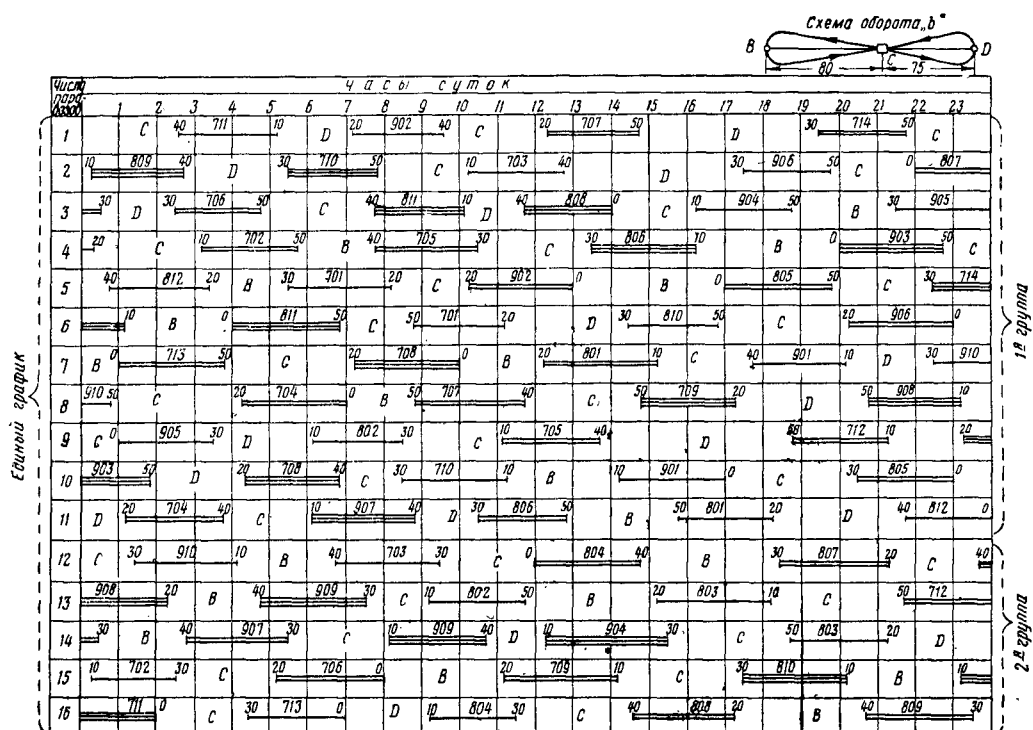
На один оборот: на плече СВ

(в часах) на плече СД

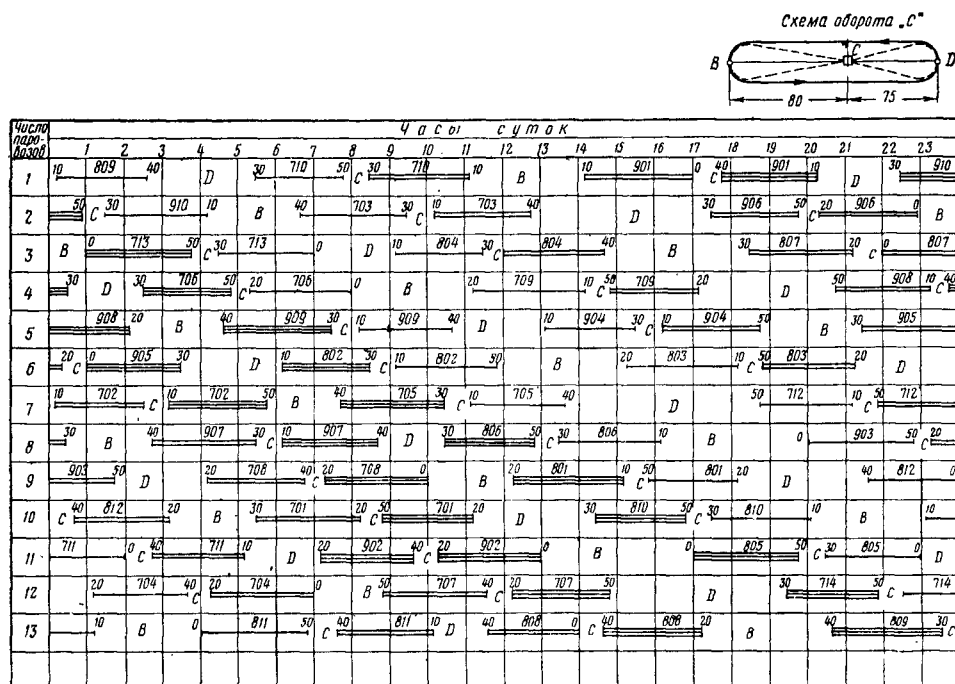
Ведомость сборки паровозов для плеча *BCD* (по схеме *c*)

Основное депо С										Плечо СВ					Плечо CD														
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С		Время отправления		Простой на ст. С		Время в пути от ст. С к ст. В		Время в пути от ст. В до ст. С		Время отправления		Простой на ст. В		Время в пути от ст. В к ст. С		Время в пути от ст. С к ст. D		Время прибытия на ст. D		Простой на ст. D		Время отправления		Время в пути от ст. D к ст. C		Время прибытия на ст. C	
Время прибытия		Оборот по ст. С																											

5*



Фиг. 36. Типовой график оборота для двуплечего депо С при работе паровозов по плечевому способу



Фиг. 37. Типовой график оборота паровозов при кольцевой езде

Организация работы паровозов по графику оборота

Работа паровозов по графику оборота предусматривает стабильные размеры движения на какой-либо определённый период времени. Однако такое положение имеет место только в пассажирском движении, где фактические размеры движения остаются постоянными в течение длительного времени. Что касается грузового движения, то размеры его могут колебаться даже в пределах двух смежных суток. Поэтому размеры движения грузовых поездов задаются на более короткие периоды. Для достижения наибольшей координации действия в работе отдельных производственных единиц по обеспечению периодических планов движения грузовых поездов установлен порядок заблаговременной разработки нескольких вариантов на основе действующего графика движения поездов.

В а р и а н т о м д в и ж е н и я называется группа поездов (с перечислением их номеров), определяемая в зависимости от размеров движения. Каждый вариант должен включать на одну или несколько пар поездов больше, чем предыдущий. Так, например, если минимальное движение на тяговом участке ожидается 22 пары поездов, а всего на график наложено 30 пар поездов, то при разнице между вариантами в одну пару поездов 1-й вариант должен содержать 22 пары поездов, 2-й — 23 пары, 3-й — 24 пары и последний, 9-й, вариант будет включать в себя 30 пар поездов.

Составление варианта производится для каждого транзитного направления с расчётом, чтобы поезда, включённые в варианты, были увязаны для данного направления по обороту паровозов и не меняли нумерации на всём протяжении их следования.

В каждом варианте поезда делятся на две группы:

- 1) поезда постоянного обращения, или ядро графика, в количестве 70% общего числа поездов, составляющих данный вариант, которые должны обращаться ежедневно при введении данного варианта декадного плана поездной работы;

- 2) поезда, зависящие от колебания грузопотока, которые могут в отдельные дни декады действия данного варианта заменяться другими.

Общее количество поездов постоянного обращения и выделение их в графике по номерам устанавливается исходя из мощности и устойчивости вагонопотоков по назначениям, плана формирования и соотношения между транзитом и размерами местной работы.

Очевидно, что на участках и направлениях с транзитными вагонопотоками, с большой погрузкой отправительскими и ступенчатыми маршрутами имеются возможности для выделения наибольшего числа постоянных поездов.

Во всех вариантах движения, кроме постоянных поездов, имеется ещё не изменяемое ядро графика, которое составляют ускоренные поезда ежедневного обращения, поезда общесетевого расписания и те из числа постоянных поездов, которые являются наиболее устойчивыми.

Поезда первой группы должны обслуживаться паровозами по графику оборота, поезда второй группы могут обслуживаться паровозами, работающими по суточному заданию (плану).

Управление дороги, имея разработанные и согласованные варианты движения, составляет для каждого из них типовые графики оборота паровозов, предусматривая обслуживание поездов постоянного обращения (т. е. первой группы).

Графики оборота паровозов по вариантам движения после их утверждения имеют силу на всё время действия графика движения поездов.

Разработанные варианты декадных планов поездной работы с указанием поездов постоянного обращения, типовые графики оборота паровозов и полученные измерители использования подвижного состава по каждому варианту после утверждения начальником дороги рассылаются по отделениям.

Локомотивные отделы отделений дороги на основе полученных графиков оборота по каждому варианту составляют развёрнутые графики работы паровозов на декаду для поездов первой группы (постоянного обращения); при этом оставляются незаполненными графы, в которых потом указываются числа месяца, соответствующие дням декады, номера локомотивов, а также фамилии прикрепленных бригад. После этого развёрнутые графики декадной работы паровозов по каждому варианту рассылаются по соответствующим основным депо.

Начальник службы движения и начальник службы локомотивного хозяйства на основании задания МПС, с учётом расположения вагонных парков по отделениям дороги и их предстоящей работы намечают размеры движения по каждому участку дороги, соответствующие вариантам декадного плана поездной работы каждого отделения, нормы выдачи и содержания эксплуатируемого парка паровозов и после утверждения начальником дороги сообщают их (не позже чем за двое суток до начала планируемой декады) за своими подписями начальникам отделений и паровозных депо для исполнения.

Начальник паровозного депо по получении декадного задания управления дороги в соответствии с вводимым вариантом производит расстановку выделенных паровозов в развёрнутом графике обслуживания постоянных поездов. Развёрнутый график декадной работы паровозов и бригад согласовывается с начальником локомотивного отдела и начальником отдела эксплуатации отделения дороги. После утверждения развёрнутого графика начальником отделения дороги размеры движения, номера постоянных поездов и паровозов, выделенных для их обслуживания, а также нормы выдачи и содержания эксплуатируемого парка приказом начальника отделения, не позже чем за сутки до наступления планируемой декады, сообщаются всем начальникам основных и оборотных депо, начальникам сортировочных и участковых станций и станций формирования поездов, заведующим кондукторскими резервами, начальникам вагонных участков и депо, а

акже начальникам соседних отделений своей или смежной дороги.

Начальники указанных подразделений в свою очередь объявляют приказ начальника отделения соответствующим работникам и проводят подготовительные меры для обеспечения своевременного формирования, отправления и пропуска поездов, а также для выполнения графика оборота паровозов, выделенных для обслуживания постоянных поездов.

При увеличении или уменьшении размеров движения в течение декады по сравнению с заданным декадным планом начальникам отделений дорог предоставлено право по согласованию с начальником дороги изменять нормы выдачи и содержания паровозов в эксплуатации до окончания декады. При этом повышение нормы выдачи должно обеспечиваться главным образом за счёт ускорения оборота паровозов, находящихся в работе. Новые нормы объявляются приказом начальника отделения указанным выше порядком.

Суточный план поездной работы в отношении размеров движения в зависимости от условий и требований оперативной обстановки может отклоняться от норм, объявленных декадным заданием, как в сторону увеличения, так и уменьшения, но с тем, однако, что размеры движения на сутки должны включать в себя все поезда, предусмотренные в декадном графике работы локомотивов.

В соответствии с заданием МПС, учётом расположения вагонных парков на дороге и предстоящей работой на новые сутки начальник оперативно-распорядительного отдела службы движения совместно с заместителем начальника службы локомотивного хозяйства составляет суточный план поездной работы (размеры передач, количество отправлений поездов и т. д.) для каждого отделения дороги. По утверждении суточного плана начальником дороги он передаётся в виде диспетчерского приказа за подписями начальников служб движения и локомотивного хозяйства в адрес начальников отделений дороги для исполнения не позже 1 часа до наступления начального срока плана.

В процессе выполнения сменного плана в зависимости от фактически складывающейся обстановки на ближайший период сменный план корректируется дежурным по отделению и диспетчером паровозного хозяйства. Корректировка производится по шестичасовым периодам, т. е. 1 раз в период смены, и передаётся соответствующим подразделениям не позже чем за 1 час до начала периода, план которого подвергается корректировке.

Диспетчер локомотивного хозяйства должен обеспечивать своевременную, в соответствии с графиком оборота и суточным планом работы, выдачу паровозов под поезд.

Штат локомотивных диспетчеров комплектуется из машинистов и техников, хорошо знающих устройство и эксплуатацию паровозов и достаточно знакомых с условиями работы важнейших подразделений паровозного хозяйства отделения дороги.

Обязанности диспетчера, помимо главной задачи — обеспечение выпуска паровозов под поезд из основного и оборотного депо со-

гласно суточному плану работы, в основном заключаются в информации депо о времени подхода поездных паровозов, в восстановлении работы по графику оборота в случаях его срыва, в наблюдении за работой поездных паровозов в пути и оказании помощи машинистам по ликвидации затруднений, в ведении графика фактической работы паровозов, в наблюдении за паровозами, занятыми на внепоездной работе, в наблюдении за хозяйственными перевозками для нужд отделения, в информации начальника отделения о случаях брака в работе паровозов (поломка, обрыв, остановка в пути и т. д.), в увязке своей работы с работой поездного диспетчера, в информации депо о неисправностях паровозов, находящихся в работе, для подготовки к быстрому выполнению ремонта, в оказании всемерной помощи паровозным бригадам в части обеспечения выполнения взятых ими на себя социалистических обязательств (работа по уплотнённой графику, обслуживание тяжеловесных поездов и т. п.).

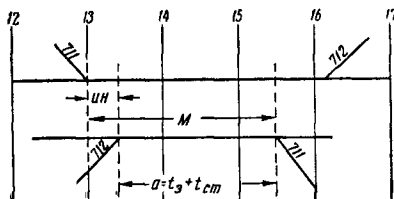
Работу паровозного парка на участке диспетчер отражает на так называемом графике фактической работы паровозов или графике исполненного оборота паровозов, который помогает ему осуществлять руководство и контроль за работой и использованием паровозного парка.

Этот график позволяет диспетчеру в любой момент видеть фактическую работу паровозов, что в свою очередь даёт ему возможность сравнить её с работой, которая предусматривается основным графиком оборота, устраняя имеющиеся отклонения или предупреждая их возникновение.

По форме график исполненного оборота паровозов представляет собой сетку, на которой диспетчер наносит графически работу паровозов с поездами и время нахождения их в депо. Расшировка следования паровозов делается в специальных колонках на полях графика. График ведётся вслед — по информации о времени отправления и прибытия локомотивов, которые локомотивный диспетчер получает от диспетчера движения. Информацию по экипировке и обороту паровоза в депо диспетчер получает от дежурного по депо и дежурного по экипировочному пункту.

Старшим командиром смены отделения дороги, осуществляющим всю оперативную работу по обеспечению движения поездов, является дежурный по отделению. Борясь за высокое использование подвижного состава, дежурный по Минскому отделению П. Д. Судников предложил и впервые применил комплексный метод регулирования движения поездов и оборота паровозов. Сущность этого способа заключается в чёткой регулировке подвода поездов и локомотивов к стыковым станциям. Единая смена Судникова борется за регулярность следования поездов основного ядра данного варианта движения, точно рассчитывает потребность в паровозах для обеспечения поездов сменного плана, оставляя излишние паровозы в резерв и осваивая дополнительные поезда действующим парком. Согласованный подвод поездов и локомотивов достигается тем, что интервал подвода к распорядительной станции поездов разных на-

значений с соседних участков должен быть равен разнице между технологическими нормами стоянки паровоза и состава (фиг. 38).



Фиг. 38. Схема подвода поездов с участков, согласованных с оборотом паровоза

При соблюдении этого принципа элементы времени: оборота $t_{ожс}$ и $t'_{ожс}$ будут равны нулю, т. е.

$$H = M - (t_3 - t_{cm}),$$

где H — интервал подвода поездов;

M — время стоянки поезда по расписанию.

Метод комплексного регулирования движения поездов и паровозов, открывая просторы для дальнейшего развития движения пятисотников, находит широкое применение на дорогах нашей сети.

Последователь т. Судникова дорожный диспетчер Юго-Восточной ж. д. П. Ф. Чернышёв, применяя метод Судникова при командовании единой дорожной сменой, разработал свои правила, отвечающие особенностям командования движением при 8-часовом непрерывном рабочем дне паровозных бригад.

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СТАХАНОВСКИХ ПРИЁМОВ ТРУДА

Широкому внедрению передового опыта должно предшествовать:

а) изучение передового опыта по отдельным операциям наиболее решающих участков работы данного предприятия;

б) сопоставление результатов работы стахановцев, отбор лучших приёмов работы и разработка новой технологии рабочего процесса с подробным описанием приёмов работы по отдельным операциям;

в) массовое внедрение новой технологии путём инструктажа рабочих непосредственно на рабочем месте и практического показа выполнения той или другой операции.

Практика дорог Центра показала, что для успешного проведения отбора, изучения и обобщения по методу инженера Ковалёва приёмов вождения поездов машинистами-пятисотниками необходимо провести следующие организационно-технические мероприятия:

1) выбрать участок, перегон и поезд или группу поездов (по весу, длине, сцеплению и т. д.), на которых и с которыми будет изучаться и обобщаться опыт вождения поездов машинистами-пятисотниками;

2) наметить лучших машинистов-пятисотников, опыт которых будет изучаться и обобщаться;

3) наметить группу инженерно-технических работников или командиров (инженеров, техников, контролёров-нормировщиков, машинистов-инструкторов, теплотехников, диспетчеров депо и отделения), которые будут заниматься изучением и обобщением опыта вождения поездов, и прикрепить их к паровозным бригадам, опыт которых будет изучаться и обобщаться;

4) ознакомить машинистов, опыт которых будет изучаться и обобщаться, и прикреплённых к ним инженерно-технических работников, которые будут изучать их опыт, с целями и задачами работы, с методикой изучения и обобщения и сроками окончания этой работы;

5) согласовать с отделением дороги порядок формирования поездов установленного веса, длины и т. д., а также условия нормального пропуска этих поездов по участку или перегонам;

6) осмотреть паровозы машинистов-пятисотников, опыт которых будет изучаться, чтобы они были в технически исправном состоянии.

При выдаче паровоза под поезд топка должна быть заправлена надлежащим образом, в котле необходимо иметь соответствующее количество воды и давление пара, а перед отправлением топка должна быть в таком состоянии, чтобы при следовании с поездом на первых перегонах не происходило падения давления пара в котле.

Изучение опыта вождения поездов машинистами-пятисотниками должно производиться путём наблюдения за ведением поезда прикреплёнными для этой работы работниками депо и отделения. Количество наблюдающих должно быть 1—2 человека в зависимости от опытности их и наличия на паровозе скоростемера.

Результаты наблюдения фиксируются в книге наблюдения.

Для того чтобы провести правильно обобщение опыта вождения поездов машинистами-пятисотниками, необходимо выделить 4—6 машинистов и провести с каждым машинистом 2—3 опытные поездки туда и обратно.

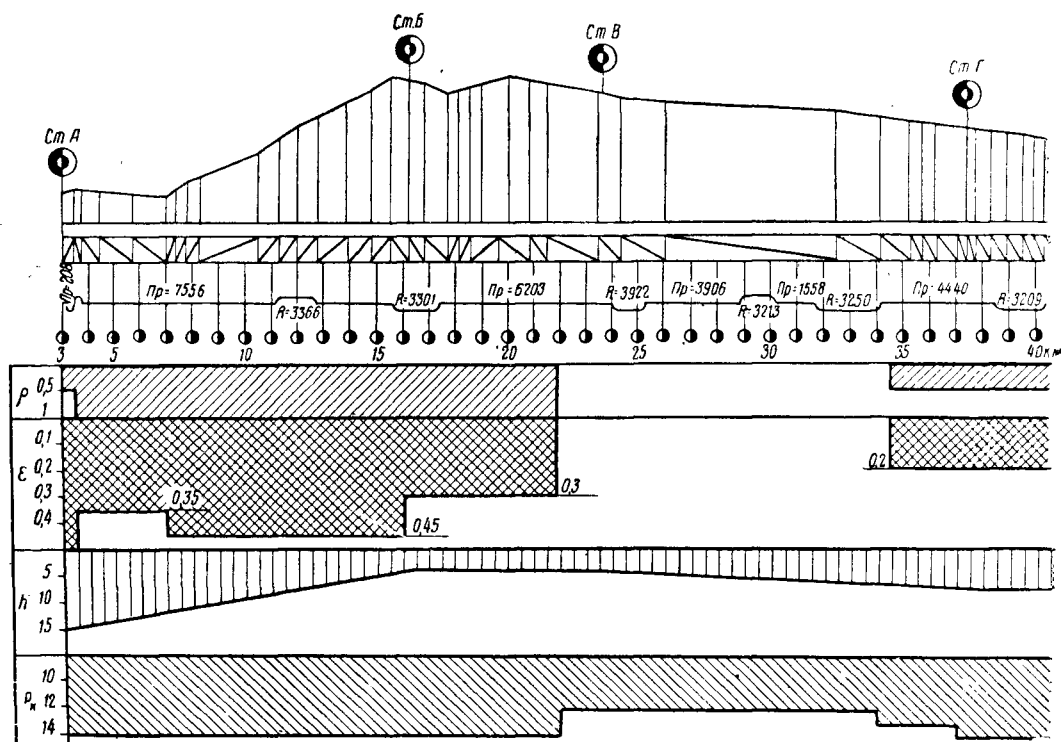
Кроме того, изучают опыт машинистов подталкивающих локомотивов в плавности и своевременном подходе к поезду.

Обобщение опыта вождения поездов машинистами-пятисотниками проводят следующим порядком.

Вычерчивают в большом масштабе профиль пути того участка или перегона, на котором будет изучаться и обобщаться опыт вождения поездов машинистами-пятисотниками.

На этом профиле наносятся путевые знаки, указываются кривые места плавного хода, допускаемые скорости, места постоянных предупреждений.

После окончания этой работы опытным инженером депо или отделения вычерчивается кривая скоростей и перегонных времён хода по отрезкам на заданный вес поезда с учётом допускаемых скоростей по состоянию пути и конструкции паровоза, ограничений по тормозам и выполнения инструкции по тормозам и по предупреждению обрывов.



Фиг. 39. Примерный график вождения поездов

На тот же планшет, на котором заранее вычерчена теоретическая кривая скоростей и перегонных времён хода, наносятся в том же масштабе кривые скоростей и перегонных времён хода, фактически выполненных во время опытных поездок каждым машинистом-пятисотником, опыт которых изучался, по результатам наблюдения или записи ленты скоростемера. Кроме того, на этот планшет наносят данные каждой поездки, а именно: а) отсечка, б) торможение, в) положение регулятора, г) применение песочницы, д) расход пара, или процент беспарного хода, а в целом по участку расход воды или топлива, е) перегонные времена хода, ж) работа углеподатчика и др.

Пользуясь планшетом с нанесёнными фактическими и теоретическими кривыми скоростей, а также материалами наблюдения, лица, производившие наблюдение за ведением поезда совместно с машинистами-пятисотниками, опыт которых изучался, производят тщательный разбор операций всего технологического процесса ведения каждого опытного поезда, отбирают более рациональные приёмы ведения поезда на каждом отдельном перегоне с минимальными перегонными временами хода, гарантирующие безопасность ведения поездов и наименьший расход топлива. Эти приёмы тщательно описываются и на планшете наносится обобщённая кривая.

Одновременно намечаются практические меры массового внедрения этих приёмов среди всех паровозных бригад.

Затем описание приёмов размножается и раздаётся всем машинистам на руки и, кроме того, вывешивается на видном месте.

Описание должно быть написано кратко, технически грамотно и в доступной для паровозных бригад форме.

На фиг. 39 приводится график на ивыгоднейшего режима вождения поездов на участке, разработанный П. Н. Астаховым на основе обобщения работы передовых машинистов.

Следующим этапом является обучение всех машинистов депо стахановским приёмам вождения поездов всех паровозных бригад депо. Рациональные приёмы вождения поезда машинисты осваивают самостоятельно и под руководством опытных инженеров, машинистов-инструкторов и машинистов-пятисотников.

Темпы дальнейшего повышения эксплуатационной производительности паровозов зависят от роста среднесуточного пробега и увеличения веса поезда. Для решения этой задачи наиболее актуальное значение имеют: а) повышение уровня организации работы паровозов по графику; б) применение системы эксплуатации паровозов, соответствующей заданным условиям работы; в) широкое внедрение кольцевой езды; г) совершенствование экипировки паровозов; д) повышение унифицированных норм веса поездов на грузонапряжённых направлениях; е) модернизация паровозного парка; ж) широкое применение передовых методов труда паровозных бригад, способствующих повышению коэффициента сцепления паровоза и увеличению межремонтных пробегов.

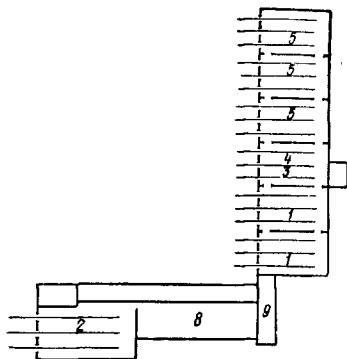
ПАРОВОЗНЫЕ ДЕПО

ТИПЫ ЗДАНИЙ ДЕПО

По расположению путей здания паровозных депо делят на тупиковые и сквозные.

По форме стойловой части депо различают следующие основные виды паровозных зданий:

прямоугольные с тупиковыми стойлами (фиг. 1);



Фиг. 1. Прямоугольное депо с тупиковыми стойлами. Обозначения к фиг. 1—13: 1—стойла для промывочного ремонта; 2—стойла для подъёмочного ремонта; 3, 4—стойла со скатопускной канавой для одиночной выкатки колёс; 5—стойла для технического осмотра; 6—стойла для заправки и промывки паровозов после подъёмочного ремонта; 7—стойла оборотного депо; 8—мастерские; 9—служебно-бытовые помещения; 10—механическое и слесарно-заготовительное отделения; 11—кузница; 12—столярная; 13—отделение контрольных приборов; 14—электротехническое отделение; 15—автоматно-арматурное отделение; 16—испытательное отделение; 17—хозяйственное отделение; 18—комната мастера; 19—гальваническое отделение; 20—компрессорная; 21—кладовая; 22—бюро заказов; 23—инструментальная; 24—раздаточная инструмента; 25—выварочная; 26—сварочное отделение; 27—медницкое отделение; 28—трубно-элементное отделение; 29—колёсотокарное отделение; 30—машинное отделение тепловой промывки и паровой (безогневой) заправки; 31—бандажное отделение; 32—комната нарядчика; 33—комната дежурного по депо; 34—комната паровозных бригад; 35—комната для инструктажа паровозных бригад; 36—кабинет заместителя начальника депо по эксплуатации; 37—инструкторская; 38—стойло-шлюз; 39—траверсная поворачивающаяся тележка; 40—заготовительное отделение; 41—хромировочное отделение; 42—вентиляторная; 43—заливочное отделение; 44—термическое и меднолитейное отделения; 45—машинное отделение для обмывки паровозов; 46—стойло для обмывки; 47—моечное отделение; 48—меднолитейное отделение; 49—котельная отопительная; 50—вентиляционная шахта; 51—роlikовое отделение; 52—моечная машина; 53—трансформаторная подстанция; 54—комната промывальщиков

прямоугольные со сквозными стойлами (фиг. 2);

веерные без поворотного круга (фиг. 3);
веерные с поворотным кругом (фиг. 4);
прямоугольные депо с тележкой — тележечные депо (фиг. 5);

ступенчатые (фиг. 6);

павильонные (фиг. 7).

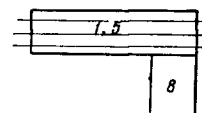
В зависимости от местных условий сооружают комбинированные паровозные депо — веерные с прямоугольными зданиями, сквозные прямоугольные с тупиковыми и др.

Выбор того или иного типа зданий паровозных депо зависит от климатических и топографических условий, а также от типа локомотивов.

Веерные депо с поворотным кругом могут быть применены при стеснённых площадках и только в тех случаях, если не намечается замена паровозов тепловозами или электро-возами.

Для сокращения длины депокских путей и уменьшения затрат на очистку их от снега и льда в суровых климатических условиях при большом количестве стойл целесообразно строить тележечные депо с тележкой — поворотным кругом.

При строительстве депо должна быть обеспечена возможность дальнейшего его развития и увязка с другими элементами станционных устройств.



Фиг. 2. Прямоугольное депо со сквозными стойлами

Сравнительная характеристика различных типов зданий депо приведена в табл. 1. Планы и разрезы зданий депо на годовые пробеги 1,5; 3; 5 и 7,5 млн. паровозо-километров приведены на фиг. 8, 9, 11. На фиг. 10 показано направление грузопотоков в мастерских паровозных депо.

Депо для обслуживания паровозов должно иметь определённое количество стойл и мастерские, оснащённые соответствующим оборудованием. При этом необходимо, чтобы расположение стойловой части и мастерских отвечало требованиям технологического процесса ремонта паровозов, правилам промышленного строительства, санитарно-техническим и противопожарным нормам при наименьших капитальных и эксплуатационных затратах.

Депо по своим размерам и оборудованию должно соответствовать типу обслуживаемых паровозов.

Должна также предусматриваться возможность использования паровозных депо для тепловозной и электрической тяги.

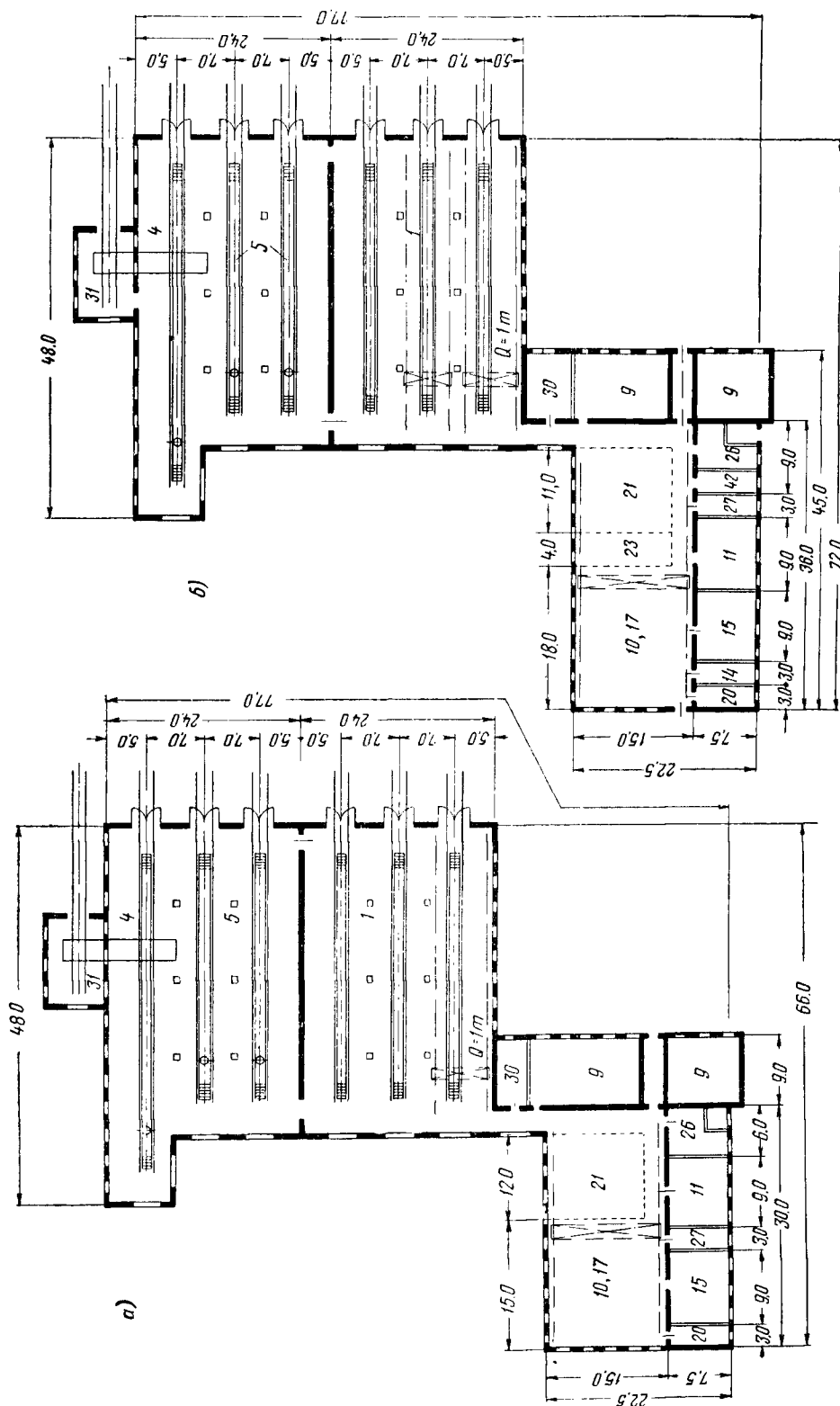
Оборотные депо строят главным образом прямоугольного типа — тупиковые и сквозные.

План и разрезы зданий оборотных депо показаны на фиг. 12, 13 и 14. При строительстве оборотных депо предусматривают небольшие мастерские, предназначенные для служебного ремонта паровозов и ремонта экипировочных устройств.

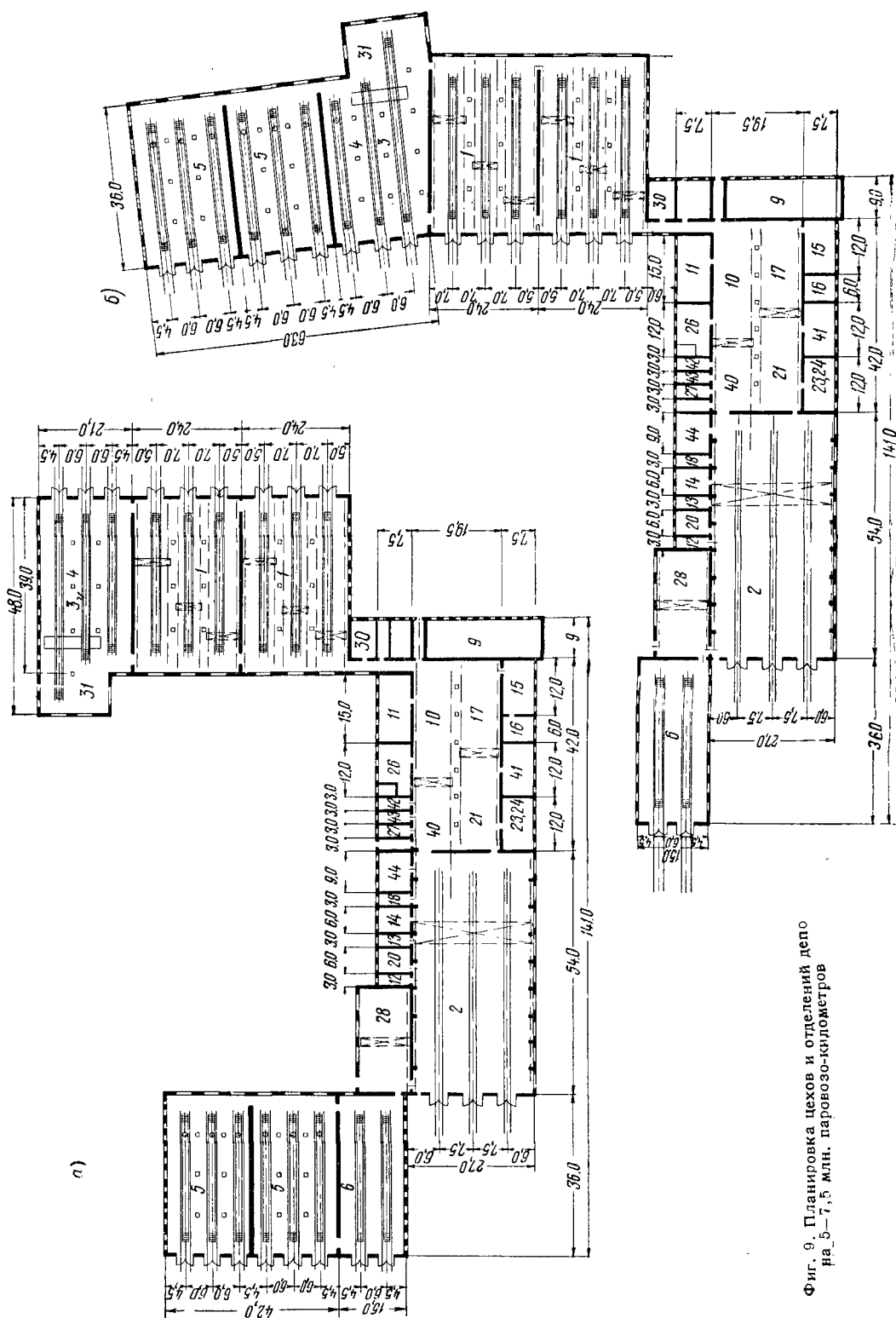
СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ И РАСЧЁТ
ПОТРЕБНОСТИ В СТОЙЛАХ
ПАРОВОЗНЫХ ДЕПО

Стойла депо специализируются в зависимости от их назначения.

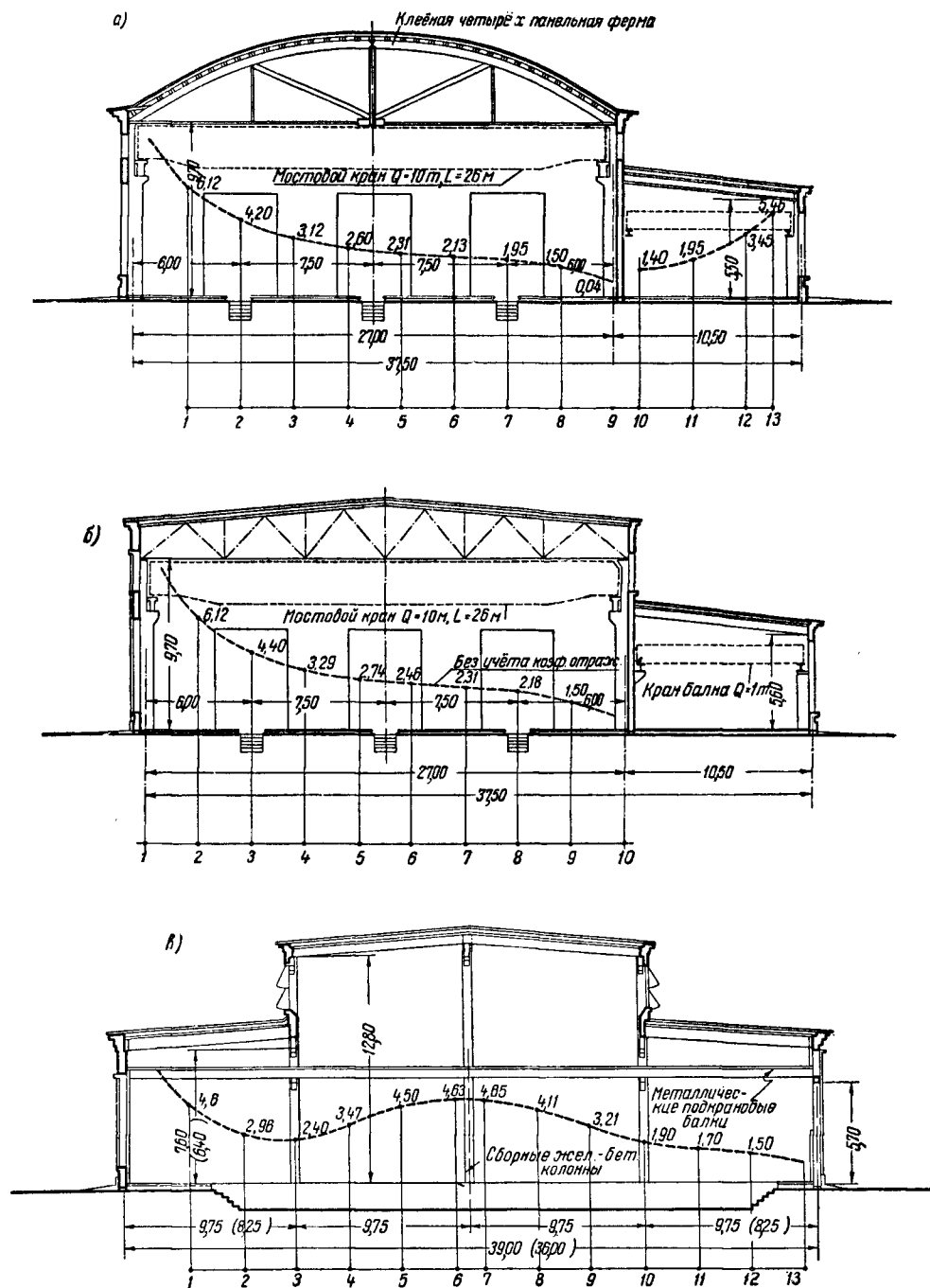
Различают следующие виды стойл депо: для промывочного ремонта A_1 ; для подъёмочного ремонта A_2 ; для одиночной выкатки колёсных пар A_3 ; для разборки и сборки

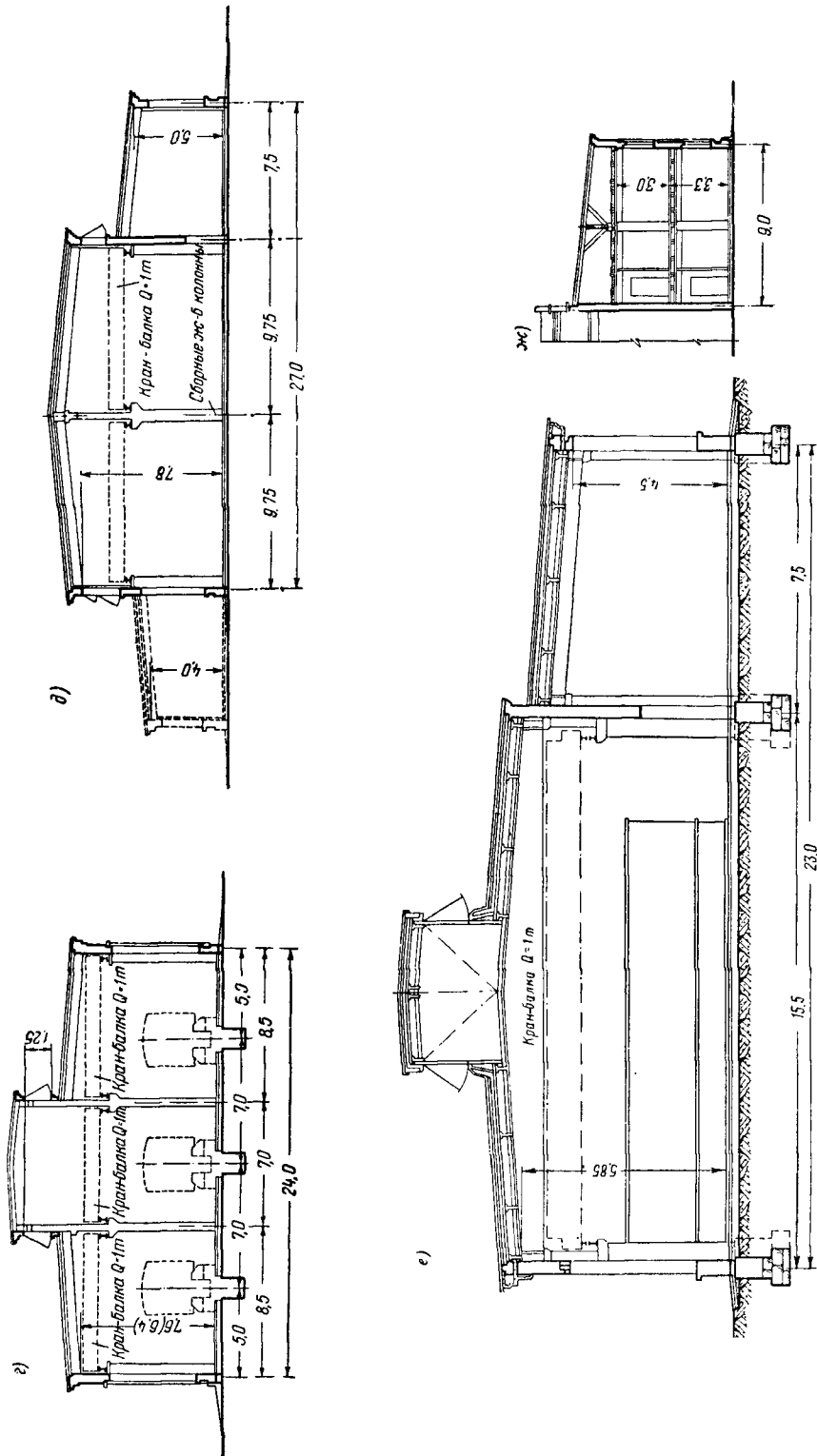


Фиг. 8. Планировка цехов и отделений депо на годовой пробег: а—1,5 млн. паровозо-километров; б—3 млн. паровозо-километров

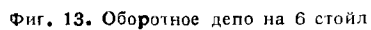
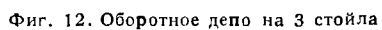


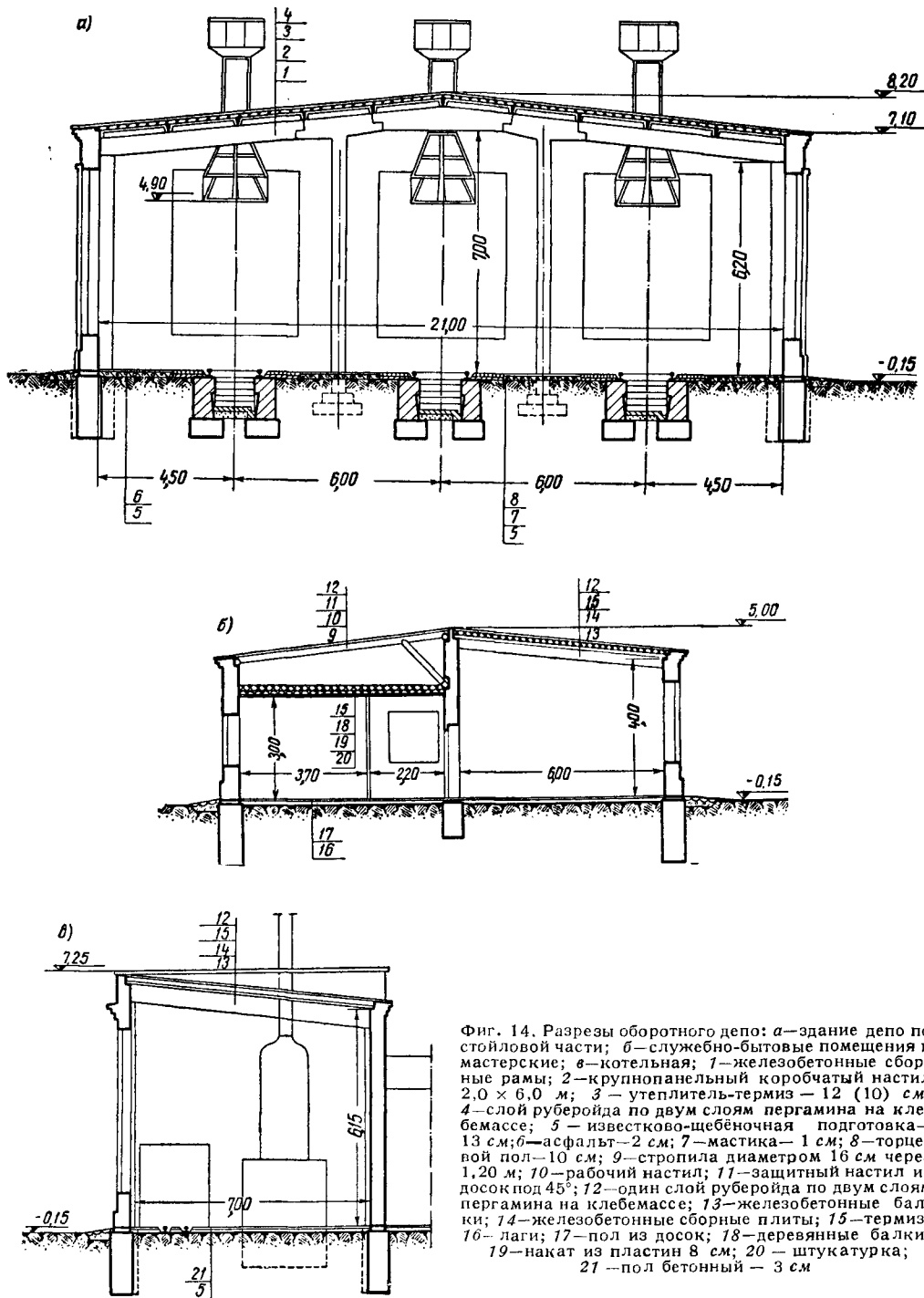
Фиг. 9. Планировка цехов и отделений депо
на 5—7,5 млн. паровозо-километров





Фиг. 11 (продолжение). Разрезы цехов и отделений депо: а — стойла промывочного ремонта ступенчатого депо; б — мастерские к фиг. 9, схемы а, б, позиции 1 и 2; в — мастерские к фиг. 9 в; ж — служебно-бытовые помещения





паровозов запаса, подготовки паровозов, отправляемых в ремонт на заводы и поступающих в работу после прибытия из заводского ремонта, заправки паровозов перед обкаткой, осмотра и устранения обнаруженных неисправностей после обкатки A_4 ; для контрольно-технического осмотра, технического осмотра и стоянки паровозов в ожидании работы A_5 ; для обмывки паровозов A_6 ; для ремонта углеподъемных кранов A_7 .

Указанные виды, за исключением стойл для подъёмочного ремонта, должны быть в каждом основном депо.

Стойлами для подъёмочного ремонта паровозов оборудуют депо с большой работой, имеющие пробег приписных паровозов не менее 5 млн. паровозо-километров.

В отдельных случаях в зависимости от местных условий и объёма работы смежных депо стойла для подъёмочного ремонта пре-

Сравнительная характеристика раз

Здания депо	Пригодность для различных		Возможность развития	Требования к площадке	Удобство ввода и вывода локомотивов	Удобство надзора и ухода за локомотивами
	зон	типов локомотивов				
Прямоугольное с тупиковыми путями	Для всех зон	Для всех типов	Возможно пристройкой дополнительных стойл Стойла могут быть удлинены как в сторону ворот, так и с переделкой внешней стены	Большая и широкая площадка, большая длина деповских путей и значительное количество стрелочных переводов	Удобно	Удобно
Ступенчатые	Для всех зон	Для всех типов	Возможно пристройкой новой секции. Стойла легко могут быть удлинены	Площадка узкая. При большом числе стойл чрезмерно растягивается в длину. Большая длина путей и значительное количество стрелочных переводов	Удобно	Неудобно при большом количестве стойл из-за большой длины
Веерное большого радиуса (без круга)	Для всех зон. При большом количестве стойл уступает ступенчатому	Для всех типов	Число стойл может быть свободно увеличено пристройкой. Для удлинения стойл необходима переделка внешней стены	Большая и широкая площадка. Большая длина деповских путей и значительное количество стрелочных переводов	Удобно	Удобно
Веерное с поворотным кругом	Не для всех зон	Неудобно для постановки электровозов	Число стойл может быть свободно увеличено. Удлинение стойл возможно с переделкой внешней стены	Малая площадка	Неудобно, ввод и вывод через поворотный круг. Неудобно для электровозов	»
Павильонное	Для всех зон	Для всех типов	Возможно пристройкой дополнительных стойл так же, как и в тупиковом прямоугольном депо. Удлинение стойл возможно только со стороны ворот	Широкая площадка. Большая длина деповских путей и значительное количество стрелочных переводов	Удобно	»
Тележечное	Не для всех зон	Неудобно для постановки электровозов	Возможно пристройкой дополнительных стойл. Удлинение возможно только с переделкой внешней стены	Небольшая площадка, особенно если тележка является одновременно и поворотным кругом	Неудобно, ввод и вывод паровозов через траверсную тележку	»

дусматриваются в одном из депо с меньшим объёмом работы с расчётом обслуживания также других депо, расположенных на расстоянии не более 400 км.

В оборотных депо должны быть стойла для технического осмотра и стоянки паровозов в ожидании работы по графику или во время отдыха паровозных бригад, а в депо с приписными паровозами могут предусматриваться стойла для промывочного ремонта.

При обслуживании складов топлива оборотных депо углеподъёмными кранами на железнодорожном ходу, особенно паровыми, должны предусматриваться также стойла для ремонта и осмотра кранов.

Потребное количество стойл определяют в зависимости от объёма работы депо, времени простоя паровозов в стойлах и климатических условий.

При проектировании новых паровозных

Таблица 1

личных типов зданий депо

Взаимное расположение мастерских	Сохранение тепла	Размеры площадки				Соотношение капитальных затрат в % при количестве стойл						Соотношение эксплуатационных расходов на одно стойло в % при количестве стойл		
		при количестве стойл	длина в м	ширина в м	площадь в га	9	18	27	9	18	27	9	18	27
						здания			полная стоимость					
Удобно	Лучше, чем в ступенчатом депо. Хуже, чем в депо тележечного и павильонного типов	9	370	120	3,0	95	—	—	95	—	—	98	—	—
		18	710	140	6,1	—	95	—	—	98	—	—	97	—
		27	710	160	7,2	—	—	88	—	—	100	—	—	97
Удовлетворительное при небольшом количестве стойл, при большом (более двух секций) неудобно	Неудовлетворительное вследствие большого периметра стен и наличия сквозных ворот	9	520	90—100	3,2	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		18	655	90—100	4,4									
		27	800	90—100	5,5									
—	То же	9	315	120	2,1	97	—	—	81	—	—	95	—	—
		18	615	140	4,8	—	97	—	—	94	—	—	95	—
		27	615	160	6,1	—	—	95	—	—	95	—	—	94
—	Так же, как и в тупиковом прямом угольном	9	230	130	1,8	113	—	—	94	—	—	93	—	—
		18	470	135	3,3	—	108	—	—	95	—	—	86	—
		27	470	135	3,3	—	—	107	—	—	91	—	—	82,5
Удобно, но мастерские и стойла освещаются главным образом верхним светом	Наиболее благоприятное по сравнению с другими типами	9	340	120	2,6	83	—	—	94	—	—	89,6	—	—
		18	660	140	5,1	—	88	—	—	99	—	—	100,7	—
		27	660	160	6,9	—	—	88	—	—	92	—	—	102,0
Удобно	То же	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

депо объём их работы принимают по пятому году эксплуатации для народнохозяйственных перевозок. При этом необходимо учитывать возможность развития депо и пристройки новых стойл.

Общее число стойл в основном депо:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7.$$

Определение потребности в стойлах. Потребность в стойлах для промывочного ремонта паровозов:

$$A_1 = \frac{\alpha\beta}{24} \left[\sum \left(\frac{S}{L_1} - \frac{S}{L_2} \right) t_{np} + \sum \frac{P}{T} t_{np} \right],$$

где α — коэффициент, учитывающий неравномерность поступления паровозов на стойла промывочного ремонта, принимается равным 1,2;

β — коэффициент, учитывающий количество рабочих дней (26) в месяц:

$$\frac{30}{26} = 1,15;$$

S — суточный пробег паровозов, приписанных к депо;

L_1 — установленная норма пробега паровозов между промывочными ремонтами;

L_2 — установленная норма пробега паровозов между подъёмочными ремонтами;

P — количество паровозов (маневровых, хозяйственных и др.), приписанных к данному депо, для которых норма работы между ремонтами установлена числом суток;

T — продолжительность работы (в сутках) паровозов между промывками;

t_{np} — норма простоя паровозов в промывочном ремонте в час.

Число стойл A_2 — для подъёмочного ремонта

$$A_2 = \alpha_1 \beta_1 \sum \left(\frac{S_1}{L_2} - \frac{S_2}{L_3} \right) t_{под},$$

где α_1 — коэффициент, учитывающий интервалы в полезном использовании подъёмочных стойл по технологическим и другим причинам; принимается не более 1,2;

β_1 — коэффициент, показывающий соотношение календарных и рабочих дней в году, равный

$$\frac{365}{306} = 1,2;$$

S_1 — общий суточный пробег паровозов, приписанных к данному депо для подъёмочного ремонта по группам;

L_2 — установленный пробег паровозов между подъёмочными ремонтами;

L_3 — установленный пробег паровозов между средними ремонтами;

$t_{под}$ — норма простоя паровоза в подъёмочном ремонте в сутках;

γ — коэффициент, учитывающий потребность в стойлах для подъёмочного ремонта тендеров. Для паровозов с тендерами-конденсаторами $\gamma = 2$; с тендерами, оборудованными стоками, $\gamma = 1,8$, для всех прочих тендеров $\gamma = 1,3$.

При выполнении в депо среднего ремонта паровозов учитывается дополнительная потребность в стойлах по формуле

$$A'_2 = \alpha\beta \sum D t_{cp} \gamma,$$

где D — установленная программа среднего ремонта в депо в среднем за сутки;

t_{cp} — простой паровозов в среднем ремонте в сутках.

Стойла для одиночной выкатки колёсных пар. Для одиночной выкатки колёсных пар строят 1—2 стойла A_3 . Депо, обслуживающее паровозы с годовым пробегом свыше 3 млн. паровозо-километров, оборудуют обязательно 2 стойлами.

Стойла для сборки и разборки паровозов запаса. Для разборки и сборки паровозов запаса, заправки выходящих из подъёмочного ремонта, подготовки отправляемых в ремонт на заводы по практическим данным количество стойл $A_4 = 1—3$.

Стойла для контрольно-технического и технического осмотра паровозов и стоянки их в ожидании работы. Количество стойл

$$A_5 = \frac{\alpha}{24} (M t_k + P t_{ож} \beta_3 + P_{осм} t_{осм}),$$

где α — коэффициент неравномерности подхода паровозов;

M — количество контрольно-технических осмотров паровозов в сутки (равно числу промывочных ремонтов в сутках);

t_k — время простоя в час. При контрольно-техническом осмотре $t_k = 3$ часам;

P — число паровозов, находящихся в депо в ожидании отдыха паровозных бригад или стоящих в ожидании работы по графику;

$t_{ож}$ — время простоя паровозов в ожидании работы в час.;

β_3 — коэффициент, учитывающий, какая часть ожидающих паровозов должна быть обеспечена стойлами; для районов с расчётной наружной температурой -25° $\beta_3 = 1$;

$P_{осм}$ — число паровозов, заходящих в стойла на осмотр;

$t_{осм}$ — время занятия стойла для осмотра паровоза; это время принимается не более 1 часа.

Стойла (площадки) для обмывки паровозов. Закрытые стойла предусматриваются в депо, находящихся в суровых климатических условиях.

В районах с умеренным климатом для обмывки паровозов устраивают обмывочные площадки.

Количество этих стойл A_6 принимают от 1 до 2. Паровозные депо с пробегом свыше 5 млн. паровозо-километров в год оборудуют 2 стойлами.

Стойла для ремонта и осмотра углеподъёмных кранов A_7 . Количество этих стойл колеблется от 1 до 2.

Стойла в оборотных депо. В оборотных депо следует предусматривать стойла для осмотра паровозов и стоянки их в ожидании отдыха паровозных бригад.

Потребность в стойлах оборотного депо

$$A_{об} = \frac{t_8}{1440} \Sigma n; \quad t_8 = t_8''' + t_8' + t_8'' + t_{ож}^{об},$$

где t_8''' — время на приёмку паровоза в мин.;

t_8' — время отдыха паровозной бригады в оборотных депо в мин.;

t_8'' — время на сдачу паровозов в мин. (при наличии экипировочных бригад оно не учитывается);

$t_{ож}^{об}$ — время ожидания поезда в оборотном депо в мин.

Количество стойл может быть уменьшено или увеличено в зависимости от климатических и других местных условий.

Так, число стойл для стоянки паровозов в ожидании отдыха паровозных бригад в депо в районах с холодным климатом принимается из расчёта стоянки всех оборачивающихся паровозов.

Паровозы с конденсацией пара обеспечиваются стойлами для стоянки независимо от района расположения депо, кроме самых южных, где температура ниже 0° бывает непродолжительное время.

В пунктах оборота для стоянки паровозов стойла не строят. В отдельных случаях в местах с суровым климатом для осмотра и смазки паровозов может быть предусмотрено 1–2 стойла.

Ориентировочно количество стойл паровозных депо при плечевой езде в процентах от рабочего парка поездных паровозов (кроме стойл для подъёмочного ремонта, заправки, стоянки оборачивающихся паровозов других депо и ремонта углеподъёмных кранов) может быть определено по табл. 2 и 3.

Таблица 2

Ориентировочное количество стойл паровозных депо при плечевой езде в % от рабочего парка поездных паровозов

Депо для паровозов с годовыми пробегами в млн. км	Среднесуточный пробег поездного паровоза в км			Расчётная наружная температура воздуха в °С			
	300	400	500				
	ниже —20	—20 и выше	ниже —20	—20 и выше	ниже —20	—20 и выше	
До 5,0	28	21	36	27	44	33	
От 5,0 и выше	21	17	28	22	33	27	

Таблица 3

Ориентировочное количество стойл паровозных депо при кольцевой езде в процентах от рабочего парка поездных паровозов для всех климатических районов

Депо для паровозов с годовыми пробегами в млн. км	Среднесуточный пробег паровоза в км		
	300	400	500
До 5,0	21	27	33
От 5,0 и выше	17	22	27

Общее количество стойл в основных депо, кроме стойл для подъёмочного ремонта, заправки и стойл для стоянки оборачивающихся паровозов во время отдыха паровозных бригад, в районах с расчётной наружной температурой ниже -25°C принимается в размере 25% от числа поездных и 20% маневровых паровозов рабочего парка, а при температуре -25°C и выше — 20% от поездных и 10% от маневровых.

Ориентировочное количество стойл в паровозных депо указано в табл. 4.

Таблица 4

Ориентировочное количество стойл в паровозных депо

Назначение стойл	Годовой пробег приписанных к депо паровозов в млн. км			
	1,5	3,0	5,0	7,5
Для промывочного ремонта паровозов при межпромывочном пробеге:				
4 000 км	2	3	4	6
6 000 »	2	2	3	4
8 000 »	2	2	2	3
Для контрольно-технического осмотра, технического осмотра и стоянки паровозов:				
а) при расчётной температуре до -25°	2	3	5	6
б) то же ниже -25°	2–3	4–5	7–9	9–12
Для одиночной выкатки колёсных пар	1	1–2	2	2
Для разборки и сборки паровозов	—	1	2	2
Для обмывки паровозов	—	1	1	2

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ ЗДАНИЙ ДЕПО

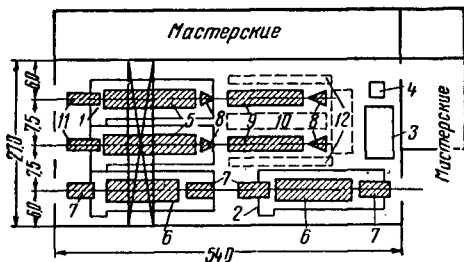
Габаритные размеры стойл основных и оборотных паровозных депо (в метрах) приведены в табл. 5.

Размеры стойл для подъёмочного ремонта паровозов определяются из условия удобной установки ремонтируемых паровозов (без тендеров), телжек и колёсных пар, выемки и постановки дымогарных и жаровых труб и элементов лапароперегревателя, а также обеспечения необходимых проходов между отдельными узлами. Для устранения транспортировки колёсных пар и других тяжёлых деталей в цехах подъёмочного ремонта устанавливают колёсно-токарные станки, а иногда карусельный и токарно-винторезный (поршневой). Длина цеха подъёмочного ремонта принимается по табл. 5.

Ширина цеха определяется необходимою установкой домкратов, стеллажей и отдельных узлов на междупутьях, при этом учитываются проходы.

Габариты цеха подъёмочного ремонта паровозов серий ФД и ИС с размещением оборудования и узлов показаны на фиг. 15. Высота цеха принимается с учётом установки мостового крана грузоподъёмностью 10 т на высоте, обеспечивающей подъём паровозов для выкатки колёсных пар, снятие и постановку турбогенераторов и других узлов и деталей. Необходимо соблюдать требования охраны труда,

согласно которым кран должен проходить, не задевая стоящего на котле рабочего.



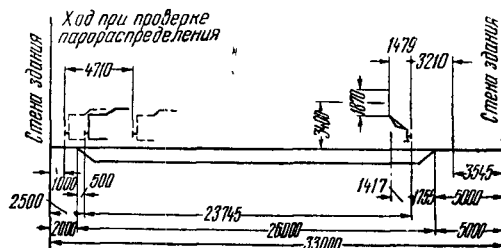
Фиг. 15. Габариты цеха подъемного ремонта паровозов серий ФД и ИС: 1, 2—габариты домкратов для подъема паровозов и тендеров; 3—колесоточарный станок; 4—карусельный станок; 5, 6—габариты ремонтируемых паровозов и тендеров; 7, 8—место стоянки тележек паровозов и тендеров; 9—комплекты колесных пар паровозов; 10—запасный комплект колесных пар; 11—место для элементов пароперегревателя, жаровых и дымогарных труб; 12—места для узлов паровозов (поршней, дышел и т. д.)

Высота от головки рельсов до обреза дымовой трубы у поднятых паровозов серии ФД составляет 5850 мм, ИС — 6335, СО — 6215, СУ — 6708 и Л — 6150 мм.

Размеры стойл для промывочного ре-

монта устанавливают в соответствии с технологическим процессом, при котором должны быть обеспечены передвижение паровоза на один оборот сцепных колесных пар для проверки парораспределения, выемка дымогарных труб, а также необходимые проходы и проезды, установка верстаков, инструментальных шкафов и др.

На фиг. 16 и 17 изображены схемы определения длины, ширины и высоты стойл для промывочного ремонта паровозов.



Фиг. 16. Схема определения длины стойл промывочного ремонта для паровозов серии Л

При назначении размеров стойл для технического осмотра учитываются лишь

Размеры стойл основных паровозных депо

Таблица 5

Наименование	Стойла							
	подъёмочного ремонта		промывочного ремонта		технического осмотра и стоян- ки****		одиночной вы- катки колёсных пар	
	для паровозов серий							
	ФД, ИС, Л, 1-5-2	СО, Э, СУ и др.	ФД, ИС, 1-5-2	СО, Э, СУ и др.	ФД, ИС, 1-5-2	СО, Э, Л, СУ и др.	ФД, ИС, 1-5-2	СО, Э, Л, СУ и др.
Длина здания между внутренними гранями стен	54,0— 60****	48,0	39,0	30,0*	36,0	30,0	48,0	36,0*
То же для установки на одном пути двух паровозов без перегородки между ними	—	—	75,0	54,0*	69,0	54,0*	—	—
Расстояние от стен до оси крайнего пути	6,0	6,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5
Расстояние между осями смежных путей в прямо- угольных зданиях без ко- лонн на междупутьях	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
То же с колоннами на междупутьях	—	—	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
То же в веерных депо с кругом, измеряемое в се- редине длины стойл	—	—	7,0	7,0	6,0	6,0	5,8	5,8
Радиус внутренней стены здания веерного депо с кругом	—	—	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0	58,0
То же без круга	—	—	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Высота от головки рель- сов до низа конструкции перекрытия над путями (на ширине 5,0 м)	9,5— 9,7**	9,5—9,7**	6,4***	6,4***	6,4	6,4	6,4	6,4

* При паровозах серии Л длина каждого стойла увеличивается на 3 м.

** Высота 9,7 м принимается при установке в перспективе, в связи с переходом на электротягу мостового крана грузоподъемностью 15 т.

*** Высота стойл при установке кран-балок принимается 7,4 м.

**** Габаритные размеры стойл оборотных депо принимаются по нормам для стойл технического осмотра и стоянки.

***** Длина стойл для подъемного ремонта паровозов 1-5-2 принимается 60 м. Длина (ориентировочная) стойл для паровозов 1-4+4-2: для подъемного ремонта — 78 м, промывочного — 48 м при установке одного паровоза и 90 м при установке на одном пути двух паровозов; то же для технического осмотра соответственно 45 и 85 м.

необходимые проходы и площадь для выполнения служебного ремонта.

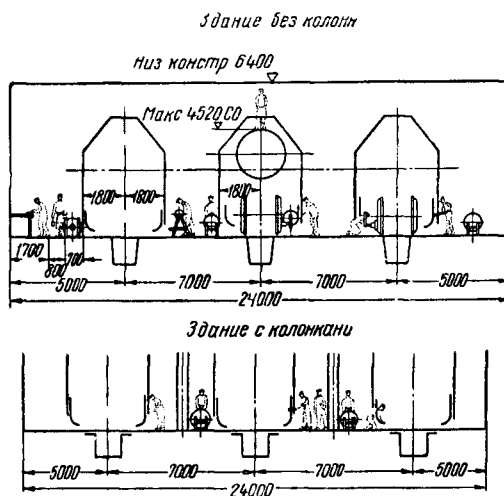
Длина стоек для одиночной выкатки колёсных пар определяется необходимостью выкатки любой колёсной пары из-под паровоза и тендера при закрытых воротах депо.

При устройстве двух скатоопускных подъёмников на стойле длина последнего для паровозов серий ФД и ИС должна равняться 39 м, серии Л — 33 м и для паровозов серии СУ, СО и Э всех индексов — 30 м.

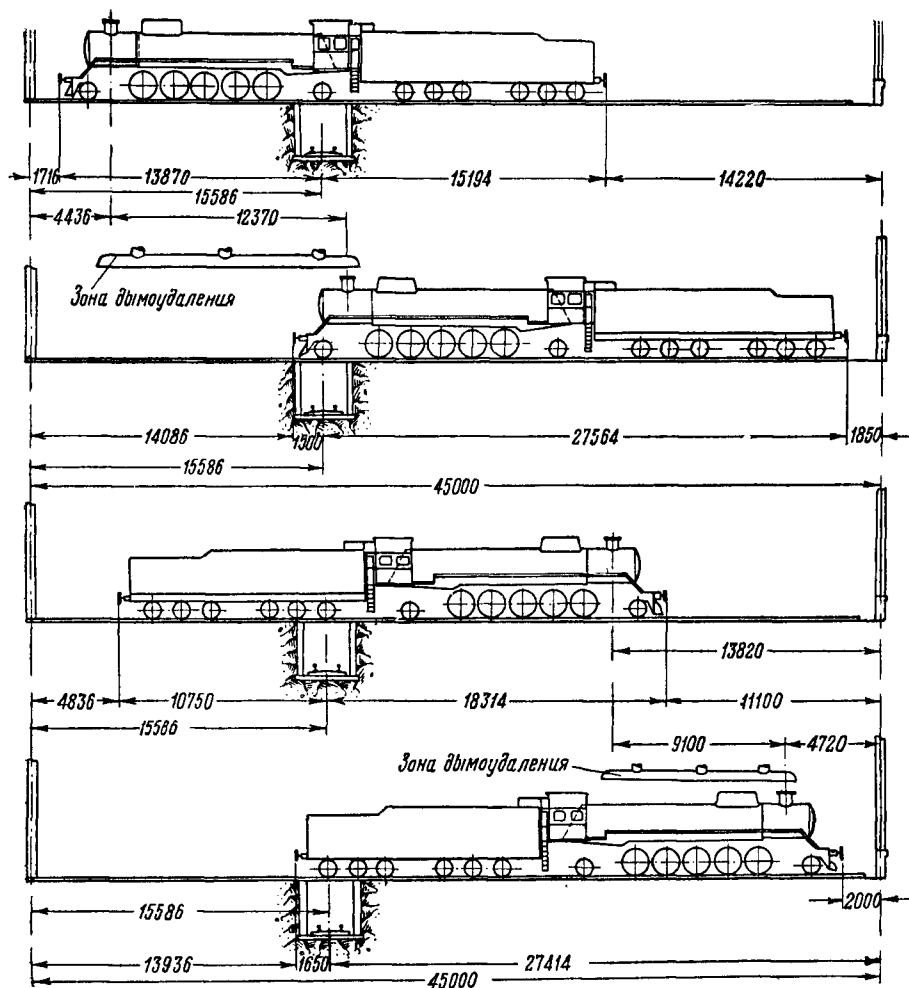
При устройстве на стойле одного подъёмника длина стоек для паровозов серий ФД и ИС — 48 м, серии Л — 39 м и прочих серий — 36 м. Длину стоек определяют по схеме, приведённой на фиг. 18.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ПОДСОБНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ ПАРОВОЗНЫХ ДЕПО

Мастерские депо предназначены для ремонта, обработки и частичного изготовления запасных частей паровозов, механического оборудования депо, экипировочных



Фиг. 17. Схема определения высоты и ширины цехов промывочного ремонта паровозов



Фиг. 18. Схема определения длины стоек для одиночной выкатки колёсных пар для паровозов серии ФД

устройств и водоснабжения, а также для ремонта и заточки инструмента.

В технических помещениях размещены: оборудование для промывки и заправки паровозных котлов, компрессорная, вентиляционная, испытательные установки и т. п.

Служебные помещения предназначены для административно-технического и конторского персонала, для паровозных бригад, работников, обслуживающих паровозы в депо, и отдыха паровозных бригад.

Санитарно-гигиенические, культурно-бытовые и общественные помещения предназначены для обслуживания санитарно-гигиенических и культурно-бытовых нужд рабочих и служащих депо.

ОТДЕЛЕНИЯ МАСТЕРСКИХ ДЕПО

Мастерские депо должны иметь следующие отделения.

Механическое (пех), служащее для станочной обработки.

Слесарно-заготовительное, в котором предварительно ремонтируют и заготавливают необходимые детали и узлы паровозов.

Кузнечно-рессорное — для изготовления ремонтных поволоков и ремонта рессор. Ремонт рессор предусматривается только в депо с подъёмочным ремонтом.

Трубно-элементное — для ремонта и подготовки к постановке на паровозы дымогарных и жаровых труб и элементов. Это отделение предусматривается также в депо с подъёмочным ремонтом, а в небольших депо совмещается с кузнечным.

Сварочное — для газовой и электрической сварки и наплавки деталей при ремонте паровозов.

Газогенераторное — для установки газогенератора газовой сварки.

Медницкое — для всякого рода ремонтных работ с цветными металлами и ремонта парорабочих труб.

Заливочное — для выплавки и заливки подшипников.

Жестяническое — для выполнения работ по ремонту и изготовлению изделий из жести и кровельного железа (посуды для смазочных и осветительных материалов, сигнальных фонарей, обшивки и т. п.).

Медницкое, заливочное и жестяническое отделения в небольших и средних депо совмещаются.

Электротехническое — для ремонта и испытания турбогенераторов и устройств электрического освещения паровозов и депо.

Автоматно-арматурное — для ремонта арматуры паровозов и приборов автоматического тормоза.

Испытательное — для испытания паровой арматуры, питательных и паро-воздушных насосов, смазочных приборов и др.

Отделение ремонта контрольных и измерительных приборов: манометров, скоростмеров, пирометров, автостопов.

Инструментальное — для хранения, выдачи, ремонта и заточки инструментов.

Хромировочное — для твёрдого и декоративного покрытия деталей паровозов и оборудования депо.

Хозяйственное — для ремонта оборудования и устройств паровозного депо.

Столярное и малярное — для столярных и малярных работ на паровозах, ремонта и изготовления хозяйственного оборудования и инвентаря.

Выварочное (моечное) — для очистки (выварки) частей паровозов перед их ремонтом.

Меднолитейное — для заливки подшипников в буксы и литья мелких деталей. Это отделение предусматривается в депо с подъёмочным ремонтом паровозов.

Термическое — для цементации, термической обработки деталей паровозов, оборудования и инструментов, закалки токами высокой частоты.

Компрессорное — для установки компрессоров, питающих сжатым воздухом мастерские депо.

Вентиляторное — для размещения дутьевых вентиляторов, подающих воздух к печам и горнам.

Кладовая запасных частей и материалов — для хранения паровозных деталей, мелких крепёжных изделий и некоторых материалов (баббит, асбест, кожа, электроды и т. п.).

Машинное отделение тёплой промывки и паровой (безогневой) заправки — для размещения оборудования устройств тёплой промывки и паровой (безогневой) заправки паровозов.

Бандажное — для перетяжки ослабших бандажей колёсных пар паровозов и тендеров. При применении электрических горнов бандажи могут перетягиваться непосредственно в стойлах депо.

Паровозно-инструментальное — для хранения, выдачи и ремонта паровозного инструмента и инвентаря. Это отделение располагается около помещения дежурного по депо или мест экипировки и стоянки горячих паровозов.

Кроме указанных отделений, при паровозных депо предусматривают лаборатории и контрольные пункты.

Первые предназначены для анализа сырой и котловой воды, топлива, смазки и некоторых материалов, вторые — для проверки действия и регулировки устройств автостопов, автоматической локомотивной сигнализации и радиосвязи.

Лаборатории и контрольные пункты можно размещать в отдельных зданиях. Лаборатории могут также располагаться в зданиях смазочного хозяйства.

В депо, обслуживающих паровозы с конденсацией пара, дополнительно оборудуют следующие отделения: для ремонта секций холодильников, для обработки фильтрующих материалов и набивки фильтров и для ремонта турбин дымососов и турбин вентиляторов. Последнее отделение устраивается в отдельном, наиболее крупном депо, производящих подъёмочный и средний ремонт паровозов. Наиболее целесообразно ремонтировать и испытывать турбины на ремонтных заводах или в специализированных мастерских.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ОТДЕЛЕНИЙ ДЕПО И МАСТЕРСКИХ

Взаимное расположение производственных и подсобных помещений должно обеспечивать:

размещение различных цехов и отделений в соответствии с технологическим процессом; наивыгоднейшие условия подачи энергии (сжатого воздуха, пара) к местам её потребления;

удобное развитие производственных и подсобных помещений при увеличении объема работы депо;

условия пожарной безопасности; охраны труда, а также строительные и оборонные условия.

Планировка мастерских и направление грузопотоков в них для паровозных депо с выпуском из промывочного ремонта в сутки 4 паровозов серии ФД и из подъёмочного ремонта 12 паровозов в месяц приведены на фиг. 10.

Площади отдельных помещений мастерских (табл. 6 и 7) определяют по количеству и габаритам оборудования, устанавливаемого в мастерских, и количеству работников, находящихся в цехе или отделении. Кроме полезных площадей, учитываются площади на проходы, проезды и лестничные клетки, которые составляют от 10 до 20%.

При установлении площадей мастерских паровозных депо исходят из норм площадей на единицу оборудования (с учётом проходов, проездов и складских помещений), указанных в табл. 8.

ДОМА ОТДЫХА ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Особое внимание должно уделяться отдыху паровозных бригад в оборотных депо, пунктах оборота и подмены. Для этого оборудуют дома отдыха, причём последние необходимо располагать не дальше 300÷400 м от места стоянки паровозов и не ближе 100 м от вокзалов.

Т а б л и ц а 6

Площади отделений мастерских в м²

Отделение	Депо с годовым пробегом в млн. паровозо-километров						Внутренняя высота помещений в м (до низа конструкции перекрытия) не менее
	без подъёмочного ремонта			с подъёмочным ремонтом			
	1,5	3,0	5,0	3,0	5,0	7,5	
Механическое	130	140	160	170	220	260	3,25—5
Заготовительное	40	80	150	170	200	220	3,25—5
Кузнечное	40	60	90	80	100	100	5,0
Трубное	—	—	—	140	240	240	4,0
Элементное	—	—	—		70	70	70
Сварочное	40	40	40	10	10	10	3,25
Газогенераторное	—	—	—	40	40	40	5
Медницко-жестяничное	Объединяются с кузнечной	20	40				
Заливочное		—	20	40	40	50	3,25
Электротехническое	—	20	40	40	65	75	4
Автоматно-арматурное	50	60	60	36	36	36	4
Испытательное	—	—	20	40	40	40	4
Компрессорное	20	20	40	20	20	20	3,25
Ремонт контрольных и измерительных приборов	—	—	20	50	60	70	3,25
Инструментальное	20	40	50	150	160	190	3,25
Кладовая	130	140	150	—	80	80	4
Хромировочное	—	—	—	30	40	50	3,25
Хозяйственное	20	30	30	55	55	55	3,25
Машинное тёплой промывки и паровой (безогневой) заправки	30	55	55	25	25	25	3,25
Столярное и малярное	—	25	25	35	35	35	4
Выварочное	—	—	—	40	40	40	5
Меднолитейное	—	—	—	—	40	40	5
Термическое	—	—	—	80	80	100	5
Бандажное	—	—	80	80	80	100	5
При паровозах с конденсацией пара устраиваются дополнительные следующие цехи:							
для обработки люфы и набивки фильтров	30	30	30	30	30	30	3,25—4
для ремонта дымососов	—	—	—	30	30	30	3,25
для ремонта секций холодильников	—	—	—	90	90	90	4,5

П р и м е ч а н и я . 1. При наличии кран-балки высота помещений должна обеспечить подъём крюка над полом не менее 3,0 м, а бандажного — не менее 3,7 м.

2. В зависимости от компоновки отделений мастерских площади их могут отклоняться от приведённых в таблице на ±5%.

3. В суммарную площадь отделений мастерских не входят коридоры и транспортные дорожки между отделениями.

Таблица 7

Площадь подсобных помещений паровозного депо

Название помещений	Площадь в м²	Высота в м не менее
<i>Основное депо</i>		
Производственно-технический отдел	20÷45	3
Технический кабинет	20÷30	3
Кабинет заместителя начальника депо по ремонту	18÷21	3
Комната мастера подъемного ремонта	12÷18	3
Комната мастеров промывочного и котельного ремонта	12÷18	3
Комната мастера заготовительного цеха и бюро заготов	1 ÷ 24	3
Диспетчерский пункт по планированию ремонта паровозов	8÷12	3—4
Комната для промывальщиков паровозов	10÷25	3—4
Комитет КПСС	12÷24	3
Местный комитет	12÷24	3
Красный уголок	20÷40	3
Лаборатория депо	25	3
Комната для принятия пищи, пункт медицинской помощи, мужские и женские гардеробные	См. примечание 1	
Душевые, умывальные, гардеробные	То же	То же
Кабинет начальника депо » главного инженера	15÷24	3
	15÷18	3
Комната для работников по учёту кадров	12÷18	3
Бухгалтерия	20÷50	3
Комната общей переписки	15÷25	3
Спецчасть	8÷12	3
Касса	8÷12	3
Комната уборщицы-рассыльной	10÷15	3
Уборные	См. примечание 1	
Комната дежурного по депо » нарядчика бригад	12	3
	15÷18	3
Кабинет заместителя начальника депо по эксплуатации паровозов	15÷14	3
Комната для паровозных бригад	25÷35	3
Комната для конторского персонала по учёту маршрутов	12÷24	3
<i>Оборотное депо</i>		
Кабинет начальника депо	10÷15	3
Комната дежурного по депо » для паровозных бригад	10÷15	3
	20÷30	3
Комната конторского персонала	См. примечание 2	
Уборные	См. примечание 1	
<i>Дом отдыха локомотивных бригад</i>		
Спальни	по 4—5 м² на койку	3
Кухня	12÷18	3
Столовая	18÷26	3
Сушилка для спецодежды	8÷10	3
Красный уголок	20÷30	3
Помещение для обслуживающего персонала	10÷15	3
Кладовая для белья и инвентаря	12÷18	3
Душевая, умывальная, уборные, прачечные	См. примечание 1	

Продолжение табл. 7

Название помещений	Площадь в м ²	Высота в м не менее
Пункт оборота		
Комната дежурного по пункту оборота	10÷15	3
Комната для кратковременного пребывания паровозных бригад	18÷24	3
Комната для рабочих, занятых на работах по экипировке паровозов	12	3
Кладовая для инвентаря	12	3
Санитарно-бытовые помещения	См. примечание 1	
Пункт подмены		
Служебное помещение пункта	90÷120	3
Дом отдыха локомотивных и поездных бригад	По нормам	
Пункт экипировки толкачей		
Помещения:		
для дежурного по пункту	8÷1	3
для рабочих, занятых на наружных работах по экипировке паровозов	12÷15	3
<p>Примечания. 1. Пункт медицинской помощи и бытовые помещения устраиваются согласно санитарным нормам.</p> <p>2. Контора депо, как правило, должна размещаться за пределами тяговой территории, недалеко от депо.</p> <p>Внутренняя высота здания конторы при верхнем свете принимается не менее 4 м.</p> <p>В крупных депо служебные и конторские помещения рассчитываются по числу занимающихся в них лиц, считая по 3 м² на одного человека.</p>		

Каждый дом отдыха должен иметь: комнаты для отдыха, рассчитанные на отдых 1 бригады в составе 3 чел., гардеробные, душевые, уборные, сушилки, кухню, столовую комнату с буфетом, красный уголок.

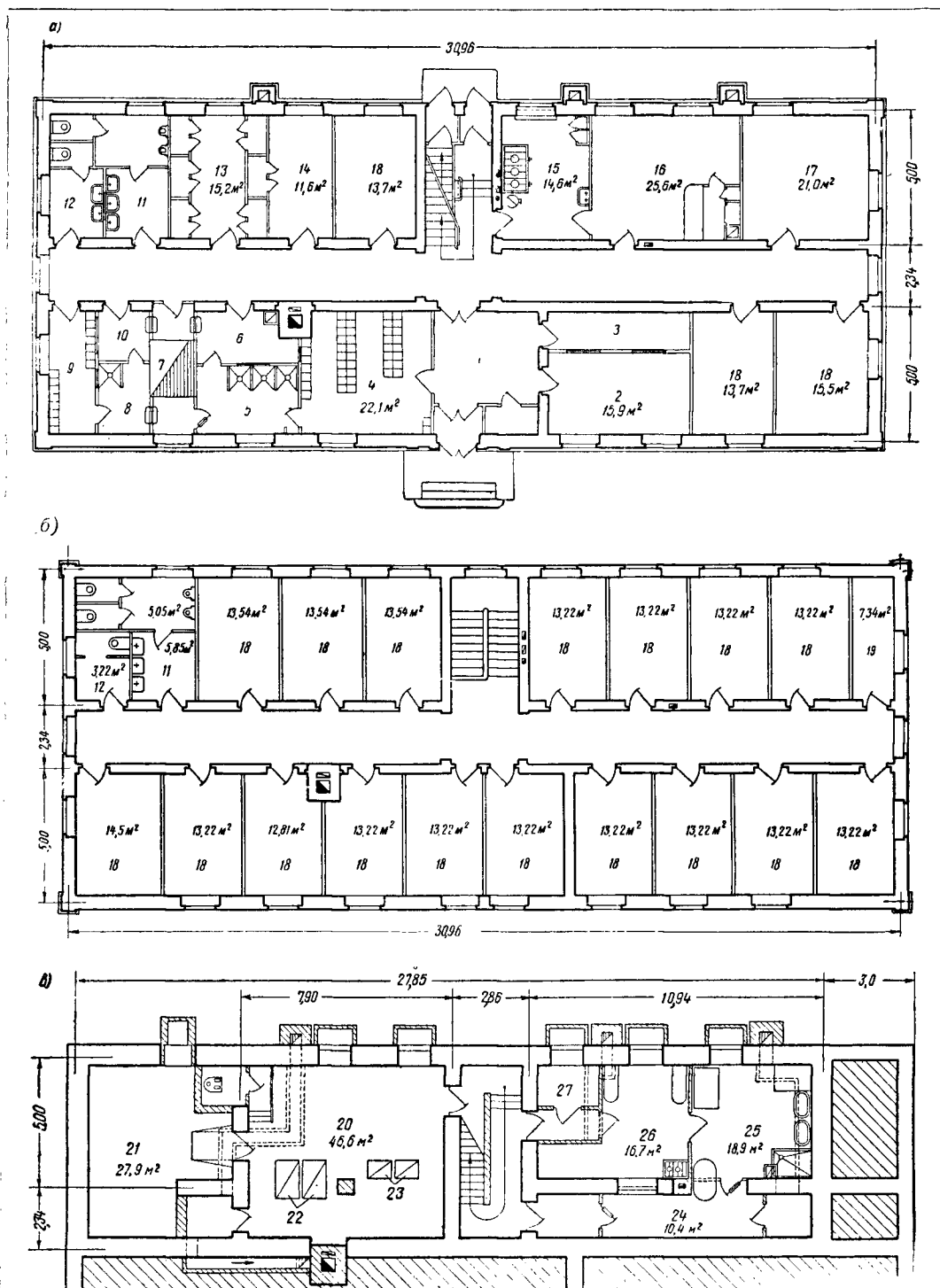
При домах отдыха на 45 чел. и более предусматривают устройство механизированных прачечных. На фиг. 19 показан дом отдыха на 60 чел., а на фиг. 20 — план его расположения на площадке.

На фиг. 21 дан план служебно-технического здания пункта подмены.

ОТОПЛЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ ПАРОВОЗНЫХ ДЕПО

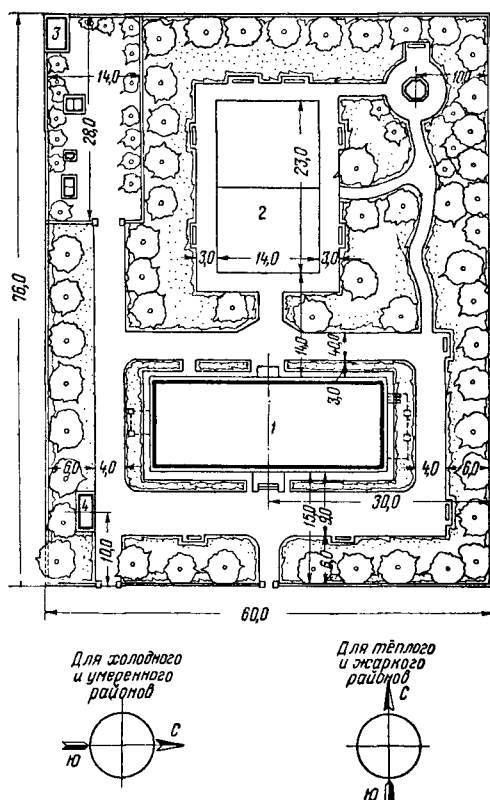
В цехах депо должна быть следующая температура в °С:

Цех промывочного ремонта	18
Цех подъемного ремонта	16
Стояла технического осмотра	14
Механические, слесарно-заготовительные и аналогичные им цехи	16
Кузнечные, рессорные, компрессорные и другие цехи со значительным тепловыделением	5
Сварочные отделения	15
Служебные помещения	16—23

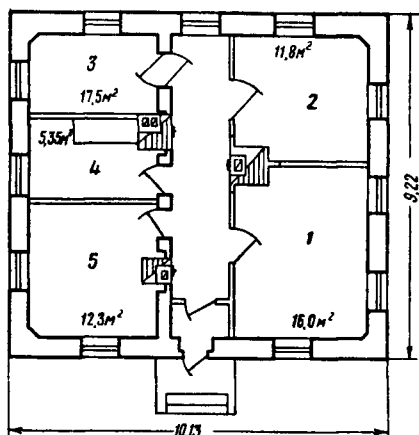


Фиг. 19. Дом отдыха локомотивных бригад на 60 человек: а—план 1-го этажа; б—план 2-го этажа; в—план подвала с котельной; 1—вестибюль; 2—комната нарядчика; 3—помещение для хранения зимних вещей; 4—мужской гардероб; 5—мужской душ; 6—раздевальня; 7—дезкамера; 8—женский душ; 9—женский гардероб; 10—женская раздевальня; 11, 12—уборные; 13—бельевая; 14—комната для обслуживающего персонала; 15—кухня; 16—столовая; 17—красный уголок; 18—комнаты для отдыха на 3 человека; 19—инвентарная; 20—котельная; 21—угольная; 22—котлы паровые Стреля большой модели; 23—котлы водяные Стреля малой модели; 24—помещения для приема и разборки грязного белья; 25—стиральное отделение; 26—сушильное отделение; 27—кладовая чистого белья

В табл. 9 приведены нормы освещённости (в люксах) ремонтных цехов депо.



Фиг. 20. План расположения дома отдыха: 1—дом отдыха; 2— физкультурная площадка; 3—сарай на два отделения с погребом; 4—помещение для хранения фонарей и сигналов



Фиг. 21. Служебное помещение пункта подмены: 1—комната паровозных бригад и рабочих экипировки; 2—комната дежурного по пункту; 3—кабинет начальника подменного пункта; 4—сушилка; 5—бухгалтерия

Таблица 8

Нормы площадей на установку и обслуживание оборудования

Оборудование	Площадь в м ² на единицу оборудования
Станки металлорежущие:	
мелкие и средние	12—14
крупные (кроме колёснотокарного)	15—20
Станок колёснотокарный	60—70
Плита для разметки деталей	8—10
Верстак:	
слесарный на 1 тиски	5—6
» на 2 тисков	10
столярный	8
Ванна для выварки деталей или моечная машина	18—30
Печь медеплавильная	15—18
» сушильная в меднолитерной	12
Горн для медницких работ	10—12
Печь для плавки баббита	18
Сварочный пост	10—12
» агрегат	6—14
Ацетиленовый газогенератор (2 000 л/час)	10
Горн для нагрева деталей в сварочном цехе	10—12
Горн кузнечный на 1 огонь	15—18
» на 2 огня	25—30
Молот пневматический с весом падающих частей:	
до 250 кг	20—25
то же 250—350 кг	30—35
Нагревательная печь к пневматическому молоту	25—35
Плита правильная	8—10
Компрессор КВ-200	18—20
Установка для испытания паровозных турбогенераторов	7—8
Сушильная электропечь	6—8
Стол для испытания приборов автотормозов	6—8
Установка для испытания прессмаслёнок	6—7
Шкаф для инструмента	2
Стеллаж для деталей	4
Плита для загибки труб в медницкой	6
Печь для закалки и цементации	12—14
Пресс для ремонта и испытания ресор	20—25
Установка для испытания паровоздушных насосов	14—16
Установка для закалки токама высокой частоты	24
Установка для газопрессовой сварки	24

Таблица 9

Нормы освещённости ремонтных цехов депо

Место и характер работы	Разряд работ по ГОСТ	Минимальная освещённость в лк	Система освещения
Цехи подъёмочного ремонта паровозов			
Общее освещение цеха, в том числе места разборки и сборки паровозов и их узлов на высоте 1,5 м от пола	V	20	Общая
Слесарные работы на тисках и по сборке узлов паровозов (опиловка деталей, притирка арматуры, пробок, клапанов и другие аналогичные работы)	III а	50	Комбинированная

Продолжение табл. 9

Таблица 10

Место и характер работы	Разряд работ по ГОСТ	Минимальная освещённость в лк	Система освещения
Осмотр деталей паровозов (колёсных пар, скалок, дышел и т. д.) с применением дефектоскопов и без них	IV	150	Комбинированная
Осмотр деталей и разборочно-сборочные работы в дымовых коробках паровозов	III B	30	Местная
Проходы	XI	10	Общая
<i>Цехи промывочного ремонта паровозов</i>			
Междупутья между стойлами, на которых производится сборка и разборка дышел паровых машин, рессор и т. д.	V	20	Общая
Смотровые канавы под паровозами, осмотр и ремонт экипажной части паровозов	III A	50	Местная
Осмотр ходовых деталей паровозов, не снимаемых при ремонте (пальцы кривошипов, цилиндры и т. д.)	III A	50	Комбинированная
Осмотр деталей и разборочно-сборочные работы в дымовых коробках паровозов	III B	30	Местная
Слесарные работы на тисках	III A	50	Комбинированная
Проходы	XI	10	Общая
<i>Стойла для технического осмотра и одиночной выкатки колёсных пар</i>			
Разборка, сборка букс, рессор и другие работы в районе скатопускной канавы	III A	30	Местная
Общее освещение стойл в проходах между паровозами	V	20	Общая
Осмотр деталей экипажной части паровозов снизу из ремонтных канав	III A	50	Местная
Проходы	XI	10	Общая

ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ И ОТДЕЛЕНИЙ ДЕПО

Необходимое количество оборудования для цехов и отделений паровозных депо рассчитывают в соответствии с технологическим процессом и затратами труда (человеко-часов) на ремонт паровозов и хозяйственные нужды.

Данные для расчёта количества оборудования приведены в табл. 10—13, а нормы затраты рабочей силы на подъёмочный и промывочный ремонт см. на стр. 42.

Общая затрата труда на хозяйственные работы в депо не должна превышать 9% от затраты труда на подъёмочный и промывочный ремонт и 7% от промывочного ремонта.

Затраты труда на хозяйственные работы в депо

Профессия	% от затрат на ремонт паровозов	Профессия	% от затрат на ремонт паровозов
Токари (в том числе шлифовальщики)	15	Медники-жестянщики	25
Строгальщики	15	Столяры	30
Фрезеровщики	10	Малыры	30
Сверловщики	10	Котельщики	5
Кузнецы-молотобойцы	20	Печники	30
Сварщики	5	Промывальщики	5
Заливщики	5	Хромировщики	5
		Разнорабочие	10

Специальное оборудование паровозных депо

Колёснотокарные станки применяют в паровозных депо для обточки колёсных пар: пассажирских паровозов диаметром до 2 200 мм, грузовых — 1 600 мм и тендерных — 1 200 мм.

Средняя производительность (в колёсных парах) за 8 час. работы станка: «Двигатель революции» — 3, КЗТС 1838—8; ТСН/Н—6.

Для запрессовки золотниковых втулок применяют пресс, работающий от передвижного пневмо-гидравлического насоса производительностью 5 000 см³/мин.

Этот же насос используется при запрессовке дышловых втулок для питания переносных гидравлических домкратов и для гидравлического испытания котла. В последнем случае масло в насосе заменяется водой.

При ремонте рессор для их разборки, сборки и испытания применяют пресс системы Митюхляева—Солецкого.

Пресс имеет три цилиндра. При давлении 300 ат горизонтальный цилиндр создаёт усилие 75 т, вертикальный — 125 т и цилиндр для разборки рессор 75 т. Хомуты первый раз обжимаются через специальные колодки горизонтальным цилиндром. Этот же цилиндр служит и для испытания рессор на прогиб. Второй раз хомут обжимается вертикальным цилиндром.

Для нагрева бандажей колёсных пар при перетяжке в случаях их ослабления применяют бандажные горны. В последнее время большое распространение получили электрические горны.

В индукционных горнах нагрев бандажа происходит индуктированной в железном сердечнике электродвижущей силой. Нагрев до температуры 300—330°C происходит в течение 25—30 мин. Питание электрогорна трёхфазным током от силовой сети. Потребная мощность 40—45 кВт.

Электрогорны активного сопротивления применяются двух типов.

Горн инж. Леонова М. В. состоит из ряда нагревательных элементов, которые укладываются вокруг бандажа. В керамике каждого нагревательного элемента сделаны косые углубления, в которые вложены нагревательные спирали из нихромовой проволоки. Цепь

Таблица 11

Технологическое оборудование и инвентарь паровозного депо

Наименование цехов и отделений депо	Технологическое оборудование					Инвентарь				
	наименование оборудования и его характеристика	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров				наименование	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров			
		1,5	3	5	7,5		1,5	3	5	7,5
Цех подвешивочного ремонта	Станки:					Верстаки слесарные на				
	колёснотокарный Р. М. Ц.*					двое тисков	—	—	12	14
	2 700÷3 000 мм, В. Ц.					Стеллажи	—	—	6	8
	1 150 мм или 800 мм,	—	—	1	1	Козла для поршней . .	—	—	4	6
	Р. М. Ц. 2 700÷3 000,					» » золотников . . .	—	—	4	6
	В. Ц. 600 мм	—	—	—	1	» » дышел	—	—	8	8
	карусельный 810 мм . .	—	—	—	1	» » прочих де- . . .	—	—	6	6
	сверлильный 25÷32 мм .	—	—	1	1	Шкафы для инструмен-	—	—	6	8
	точильный 400 мм	—	—	1	1	та и приспособлений	—	—	6	8
	переносный для обточки									
	пальцев кривошипов . .	—	—	1	1					
	то же шеек осей	—	—	1	1					
	переносный для расточки									
	цилиндров	—	—	1	1					
	то же золотниковых вту-									
	лок	—	—	1	1					
	Электрогорн	—	—	1	1					
Цех промывочного ремонта	Переносный станок для					Верстаки слесарные на				
	расточки золотниковых					двое тисков	4	6	8	12
	втулок	1	1	1	1	Стеллажи	2	4	6	8
	Пресс для запрессовки зо-					Козла для деталей . . .	8	16	24	32
	лотниковых втулок . . .	1	1	1	2	Шкафы	2	4	6	8
Механическое отделение	То же дышловых втулок .	1	1	2	2					
	Колонки для промывки и									
	заправки паровозов . .	1	2	4	4					
	Станки:					Верстак на двое тисков	1	1	2	3
	токарно-винторезный					Стеллажи для деталей .	2	4	7	10
	В. Ц. 400—500 мм					Шкафы для инструмен-				
	Р. М. Ц. 3 000 мм	1	1	2	2	та				
	В. Ц. 300 мм	—	1	2	3					
	Р. М. Ц. 3 000 мм									
	В. Ц. 200 мм	1	1	2	4					
	Р. М. Ц. 2 000 мм									
	В. Ц. 175 мм	2	3	4	6					
	Р. М. Ц. 1 000 мм									
	продольно-строгальный									
	600×2 000 мм	—	1	1	1					
	поперечно-строгальный									
	ход резца 650 мм	1	1	2	3					
	универсально-фрезерный									
	270—1 340 мм	—	1	1	1					
Слесарно-заготовительное	круглошлифовальный									
	d=250 мм	—	—	1	1					
	Р. М. Ц. —1 000 мм									
	сверлильный:									
	d=50 мм	—	1	1	1					
	d=35 »	1	—	1	1					
	d=25 »	1	1	1	1					
	d=18 »	—	—	1	1					
	Разметочная плита 1×0,7 м	1	1	1	2					
	Правильная плита 1,2×									
Кузнечное	×0,8 м	1	1	1	1					
	Молот пневматический					Верстак слесарный на				
	300+400 кг	—	1	1	1	двое тисков	2	4	5	7
	Горн кузнечный	2	2	2	4	Стеллажи для деталей .	1	1	2	3
	Наковальня 150 кг	2	2	2	4	Козла для деталей . . .	4	4	6	8
						Шкафы	1	2	3	4

* Р. М. Ц.—расстояние между центрами; В. Ц.—высота центра.

** В депо с мощными паровозами.

*** Вместе с механическим.

Продолжение табл. 11

Наименование цехов и отделений депо	Технологическое оборудование					Инвентарь				
	наименование оборудования и его характеристика	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров				наименование	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров			
		1,5	3	5	7,5		1,5	3	5	7,5
Кузнечное	Рессорный пресс системы Митюхляева—Солецкого Печь для нагрева рессор Плита правильная	— — 1	— — 1	— — 1	1 1 1					
Трубное ¹	Установка для очистки труб Гидравлический пресс для испытания труб (давлением до 30 ат) Весы для взвешивания труб Станок для обрезки и зачистки труб Печь для отжига концов труб Станок для обжимки и раздачи концов дымогарных труб Аппарат для газовой сварки	— — — — — — —	— — — — — — —	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	Стеллажи для труб Ящик для угля	— —	— —	4 1	4 1
Элементное	Ванна для выварки элементов Приспособление для опрессовки элементов	— —	— —	1 1	1 1	Стеллажи для элементов	—	—	3	3
Сварочное	Сварочный агрегат постоянного тока типа СУГ2-6 Сварочный трансформатор СТ-2, СТ-3 Горн для нагрева деталей Плита для сварщика 1,2×0,8×0,5 м	1 1 1 2	1 2 1 2	2 3 1 3	3 3 2 5	Верстак слесарный на двое тисков Стеллаж для баллонов с кислородом Ящик для угля	— 1 1	1 1 1	1 1 1	2 1 1
Газогенераторная	Газогенератор типа МГ-1—2 000 л/час То же 1 000 л/час	— 1	— 1	1 —	1 —	Не требуется				
Меднико-жестяничное	Горн медничный на один огонь Круглая плита d=1 м Переносный гидравлический пресс до 30 ат Ножницы для жестяничных работ	Объединяется с кузнечным отделением	1 1 1 1	2 1 1 1	2 1 1 1	Верстак слесарный на двое тисков Верстак слесарный на одни тиски Ванна для воды 1×0,5×0,6 м Верстак для жестяничной работы Шкаф для материалов » » инструментов	— 1 1 1 1 —	— 1 1 1 1 —	1 — 1 1 1 1	1 — 1 1 1 1
Заливочное	Печь для плавки баббита Плита для выбивки баббита из подшипников Стол для формовки и заливки подшипников		1 1 1	1 1 1	1 1 1	Верстак слесарный на одни тиски Стол для испытательного пресса Шкаф для инструмента » » форм и чушкового баббита Ящик для глины » » угля	— — — — — —	1 — — 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1

¹ В паровозных депо без подъёмочного ремонта ремонт труб производится в кузнечном отделении.

Продолжение табл. 11

Наименование цехов и отделений депо	Технологическое оборудование		Инвентарь							
	наименование оборудования и его характеристика	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров				наименование	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров			
		1,5	3	5	7,5		1,5	3	5	7,5
Электротехническое	Стенд для испытания турбогенераторов	1	1	1	1	Стол для ремонта осветительных электроприборов	1	1	1	1
	Сушильная электропечь	1	1	1	1	Стеллаж для труб	1	1	1	1
	Барaban для намотки электропроводов	1	1	1	1	Верстак слесарный на двое тисков	—	1	1	1
	Ванна для пропитки якорей	1	1	1	1	То же на одни тиски	1	1	1	1
	Станок для динамической балансировки роторов турбогенераторов	—	—	1	1	Шкаф для инструмента » деталей и материалов	—	1	1	2
Автоматно-арматурное	Токарно-винторезный станок В.Ц. 175 мм	—	—	1	1	Верстак слесарный на двое тисков	2	3	5	6
	Р.М.Ц. 1 000 мм	—	—	1	1	Стеллаж для насосов	1	1	1	1
	Стол для испытания автотормозов	1	1	1	1	Стол для осмотра и ремонта насосов	1	1	1	1
	Установка для испытания пресс-масленок	1	1	1	1					
Испытательное	Установки для испытания: инжекторов	—	—	1	1	Верстак слесарный на двое тисков	—	—	—	1**
	паровой машины углеподатчика, питательных насосов*	—	—	1	1	Верстак слесарный на одни тиски	—	—	1	—
	Испытательный стенд паровоздушных насосов	—	—	1	1	Стол для ремонта насосов	—	—	1	1**
Компрессорное	Компрессор КВ-200 4,5 м³ давление 7 ат, с электродвигателем 40,5 кВт, 720 об/мин.	1	1	2	2	Верстак слесарный на одни тиски	1	1	1	1
	Компрессор 9 м³/мин с электродвигателем 50 кВт, 860 об/мин.	—	—	—	1	Бак для компрессорного масла	1	1	1	1
	Воздушный резервуар 6 м³	1	1	2	2					
Контрольных и измерительных приборов	Установка для испытания скоростмеров	—	—	1	1	Верстак слесарный на двое тисков	—	—	1	1
	Стол с прессом для испытания манометров	—	—	1	1	Полка-стеллаж	—	—	1	1
						Шкаф	—	—	1	1
Инструментальное	Станки: токарно-винторезный В. Ц. 175 мм, Р. М. Ц. 1000 мм	—	—	1	1	Ячеечный стеллаж с раздвижными дверцами	1	1	1	1
	настольно-сверлильный, диаметр сверления 12 мм	—	—	1	1	Полочный стеллаж с выдвижными ящиками	1	1	1	1
	универсально-заточный анодно-механический заточный АМ-23 или АМ-10	1	1	1	1	Полочно-ящичный стеллаж с наклонными вставками	—	1	1	1
	Аппарат для электроискрового упрочнения инструментов	—	—	1	1	Полочно-ячеечный стеллаж для котельного инструмента с укладкой лёжа	1	1	1	1
						Полупирамида для ключей и котельного инструмента с укладкой стоя	1	1	1	1
						Верстак слесарный на двое тисков	1	1	1	2
						Стол	1	1	1	1
Кладовая	Весы десятичные	1	1	1	1	Стеллаж для деталей	5	10	15	20
						Полки	2	3	5	7
						Стол	1	1	1	1

* Устанавливается при наличии паровозов с углеподатчиками.

** Устанавливается при наличии в депо паровозов с питательными насосами.

Продолжение табл. 11

продолжение табл. 1

Наименование цехов и отделений депо	Технологическое оборудование				Инвентарь					
	наименование оборудования и его характеристика	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров				наименование	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров			
		1,5	3	5	7,5		1,5	3	5	7,5
Хромировочное	Генератор с мотором: 400/2 000—6/12 в	—	—	—	—	Стеллаж	—	—	1	1
	1 500/750—6/12 в	—	—	1	1	Шкаф	—	—	1	1
	1 000/500—6/12 в	—	—	1	1	Стол для сборки и разборки рамок	—	—	1	1
	Ванны: хромировочная 1 500×1 000×900 мм	—	—	1	1					
	для травления 1 200×800×800 мм	—	—	1	1					
	для обезжиривания 1 500×100×800 мм	—	—	1	1					
	для проточной воды 1 200×800×800 мм	—	—	1	1					
	для горячей воды 1200× ×800×800 мм	—	—	1	1					
	для дистиллированной воды 1200×800×800 мм	—	—	1	1					
	для омеднения 1 500×1 000×900 мм	—	—	1	1					
	Полировочный станок	—	—	1	1					
Хозяйственное	Станки: токарно-винторезный В. Ц. 200 мм	—	—	1	1	Верстак слесарный на двое тисков	1	1	2	3
	Р. М. Ц. 2 000 мм	—	—	1	1	Верстак для нарезки труб	1	1	1	1
	сверлильный d=25 мм	—	—	1	1	Стеллаж	1	1	2	2
	Правильная плита 1,2×0,8×0,1 м	—	—	1	1	Шкаф	1	1	2	2
Машинное отделение тепловой промывки и паровой (безогневой) заправки	Насосы центробежные: Q=30 м³/час, напор 70 м	1	1	1	2	Верстак слесарный на одни тиски	—	1	1	1
	Q=30 м³/час, напор 40 м	—	1	2	2	Стол	1	1	1	1
	Теплообменник жаротрубный	1	2	3	4	Стеллаж для промывочного инструмента	1	1	1	1
	Фильтр коксовый	1	2	3	3					
	Паросмеситель для спуска пара	1	1	1	2					
	Паросмеситель для паровой (безогневой) заправки	1	1	1	1					
	Бак промывочный ёмкостью 30 м³	1	1	1	1					
	Бак горячей воды ёмкостью 30 м³	1	1	1	1					
	Паро-водяной аккумулятор 25—50 м³	—	—	1	1					
Столярно-маллярное	Верстак столярный	—	1	2	3	Стол для столярных и маллярных работ	—	1	1	1
	Электропила	—	—	1	1	Стеллаж	—	1	1	1
	Клееварка	—	1	1	1	Шкаф	—	1	1	1
	Краскотёрка	—	1	1	1					
Выварочное	Ванны*: для выварки	—	—	1	—	Стол для осмотра деталей	—	—	1	1
	для ополаскивания деталей	—	—	1	—	Ларь для пакли	—	—	1	1
	для обмывки деталей	—	—	1	—					
	Бак кислотный для про- травки инжекторов	—	—	1	1					
	Моечная машина	—	—	1	1					
Меднолитейное	Печи: электрическая медеплавильная	—	—	1	1	Верстак на одни тиски Шкаф для инструмента	—	—	1	1
	нагревательная	—	—	1	1	» » форм	—	—	1	1
						Ящик для глины и земли	—	—	1	1

* Вместо выварочной ванны может быть установлена моечная машина.

Продолжение табл. 11

Наименование цехов и отделений депо	Технологическое оборудование					Инвентарь				
	наименование оборудования и его характеристика	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров				наименование	количество на годовой пробег млн. паровозо-километров			
		1,5	3	5	7,5		1,5	3	5	7,5
Термическое	Печь для газовой цементации Установка для закалки токами высокой частоты	—	—	1	1	Верстак на одни тиски Ванна Стеллаж Шкаф Стол	—	—	1	1
Бандажное	Горн бандажный электрический Станок для гнутья бандажных колец Приспособление для насадки бандажей	—	—	1	1	Верстак слесарный на одни тиски Шкаф	—	—	1	1
Отделение для ремонта секций холодильников*	Стол с приспособлениями для обрезки решёток, для ремонта, сортировки и сборки трубок Ванны: для травления решёток » » трубок » оцинкования трубок » горячей воды Печь для подогрева трубок и ремонта Горн с соляной ванной для отжига концов трубок Переносный гидравлический пресс для испытания трубок	—	—	2	2	Стеллажи для решёток Готовые трубки » секции Слесарный верстак на двое тисков Шкаф для инструмента	—	—	1	1
Для обработки и набивки фильтров*	Бак для выварки люфы	1	1	1	1	Стеллаж для фильтров Стол для разборки и сборки фильтров Ящик для фильтрующих материалов	1	1	2	2
Для ремонта турбин дымососов и турбин вентиляторов*	Стенды для испытания: дымососов редукторов вентиляторов колёс Стенд для статической балансировки роторов	—	—	1	1	Верстаки слесарные на двое тисков Стеллаж Шкаф	—	—	1	2

* Предусматривается в депо при эксплуатации паровозов с конденсацией пара.

электронагревательных приборов разделена на три группы, включённые параллельно. Профиль керамики электронагревательных элементов сделан по профилю бандажа. Для бандажей диаметром 1 850—1 920 мм требуется 22 нагревательных элемента, для бандажей диаметром 1 500 мм — 18. Питается электрогорн от сети трёхфазного тока 220 в, потребляемая мощность до 44 квт. Время нагрева бандажа весом 585 кг до 300° С — 30 мин.

Электрогорн инж. Савельева А. И. — стационарного типа для определённого размера бандажей. Нагревательным элементом является нихромовая лента. Для возможности нагрева бандажей двух разных диаметров горны делаются ступенчатыми.

Для нагрева бандажей также пользуются

простым электроприбором, предложенным тт. Любичем, Коробочко, Семёновым и Шевченко. В качестве нагревательного элемента в этом приборе применена обычная стальная проволока диаметром 6 мм. Прибор питается током напряжением 55—65 в от одного-двух сварочных трансформаторов СТ32—СТ2. Вес прибора для бандажей пассажирских колёсных пар 36 кг, грузовых — 25 кг, тендерных — 13 кг.

Недостатками прибора являются: быстрое (после нагрева 2—3 бандажей) перегорание проволоки; и значительное время нагрева бандажей — 40—55 мин.

Лучшими электрогорнами являются: индукционный горн инж. Новицкого и с нихромовой лентой инж. Савельева, хотя первоначальная стоимость их выше.

Подъемно-транспортное оборудование паровозного депо

Таблица 12

Цех или отделение	Наименование оборудования	Грузо-подъемность в т	Количество на годовой пробег млн. паровозо-километров			
			1,5	3	5	7,5
Цех подъемного ремонта	Мостовой кран	10	—	—	1	1
	Домкрат гидравлический	25	—	—	4	4
	» винтовой	20	—	—	4	4
	» реечный	6	—	—	2	2
	» балочный	120	—	—	3	3
Цех промывочного ремонта	»	80	—	—	1	1
	Электрокран	0,75÷1,0	—	1	2	2
	Велосипедный кран	0,5÷0,75	1	2	3	4
	Передвижной электрический кран	1	—	1	1	2
	Электрокран	0,75÷1	1	1	2	2
Отделение						
Механическое, слесарно-заготовительное, хозяйственное	Кран-балка	2	1	1	1	1
Кузнечное трубное	Кран консольный поворотный	0,5	—	1	1	2
Элементное	Кран-балка	1	—	—	1	1
Сварочное	Кран настенный поворотный	0,5	1	1	1	2
Меднишко-жестяникое	Монорельс или консольный кран с тельфером	0,5	—	—	1	1
Заливочное	Балка с талью	0,25	—	1	1	1
Автоматно-арматурное	Кран настенный поворотный	0,75	1	1	1	1
Испытательное	То же	0,75	—	—	1	2
Хромировочное	Монорельс с тельфером	1	—	—	1	1
Выварочное	То же	1	—	—	1	1
Меднолитейное	То же или кран консольный	0,5	—	—	1	1
Бандажное	Монорельс с тельфером	1	—	—	1	1
	Домкрат-тележка для перевозки колесных пар	—	—	—	1	1
Ремонта холодильников	Монорельс с тельфером	1	—	—	1	1
Ремонта турбин дымососов и турбин вентиляторов	Кран-балка	5	—	—	1	1

Ориентировочная потребность основного оборудования паровозных депо

Таблица 13

Наименование оборудования	Промывочный ремонт						Промывочный и подъёмочный ремонты													
	количество промывок в сутки (в среднем)																			
	1	1,4	2,0	2,7	3,5	4	1,4	2,0	2,7	3,5	4,0	4,7	5,4	6,0	7,0					
	количество подъёмов в месяц																			
	—	—	—	—	—	—	4	6	8	10	12	14	16	18	20					
	годовой пробег в млн. паровозо-километров																			
	1	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
Станки колёсно-токарные	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	2	2	2	2	2					
» токарно-поршневые	—	1	—	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2					
» карусельные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
» токарные В. Ц. 200—350 мм	—	1	1	2	2	3	2	3	3	4	5	5	6	7	8					
» » менее В. Ц. 200 мм	—	1	2	3	4	5	2	3	5	6	7	8	8	10	11					
Продольнотрогальные станки	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Поперечнострогальные	—	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	4					
Универсально-Фрезерные	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1					
Горизонтально-Фрезерные »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Долбежные станки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Сверлильные станки до 35 мм	—	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3					
» » свыше 35 мм	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Станки для расточки цилиндров	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
» для расточки золотниковых втулок	—	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2					
Шлифовальные станки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Заточные универсальные станки	—	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	3					
Точила	—	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4					
Молоты	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2					
Компрессоры	—	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4					
Электросварочные агрегаты	—	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4					
» трансформаторы	—	1	1	1	2	2	1	2	3	3	3	3	3	3	4					
Ацетиленовые генераторы	—	—	—	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2					
Домкраты для подъёмки паровозов	—	—	—	—	—	—	2	2	2	3	3	3	4	4	4					
» » тендеров	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	2	2	2					
Испытательные столы для автотормозов	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
То же для пресс-маслёнок	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
» » » инжекторов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
» » » скоростемеров	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Центробежные насосы	—	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	4	4	5	5					

Для очистки дымогарных и жаровых труб от накипи применяются два способа: сухой и мокрый. Лучшим является мокрый способ очистки в механизированной ванне, наполненной водой. Над ванной устанавливается рама, на которой помещаются цепные колёса, приводимые в движение через редуктор электродвигателем мощностью 5,8 *квт* при $n = 1\,500$ об/мин. Пакет из 70—100 дымогарных или 16—26 жаровых труб подвешивается в ванне на двух пластинчатых шарнирных цепях. При движении цепей трубы трутся одна другую и очищаются от накипи. При этом способе не получается пыли и не создается большого шума.

Применяется также мокрая очистка труб во вращающихся барабанах, погружённых в водяную ванну.

Для холодного обжата и раздачи концов труб применяют специальный станок, приводимый в действие электродвигателем мощностью 3,5 *квт*.

Паровозы и тендеры при подъёмном ремонте поднимают при помощи установки, состоящей из двух пар балочных домкратов общей грузоподъёмностью 120 *т*. Одна пара домкратов устанавливается неподвижно, другая может передвигаться вдоль канавы. Такое устройство обеспечивает подъёмку паровозов разной длины. Балки домкратов, опускаясь, утапливаются в поперечные траншеи в полу цеха, что позволяет накатывать паровоз без снятия балок. Винты домкратов подвесные на опорных шарикоподшипниках, их приводят в движение либо от одного общего электродвигателя мощностью 14,5—15 *квт*, через поперечный и продольные валы, либо от 4 индивидуальных электроприводов, по одному на каждой колонке. В последнее время изготавливают домкраты с 4 индивидуальными электроприводами. Мощность электродвигателей по 3,6 *квт* при 950 об/мин.

Установка домкратов с индивидуальными электроприводами проще, так как не требуется устройства продольных и поперечных траншей для валов.

Необходимая грузоподъёмность домкратов для подъёмки паровозов: серий ЭУ и СУ — 80—100 *т*; серий ФД и ИС — 120 *т*. Для подъёмки тендеров: 4-осных — 50 *т*, 6-осных — 80 *т*.

Электроподъёмник для одиночной выкатки колёсных пар применяют грузоподъёмностью 27 *т* со скоростью подъёма платформы 0,3 м/мин. Мощность электродвигателя 12 *квт*. Высота подъёма 1860 мм.

При ремонтных работах целесообразно применять однотонные передвижные электрокраны с выдвижной телескопической стрелой.

В промывочных стойлах, особенно веерных депо и в прямоугольных с колоннами на междупутьях, удобнее применять велосипедные краны с поворотной стрелой конструкции инж. Сколотнева К. М. и Когана С. С.

Характеристика передвижного и велосипедного крана приведена в табл. 14.

Для перевозки колёсных пар используются различными конструкциями тележек.

Паровоз при ремонте перемещают при помощи пневмо-гидравлического буксовщика

Таблица 14

Характеристика некоторых электрокранов, применяемых в паровозных депо

Элементы характеристики	Единица измерения	Электрокран	
		пере- движной	вело- сипедный
Грузоподъёмность . . .	кг	1 000	750—500
Скорость подъёма груза	м/мин	3,5	12,3
» поворота стрелы . . .	об/мин.	1	1,5
Скорость передвижения . . .	км/час	2,25	16
Угол поворота стрелы . .		360	270
Минимальный радиус поворота по оси крана	мм	2 200	3 250
Диаметр колёс	»	515	—
Расстояние между колёсами по кругу катания	»	1 100	—
Колёсная база	»	1 250	—
Система тока (переменный)	»	220	220
Мощность электродвигателей:			
подъёма груза . . .	квт	2,5	2
поворота стрелы . .	»	0,5	1
передвижения	»	2,5	2
Вес крана	кг	2 650	1 730

Каминского М. А. Скорость перемещения паровоза 1 м/мин.

Вес буксовщика 28,5 кг. Обслуживает его один человек. Паровозы серий ФД и ИС с тендером перемещают двумя буксовщиками по одному с каждой стороны паровоза.

Испытательные установки

Для испытания инжектора применяют специальную установку. Для определения давления котлового пара и противодействия со стороны котла используются контрольными манометрами, а температуры питательной и подаваемой воды — пирометрами (те и другие приборы стоят на столе).

Нагнетательный бак ёмкостью 0,6 м³ имеет водомерное стекло, градуированное через 5 л. При испытании инжектора в бак подаётся вода. При испытании инжекторов мягкого пара последний получается редуцированием свежего пара до 0,3—0,4 ат. Баки для питательной воды расположены внизу, и этим обеспечивается требуемая высота всасывания 1,5 м. Один бак имеет ёмкость 3 м³ и заполнен водой температурой 20°, второй ёмкостью 1,5 м³ — водой 35°. Этот бак служит для критического испытания работы инжектора при давлении пара 4 ат.

В табл. 15 указаны нормы подачи воды в котёл в минуту при испытании инжекторов.

Пресс-маслёнки испытывают на плотность насосиков и в целом на подачу требуемого количества смазки. При испытании пресс-маслёнки регулируют.

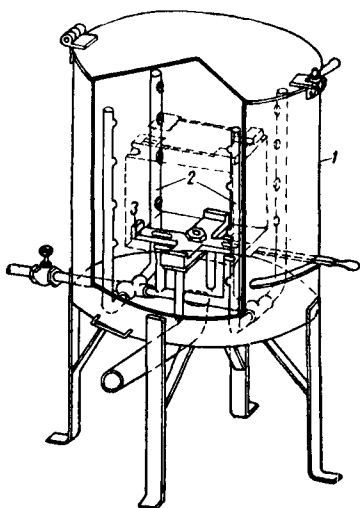
Пресс-маслёнки тщательно обмываются в специальной камере (фиг. 22).

Плотность насосиков пресс-маслёнок проверяют специальным прибором (фиг. 23).

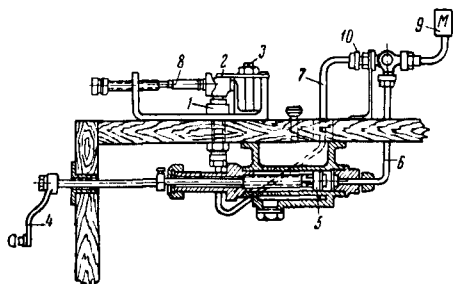
Таблица 15
Нормы подачи воды в котёл при испытании
инжекторов

Система инжектора	Тип и № инжектора	Давление пара при испытании в ат	Количество подаваемой воды в л/мин	Расход пара в кг при ис- пытании в течение 5 мин.
Всасывающий	В-170	11—13	170	52,5
Нагнетательный	В-250	11—13	250	83,5
	Н-400	13—15	400	124

Приборы автотормозов и паро-воздушные насосы после их ремонта или периодического осмотра испытывают на специальных установках.



Фиг. 22. Камера для обмывки пресс-маслёнок:
1—резервуар обмывочной камеры; 2—трубопровод
с соплами; 3—установочный кронштейн



Фиг. 23. Прибор для испытания плотности насосов
пресс-маслёнок: 1—гнездо; 2—скоба; 3—гайка;
4—ручка масляного пресса; 5—поршень; 6 и
7—маслопроводы; 8—испытываемый цилиндр; 9—ма-
нометр; 10—разобщительный кран

Скоростемеры паровозов испытывают и регулируют на стенде, на нём же регулируют и тахометры вентиляторных турбин.

Для скоростемеров числа оборотов могут изменяться от 0 до 200 об/мин. Максимальная скорость 150 км/час.

Для тахометров числа оборотов изменяются в пределах от 0 до 1 200 об/мин.

Привод от электродвигателя мощностью 0,52 кВт при 1 500 об/мин. через редуктор и фрикционную передачу. Габариты установки: длина—1 100 мм, ширина—700 мм, высота—1 410 мм.

Устройства для обмывки деталей паровозов

Снятые при ремонте детали паровозов обмывают или в выварочных ваннах или в моечных машинах.

Детали вывариваются в выварочной ванне, наполненной горячей водой (80—85°) с примесью каустической соды (NaOH) в количестве 4 кг на 1 м³ воды.

Прежде чем положить детали в выварочную ванну, их предварительно очищают от слоя грязи. В горячем растворе детали вывариваются в течение 20—25 мин., после чего их вынимают и ополаскивают в ванне с чистой водой температурой 50—60°. Детали загружаются в ванну при помощи крана в решётчатых металлических корзинах. Воду в выварочной ванне подогревают паром, пропускаемым по змеевику, а в обмывочной ванне—конденсатом, поступающим из змеевика. Для перемешивания раствора к выварочной ванне подводится сжатый воздух. В обмывочной ванне сжатым воздухом также сдувается масло, плавающее на поверхности воды.

Воду выварочной ванны меняют через каждые 10—15 дней, а через 3—4 дня работы в ванну добавляют 1—2 кг каустической соды на 1 м³ воды.

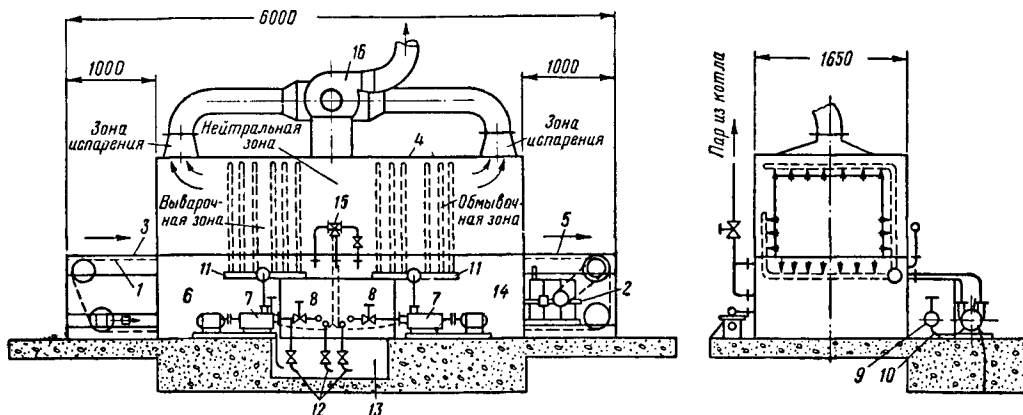
Техническая характеристика выварочного устройства, применяемого в паровозных депо, следующая: время выварки деталей в растворе 20—25 мин., концентрация раствора каустической соды 3,5—4%.

Температура раствора начальная	10°
» » конечная	80—85°
» воды в обмывочной ванне	50—60°
Давление пара для подогрева	2—3 ат
Расход пара на разогрев раствора в ванне (при заправке) в течение 1 часа	140 кг/час
Расход пара на выварку (после заправки)	50 »
Продолжительность предварительного разогрева раствора (расчётная)	1 час
Объём выварочной ванны	2,1 м³
» обмывочной »	2,1 »
Давление воздуха	4—5 ат
Расход воздуха (0,6 м³/мин на 1 м² свободной поверхности ванны)	1,44 м³/мин
Вместимость основной корзины	500—750 кг
» дополнительной корзины	100—200 »
Вес раствора (при 50%-ном заполнении бака)	1 050 кг
Вес порожней ванны	340 кг
Поверхность охлаждения ванны	8,3 м²
» испарения ванны	24 »
» нагрева змеевика	1,55 »

У выварочной ванны должна быть отсасывающая вентиляция производительностью $Q=2\ 000\ м³/час$.

Для обмывки деталей также применяют моечную машину (фиг. 24 и табл. 16). Детали обмывают следующим образом: загрязнен-

меру 4. Камера 4 разделена на пять зон: две крайние для отвода испарений в атмосферу (последние удаляются при помощи



Фиг. 24. Схема устройства моечной машины

ные детали с погрузочной площадки 3 укладывают на конвейерную ленту 1, которая приводится в движение приводной станцией 2, и, перемещаясь, проходит через ка-

меры 4. Камера 4 разделена на пять зон: две крайние для отвода испарений в атмосферу (последние удаляются при помощи

Таблица 16

Характеристика моечной машины

Элементы характеристики	Единица измерения	Показатели
Габарит машины:		
длина	мм	6 000
ширина наземной части	»	2 700
высота	»	3 250
Габарит окна:		
высота	»	800
ширина	»	1 200
Первый насос:		
полный напор	м вод. ст.	36,8
производительность	м³/час	109
мощность электродвигателя	квт	20
число оборотов электродвигателя	об/мин.	2 900
Второй насос:		
полный напор	м вод. ст.	15,2
производительность	м³/час	80
мощность электродвигателя	квт	5,8
число оборотов электродвигателя	об/мин.	2 900
Электродвигатель АД-90/6 механизма привода конвейера:		
мощность	квт	1,0
число оборотов	об/мин.	930
Скорость конвейера	м/мин	0,185 ÷ 0,37
Расход пара	кг/час	534
Температура воды в баках	°C	80
Центробежный вентилятор ЭВР-4:		
полный напор	мм вод. ст.	130
производительность	м³/час	4 000
Электродвигатель АДС-42 к вентилятору:		
мощность	квт	2,8
число оборотов	об/мин.	1 500
Производительность машины	т/час	4,2—5,6

детали, проходя выварочную зону, омываются со всех сторон струями 4%-ного раствора каустической соды, нагретого до 80°C, вытекающими из сопел с большой скоростью.

Раствор вместе с грязью стекает в бак 6 и боковой карман 8. Грязь осаждается на дно кармана, откуда через задвижку 12 стекает в сборник 13.

Раствор в систему душей подается через фильтр 9 центробежными насосами 7 по замкнутому кругу — коллектор, сопла, бак, боковой карман, фильтр, центробежный насос, коллектор и т. д.

В нейтральной зоне происходит процесс дальнейшего омыления и разъедания прилипших к деталям частиц масла, грязи и нагара, а затем стекания их вниз вместе с каплями раствора.

В обмывочной зоне детали обмывают струями чистой горячей (80°C) воды. Вода нагревается в баке 14 и подается в сопла центробежным насосом 7. Движение воды происходит по замкнутому кругу: боковой карман 8, центробежный насос 7, коллектор 11, трубы с соплами, бак 14, боковой карман 8 и т. д. Смытые с деталей частицы оставшейся грязи и капель раствора стекают в бак 14, отчего вода всё больше насыщается раствором. Воду, насыщенную раствором, перекачивают эжектором 15 из бака 14 в бак 6.

Накопленная на дне бокового кармана 8 грязь стекает через задвижку 12 в сборник 13.

Из зоны отвода испарения отсасываются при помощи вентиляционной установки 16; при этом происходит также процесс осушки деталей. Очищенные и нагретые до температуры 80°C детали на конвейерной ленте поступают на разгрузочную площадку 5.

ПРОМЫВКА ПАРОВОЗНЫХ КОТЛОВ

Через определённое время, которое для поездных паровозов устанавливается по пробегу паровозов в километрах, а для маневровых и хозяйственных — по числу суток работы паровозов, котёл тщательно очищают и промывают от накипи и шлама, полностью заменяют загрязнённую воду чистой, свежей, осматривают котёл внутри и производят необходимый ремонт.

При промывке котла очищают от сажи топочную часть, дымогарные и жаровые трубы.

Межпромывочные пробоги устанавливают для каждого участка и для разных паровозов на основе анализов питательной и котловой воды, характера отложения накипи и действия воды на стенки котла, а также в зависимости от того, какие меры борьбы используют против отложения накипи, коррозии металла, вспенивания и уноса воды.

Существует три вида промывки паровозных котлов: холодная, горячая и тёплая.

В настоящее время на железных дорогах СССР применяется только тёплая промывка. Холодная используется в исключительных случаях.

Тёплая промывка

Тёплая промывка производится после ускоренного искусственного охлаждения котла, при этом котёл промывается тёплой водой.

Способ искусственного циркуляционного охлаждения котлов и промывка их тёплой водой разработаны в СССР в 1931—1932 гг. по предложению работников Института охраны труда тт. Баженова Ф. Д., Давидсона П. Л. и Яковсона М. И.

Порядок тёплой промывки паровозных котлов следующий.

Паровоз ставится в стойло для промывки с давлением пара 4—6 ат и уровнем воды в котле $\frac{3}{4}$ водомерного стекла со слабым огнём в топке. В стойле остатки горящего топлива, шлама и золы проваливаются в зольник и заливаются водой. Клапаны зольника, дверцы топки и дымовой коробки плотно закрывают. Дымовую трубу накрывают колпаком. Регулятор должен быть закрыт, рычаг перемены хода поставлен на центр, продувальные цилиндрические краны открыты, ручной тормоз тендера заторможён.

После этого к пароспускному вентилю котла присоединяют гибкий металлический шланг или шарнирный трубопровод, который своим вторым концом соединяется с пароспускной колонкой. Производится спуск пара. В конце спуска пара прогревают и заполняют циркуляционные трубопроводы горячей водой, а из котла выпускают шлам.

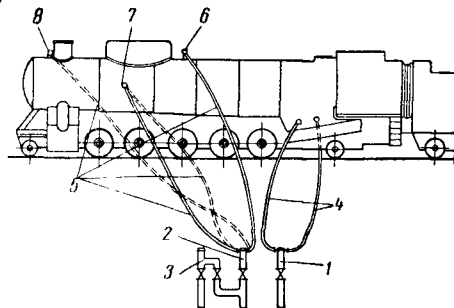
После спуска пара начинается циркуляционное охлаждение котла до температуры 30—40°.

В процессе этого охлаждения котла разница температуры выходящей из котла и поступающей в котёл воды поддерживается в пределах не более 10°.

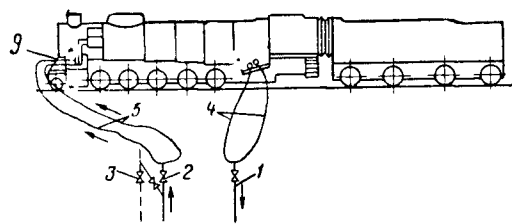
Котёл паровоза серии ФД циркуляционно охлаждают в течение 5 час., серии Л — 4 час., серии Э — 3 час.

Циркуляционное охлаждение котла совмещается с промывкой элементов пароперегревателя. Для этого циркулирующую котловую воду при возвращении из теплообменника в котёл направляют в элементы пароперегревателя. Схема присоединения рукавов при промывке элементов пароперегревателя паровозов серий ФД, ИС показана на фиг. 25, а, паровозов серий Э, СО, СУ и т. п. —

а)



б)



Фиг. 25. Схема присоединения рукавов для очистки элементов пароперегревателя: а — паровоза серии ФД; б — паровозов серий Э, СО, СУ; 1 — всасывающая колонка; 2 — нагнетательная колонка; 3 — пароспускная колонка; 4 — всасывающие шланги; 5 — нагнетательные шланги; 6 — вентиль тёплой промывки; 7 — боковой кран; 8 — колонка перегретого пара; 9 — прибор Дермичева, вставленный в золотниковую коробку

на фиг. 25, б. При этом на паровозах, не имеющих регулятора в дымовой коробке, необходимо применять прибор системы Галкина или Дермичева.

Через полчаса после спуска пара открывают верхние накладные люки и люк-лаз, а также ослабляют остальные люки и пробки.

После охлаждения воду из котла выпускают и, по мере понижения уровня, открывают средние люки, а после окончания спуска воды — все нижние. Немедленно после спуска воды и открытия нижних люков начинается очистка и промывка котла тёплой водой 35—40°. После промывки котёл тщательно осматривают, затем закрывают нижние и средние люки и при огневой заправке наполняют тёплой водой 40—50°. Одновременно с наполнением котла водой закрывают верхние люки, пробки и люк-лаз.

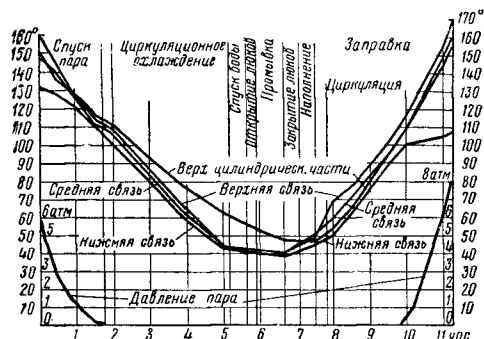
При паровой (безогневой) заправке (см. ниже) котёл водой не наполняют. Все люки и пробки закрывают, а котёл прогревают паром через нижние спускные краны топки, затем наполняют перегретой водой 120—130° до уровня нижнего водопробного краника, после

чего дальнейший нагрев воды в котле и повышение давления достигается впуском пара через спускные краны.

При огневой заправке паровоза для равномерного нагрева всех частей котла производится искусственная циркуляция котловой воды.

Температура в промывочных стойлах при тёплой промывке паровозов должна быть не менее 13°; ворота и калитки во избежание сквозняков закрывают.

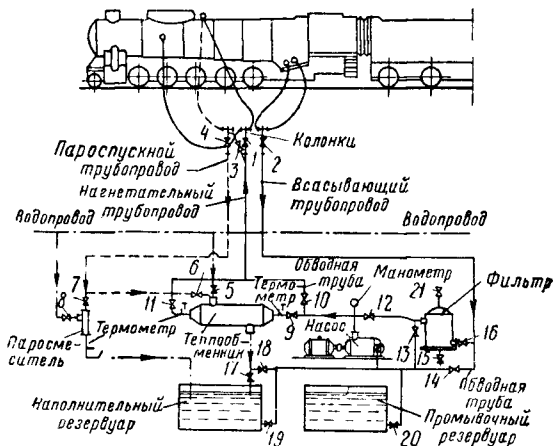
Преимущества тёплой промывки. Тёплая промывка имеет следующие преимущества перед горячей и холодной: значительное сокращение простоя паровозов на промывке; равномерное изменение температуры частей



Фиг. 26. Диаграмма изменения температур в различных частях котла при тёплой промывке

котла (диаграмма фиг. 26); лучшая очистка котла от накипи и грязи; возможность производить любой котельный ремонт; нормальные условия работы для промывальщиков; возможность тщательного осмотра котла после промывки.

Устройства для тёплой промывки. Для тёплой промывки в паровозном депо должны быть соответствующие устройства. Принципиальные схемы устройства показаны на фиг. 27 и 28.



Фиг. 27. Принципиальная схема устройства тёплой промывки паровозов (для промывочной станции)

По схеме фиг. 27 оборудуют станции тёплой промывки; по схеме фиг. 28 оборудование устанавливают непосредственно в промывочных стойлах небольших депо (1 — 2 промывки паровозов в сутки).

В табл. 17 и 18 указан порядок управления вентилями в устройствах для тёплой промывки.

В последнее время устройства для тёплой промывки паровозов дополнены оборудованием для паровой (безогневой) заправки паровозов. Дополнительным оборудованием

Таблица 17

Управление вентилями при операциях тёплой промывки (фиг. 27)

Наименование операций	Положение вентиля		Примечание
	открыты	закрыты	
Спуск пара	4, 7, 8	Все остальные	Вентиль 15 для продувки фильтра Вентиль 2 для продувки всасывающего трубопровода через рукав в канаву Вода в баке должна иметь температуру не менее 95°
Прогрев циркуляционной магистрали и её заполнение	1-й этап: 3, 11, 9, 12, 15; 2-й этап: 3, 11, 9, 12, 16, 2 до появления пара	То же	
Заполнение магистрали горячей водой	19, 9, 12, 11, 21, 12 и 16 до появления воды 2, 16, 13, 9, 11, 1, 5, 17	21, 1 и 2 после появления воды Все остальные	Вентилем 5 регулируется подача охлаждающей воды в теплообменник для поддержания разности температур 1° Вода из промывочного бака температурой 35—45° Вода из наполнительного бака температурой 40—50° Вентиль 18 держится открытым для подсоса нагретой охлаждающей воды в котёл паровоза до повышения уровня 3/4 водомерного стекла
Спуск котловой воды	2, 16, 13, 20	То же	
Промывка котла	20, 24, 10, 1	»	
Наполнение котла водой	19, 10, 1	»	
Подсос воды при циркуляционном охлаждении в случае необходимости	2, 16, 13, 24, 9, 11, 1, 5, 17, 18	»	

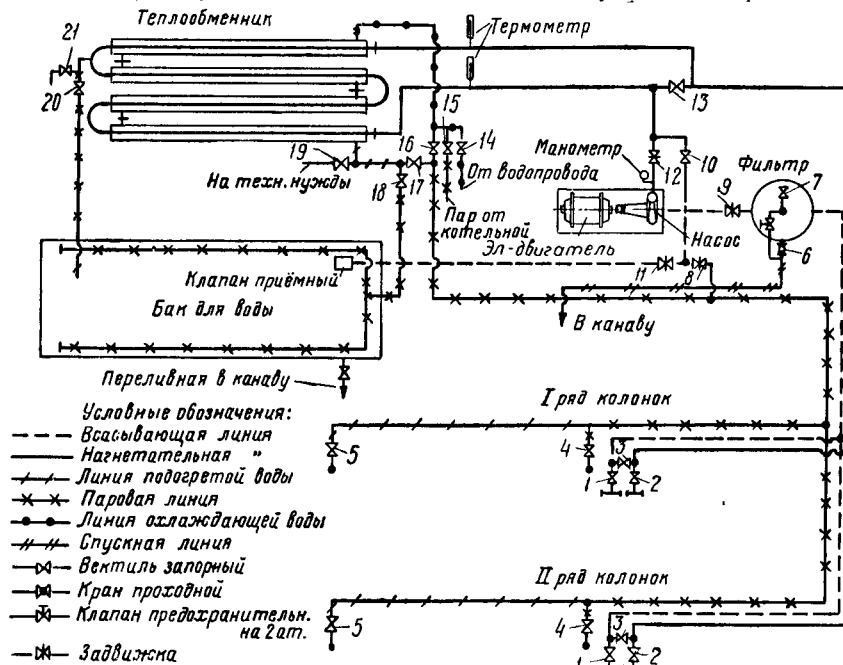
Таблица 18

Управление вентилями при операциях тёплой промывки (фиг. 28)

Наименование операций	Положение вентилей		Примечание
	открыты	закрыты	
Спуск пара	4, 17, 18 или 19	Все остальные	
Прогрев циркуляционной магистрали	2, 12, 9, 6 (до появления пара), 1	То же	
Заполнение магистрали водой	11, 12, 3, 7 (до появления воды)	»	
Циркуляционный подогрев воды в магистрали	3, 9, 12, 4, 16, 18 или 19	»	Подсос воды при циркуляционном охлаждении котла в случае необходимости производится через вентили 17 и 8
Вариант подогрева и заполнения магистрали водой без пуска насоса	1-й этап: 2, 12, 9, 6 (до появления пара), 1, 14; 2-й этап: 2, 20, 14, 17, 8, 9, 7, 1, 12; 3-й этап: 2, 20, 14, 17, 8, 9, 3	7 и 1, после появления воды — все остальные	Контроль заполнения циркуляционной магистрали при операции 5 ведётся при помощи крана 27 (появление воды в конце 2-го и 3-го этапов)
Циркуляционное расхолаживание котла	1, 9, 12, 2, 14, 18 или 19 или 17 и 5	Все остальные	
Спуск котловой воды и промывка бака тендера	1, 9, 12, 20; 1, 9, 12, 13, 9, 10	То же	Вода в бак
Промывка котла	11, 12, 13, 2, 10; 1, 9, 12, 13, 2, 10	»	Промывка тендера
Наполнение котла водой	11, 12, 13, 2; 1, 9, 12, 2	»	Вода из бака
Циркуляционный подогрев воды перед приваркой буртов труб к решётке	1, 9, 12, 2; 15, 18 или 19	»	Вода из бака
Циркуляция котловой воды при заправке котла	1, 9, 12, 13, 2; 1, 9, 12, 2, 4, 16 19 или 18	»	Вода из тендера
			Пар из котельной
			Без подогрева
			С подогревом воды

являются паросмеситель-водонагреватель и тепловые аккумуляторы.

показана на фиг. 29. Порядок управления вентилями при тёплой промывке и паровой



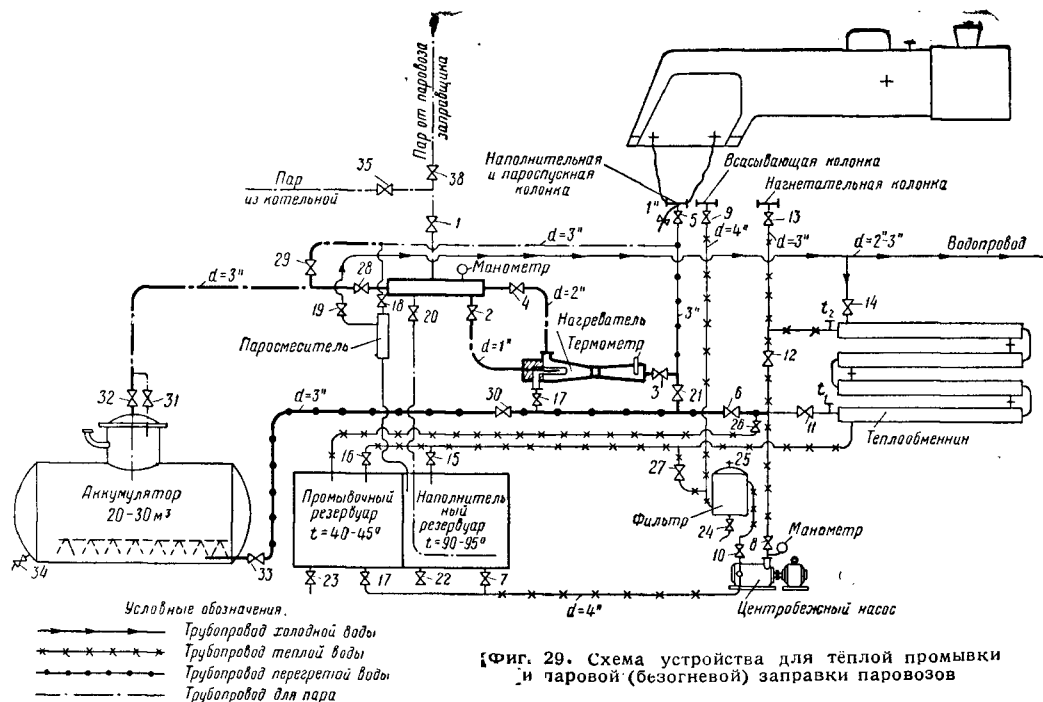
Фиг. 28. Схема устройства для тёплой промывки паровозов с расположением в стойлах

Аккумуляторы устанавливают в депо с большим количеством заправок (более двух) паровозов в сутки.

Схема устройства для тёплой промывки и паровой (безогневой) заправки паровозов

(безогневой) заправке в устройствах по этой схеме указан в табл. 19.

Технологический процесс тёплой промывки выполняется в соответствии с инструкцией ЦТ МПС 1945 г.



Фиг. 29. Схема устройства для тепловой промывки и паровой (безогневой) заправки паровозов

Таблица 19

Порядок управления вентилями (фиг. 29)

Наименование операций	Открыты вентили
Спуск пара через паросмеситель ¹	5, 18, 19
Спуск пара в аккумулятор	5, 29, 32
Прогрев циркуляционной магистрали ^{2,3}	5, 21, 6, 11, 13, 8, 10, 9, 24 или 35, 1, 2, 3, 21, 6, 11, 13, 8, 10, 9, 24
Заполнение магистрали горячей водой:	
из аккумулятора ⁴	33, 30, 6, 11, 8, 10, 23, 9, 13
из резервуара	7, 8, 11, 13, 9, 24, 25
Циркуляционное охлаждение парового котла ⁵	9, 10, 8, 11, 13, 14, 15 или 16
Спуск котловой воды	9, 10, 8, 26
Промывка котла	17, 8, 12, 13
Предварительный прогрев котла паром:	
1-й этап	2, 3, 5, 1, 35
2-й этап	2, 3, 5, 1, 4, 35
Наполнение котла перегретой водой:	
через нагреватель	7, 8, 6, 17, 3, 2, 4, 5, 1, 35
из аккумулятора	35 или 36, 1, 28, 31, 2, 3, 4, 5, 33, 30, 21, 2, 4, 3, 5, 1, 35 или 36
Вторичный прогрев котла паром до давления 8 ат	7, 8, 6, 30, 33
Питание аккумулятора водой из наполнительного бака центробежным насосом	20, 1, 35
Нагрев паром воды в наполнительном баке до температуры 90—95°	35, 1, 28, 22
Прогрев воды в аккумуляторе	

Сноски к табл. 19. 1. В устройствах с аккумуляторами до понижения давления пара в котле до 2—1,5 ат.

2. Кран 24 открывается для продувки фильтра. Он закрывается через 2—3 мин. после появления пара.

3. Вентили 35, 1, 2, 3 при прогреве паром от котельной.

4. Краны 25, 9, 13 после появления воды немедленно закрываются.

Кран 24 держится открытым 2—3 мин. для промывки фильтра.

5. При необходимости подсоса воды открывается вентиль 27.

Вентиль 15 держится открытым до понижения температуры охлаждающей воды до 60—70°, после чего закрывается и открывается вентиль 16. Вентилем 14 производится регулировка подачи охлаждающей холодной воды в теплообменник.

Холодная промывка

Холодная промывка производится после постепенного, медленного охлаждения паровозного котла естественным путём.

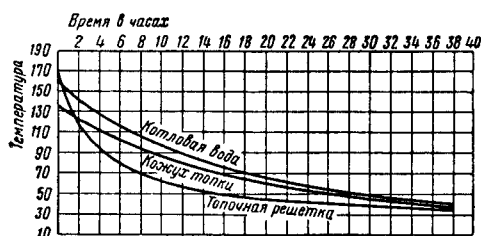
Для холодной промывки необходима только сильная струя воды, для чего устанавливается центробежный насос, дающий напор воды не менее 5 ат. Другого оборудования для холодной промывки не требуется.

При холодной промывке установлен следующий порядок: паровоз ставится в стойло на промывку с возможно меньшим давлением пара в котле и небольшим огнём в топке. Огонь тушится, плотно закрываются дверца шуровочная, дверца дымовой коробки и дымовая труба. Пар спускают в тендер, в атмосферу или в бак (в тех депо, где есть оборудование для тепловой промывки). После спуска пара котёл охлаждают естественным путём: зимой до 30—40°, летом до 35—45°. Для ускорения охлаждения котла через полчаса-час после спуска пара открывают все люки и пробки котла, расположенные

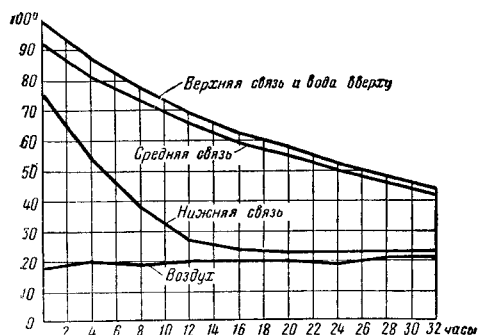
выше уровня воды, и затем ослабляют все остальные пробки и люки.

Охладив котёл с водой до указанной температуры, воду спускают в канаву (или в бак) и котёл охлаждают без воды с закрытыми средними и нижними люками до температуры воздуха. Затем открывают все люки и начинают очистку и промывку котла холодной водой, подаваемой под давлением не менее 5 ат. Затем котёл осматривают, закрывают нижние и средние люки и наполняют водой. Одновременно с наполнением котла водой закрывают верхние люки и люк-лаз. После этого заправляют паровоз.

Холодная промывка имеет следующие недостатки: большой простой паровозов на промывке, неравномерное охлаждение различных частей котла (фиг. 30 и 31), затвердевание



Фиг. 30. Диаграмма естественного охлаждения котла с водой



Фиг. 31. Диаграмма естественного охлаждения котла с водой

накипи при охлаждении котла без воды и трудность её очистки, потеря большого количества тепла, так как пар, спускаемый из котла, не используется.

Оборудование тёплой промывки и паровой (безогневой) заправки паровозов и инструмент

Циркуляционные насосы. Производительность циркуляционных насосов 30—45 м³/час, напор 29—43 м, мощность электродвигателя 9—12 кВт, число оборотов 950—3 000 в мин. Насосы должны устойчиво работать при температуре воды до 100°. В машинном отделении тёплой промывки устанавливается от 2 до 3 циркуляционных насосов в зависимости от числа одновременно охлаждаемых паровозов и количества промываемых паровозов в сутки.

Производительность циркуляционного насоса может быть определена по формуле

$$Q = \frac{W(t_1 - t_2)}{\Delta t T_{расх}};$$

$$W = G_v C_v \varphi_1 + G_k \frac{C}{C_v} \varphi_2 + G_{из} \frac{C_{из}}{C_v} \varphi_3,$$

где W — так называемый водяной эквивалент котла, складывается из суммы водяных эквивалентов котловой воды, металла котла, изоляции и свода с учётом условного коэффициента (динамика теплообмена);

φ — коэффициент, учитывающий остывание при охлаждении металла котла, изоляции и свода по сравнению с падением температуры котловой воды;

t_1 — средняя температура воды и стенок котла в начале циркуляционного охлаждения; обычно $t_1 = 105^\circ$;

t_2 — средняя температура воды и стенок котла в конце циркуляционного охлаждения; при расчёте принимается $t_2 = 35^\circ$;

Δt — разность температур воды, отводимой из котла и вводимой в котёл; $\Delta t = 6 \div 10^\circ$;

$T_{расх}$ — время циркуляционного охлаждения (для паровозов серии ФД — 5 час.; серии Л — 4 часа; серии Э — 3 часа).

Для паровозов серий ФД и ИС $W = 15\,000$ кг, серии Э $W = 10\,000$ кг.

Значение отдельных элементов водяного эквивалента показано в табл. 20.

Промывочные насосы. Производительность промывочных насосов 25—35 м³/час, напор 50—70 м, мощность электродвигателя 18—20 кВт, число оборотов 3 000 в минуту. Количество промывочных насосов один-два

Таблица 20

Значение отдельных элементов водяного эквивалента

Наименование	Вес в кг	Теплоёмкость в кал/кг °С	Водяной эквивалент в кг	Условный коэффициент
Котловая вода	G_v	$C_v = 1$	G_v	$\varphi_1 = 1$
Металл котла	G_k	$C_k = 0,115$	$G_k \frac{C_k}{C_v} = G_k 0,115$	$\varphi_2 = 0,85$
Изоляция и свод	$G_{из}$	$C_{из} = 0,2$	$G_{из} \frac{C_{из}}{C_v} = G_{из} 0,2$	$\varphi_3 = 0,75$

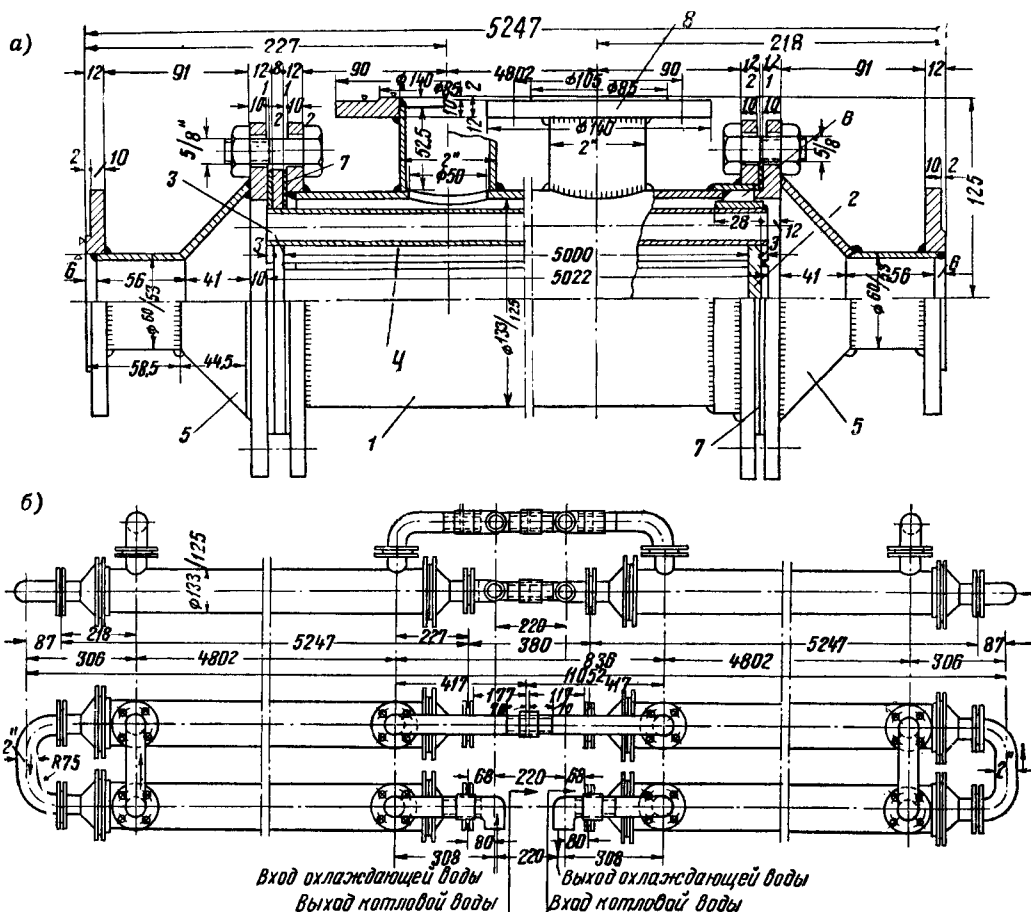
в зависимости от количества промывок в сутки.

В депо с небольшим объёмом работы при одном-двух насосах устанавливают только промывочные насосы, которые одновременно являются и циркуляционными. Производительность насосов в этом случае должна быть 30—45 м³/час.

Паросмесители. В устройствах для тёплой промывки для спуска пара применяют паросмесители системы Горюнова. Применение

кокса и без него. В последнем случае внутри фильтра, внизу помещают нижнюю решётку, а сверху—сетку, между решёткой и сеткой насыпают кокс.

Внизу у фильтра имеется спускной кран для продувки и промывки фильтра обратным током воды. Там же расположен люк. Сверху фильтр закрывают крышкой на резиновой прокладке. Вверху на крышке установлен контрольный кран, который служит для выпуска воздуха. К нижнему патрубку филь-



Фиг. 32. Теплообменник из труб: а—элемент теплообменника; б—теплообменник в сборе; 1—наружная труба (корпус); 2—подвижная решётка; 3—решётка; 4—трубки; 5—крышка с фланцем; 6—сальник; 7—прокладки; 8—фланцы для присоединения трубопроводов охлаждающей воды

этого паросмесителя при наличии на котле паровоза пароспускного вентиля с проходом 50 мм, шланга с таким же проходом и пароспускным трубопроводом диаметром 76 мм позволяет спустить из котла паровоза серий ФД пар давлением от 6—8 до 0,25—0,5 ат за 2—2,5 часа, из котла паровоза серий Э и Су — за 1 час.

Фильтры. Чтобы в насос не поступала загрязнённая шламом, накипью и грязью котловая вода и насос преждевременно не изнашивался, на всасывающих трубопроводах устанавливают коксовые фильтры.

Фильтры применяются двух конструкций: с внутренним, вынимающимся барабаном для

тра присоединяют всасывающий трубопровод от котла, к верхнему — от насоса.

Фильтры периодически очищают от грязи и накипи, кокс промывается или заменяется новым.

Теплообменники. В устройствах для тёплой промывки в основном применяют два типа теплообменников: батарейные (из барабанов водоподогревателя с небольшой переделкой) и трубчатые. В последнее время применяют преимущественно трубчатые теплообменники (предложение инж. Мужикова В. И.), которые более просты в изготовлении, надёжны в эксплуатации и не требуют для своей установки много места. Устройство

теплообменника из труб показано на фиг. 32. Он состоит из четырёх отдельных секций длиной между решётками по 5 м.

В трубах диаметром 125/133 мм размещают решётки с 12 трубками диаметром 18/22 мм. Ставятся также газовые трубы диаметром $1\frac{1}{2}$ " в количестве 12 шт., $\frac{3}{4}$ " в количестве 9 шт. и 1" в количестве 7 шт. В последнем случае две секции оборудуют трубами диаметром 1" и две — трубами диаметром $1\frac{1}{4}$ " или $\frac{3}{4}$ ".

Баки (резервуары). Баки для горячей и тёплой воды в устройствах для тёплой промывки делают металлические или железобетонные ёмкостью 25—30 м³ каждый.

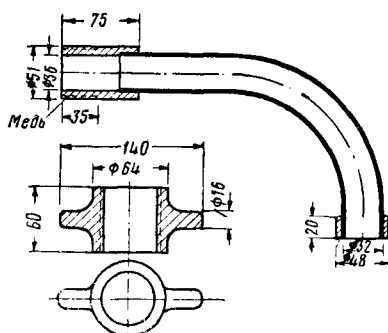
Трубопроводы. Всасывающие трубопроводы должны иметь диаметр 100 мм, остальные, а также всасывающие небольшой длины (25—30 м)—75 мм, за исключением трубопроводов, пароспускных и холодной воды, диаметр которых допускается 50 мм.

Трубопроводы, за исключением паропроводных, делают из газовых труб. Переходы и изгибы не должны иметь резких поворотов. Отдельные звенья труб соединяют сваркой. Галереи, в которых прокладывают трубопроводы, должны быть сухими и доступными для осмотра и ремонта труб.

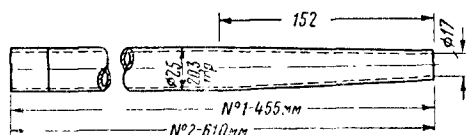
Длинные циркуляционные (всасывающий и нагнетательный) пароспускные и паропроводные трубопроводы обязательно покрывают изоляцией.

Колонки. Колонки устанавливаются на междупуте промывочных стоек, обычно над полом. Чтобы колонки не мешали передвижению электрокар, электрокранов, желательно их устанавливать в колодцах ниже пола.

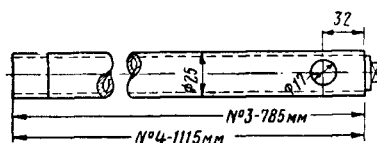
Инструменты и приспособления. Для промывки и очистки котлов применяют наконечники различных форм и размеров, приспособленные к условиям промывки каждой части котла. На фиг. 33—37 показаны размеры и формы этих наконечников.



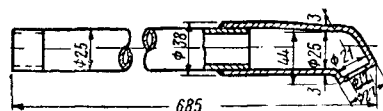
Фиг. 33. Вставка к рукаву для наконечника



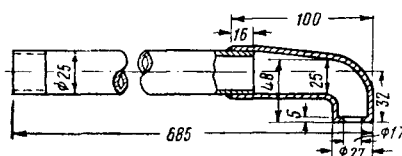
Фиг. 34. Наконечники № 1 и № 2



Фиг. 35. Наконечники № 3 и № 4



Фиг. 36. Наконечник № 5



Фиг. 37. Наконечник № 6

Для отделения накипи от стенок котла применяют специальные железные скребки и крючки самой различной конструкции.

При очистке кипяtilьных труб котла от накипи пользуются пневматическими и гидравлическими приборами. Лучше применять гидравлические приборы, так как одновременно с очисткой происходит промывка кипяtilьных труб. На фиг. 38 показано устройство гидравлического прибора для очистки и промывки кипяtilьных труб.

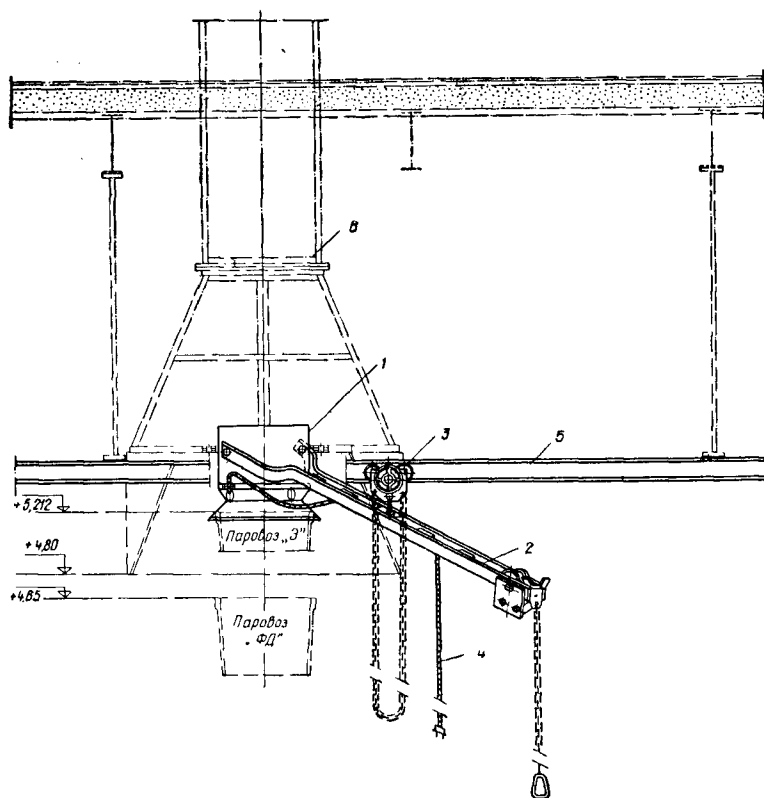
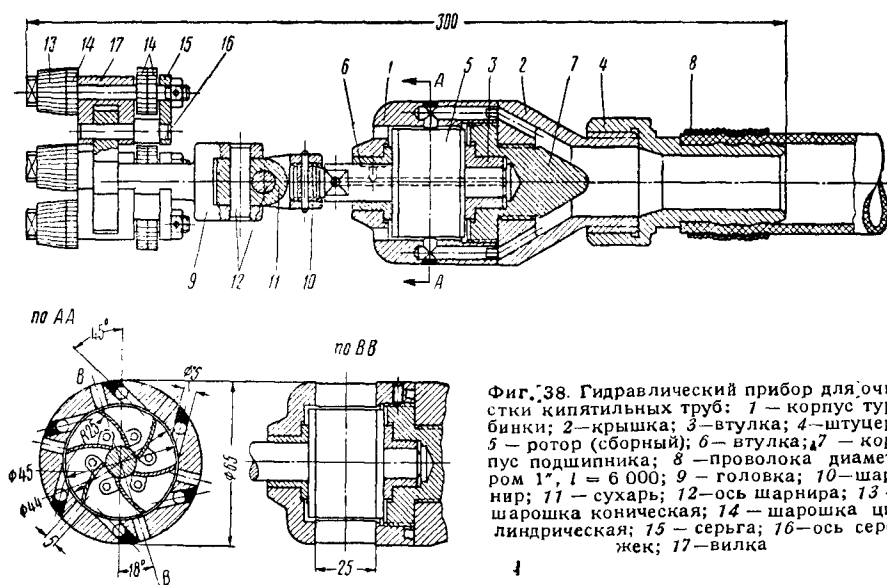
Шланги. Для спуска (или подачи) пара применяют гибкие металлические шланги диаметром 38—50 мм или шарнирные трубопроводы. Всасывающие, циркуляционные шланги должны быть прорезиненные, не допускать сплющивания их и подсоса воздуха, диаметром не менее 50 мм. Нагнетательные шланги — прорезиненные диаметром 38—50 мм. В исключительных случаях могут применяться пеньковые шланги.

ЗАПРАВКА ПАРОВОЗОВ

Огневая заправка

При огневой заправке нагрев котла с водой и поднятие давления пара производится непосредственно розжигом огня в топке. На колосниковую решётку набрасывают мелко расколотые дрова, обрезки досок, щепу, хворост, брикеты, которыми разжигается уголь. Уголь для заправки берут легковоспламеняющийся, газовый, длиннопламенный и др. Можно также разжигать уголь горящим коксом, газом, с помощью различных приспособлений.

Тягу усиливают либо сифоном заправляемого паровоза, присоединяя к нему с самого начала заправки шланг или трубку от паровой сети депо или другого горячего паровоза, либо стационарными вентиляторами, либо переносными вентиляторами (устанавливаемыми на трубу паровоза, фиг. 39).

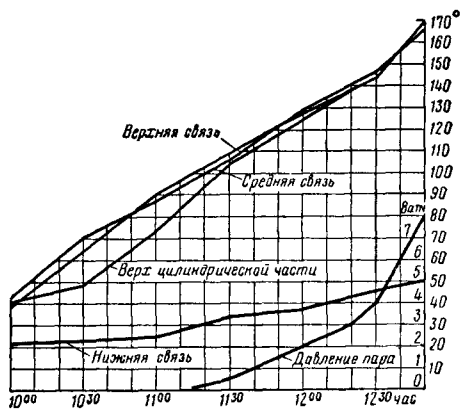


Для работы сифона использовать сжатый воздух (как это делается в отдельных депо) нецелесообразно.

Без искусственной тяги продолжительность огневой заправки 3—5 час.; расход топлива при этом для заправки паровозов серий Э, Су и т. п. после холодной и тёплой промывки от 800 до 1 200 кг, для паровозов серий ФД, ИС — от 1 300 до 1 800 кг.

При искусственной тяге и надлежащих сортах заправочного топлива время заправки сокращается до 1,5—2,5 час. в зависимости от серии паровозов, а экономия топлива достигает 20—25% и больше, причём большая экономия топлива получается при применении вентилятора. Применение сифона не даёт заметной экономии топлива, так как на работу сифона расходует пара от 10 до 28 кг/мин.

Огневая заправка даже с искусственной тягой имеет существенные недостатки, как, например, неравномерный нагрев отдельных частей котла (диаграмма на фиг. 40), задымление депо.



Фиг. 40. Диаграмма температур различных частей котла при огневой заправке паровоза

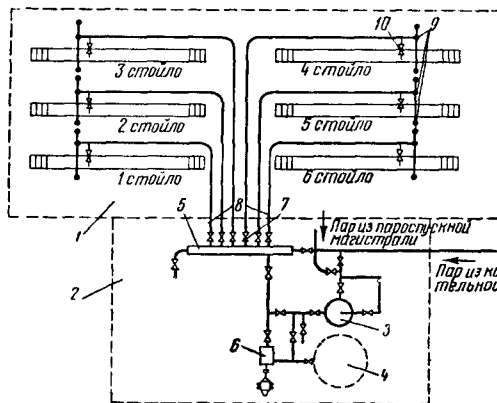
При принудительной циркуляции котловой воды в период заправки более равномерно нагреваются различные части котла.

Паровая (безогневая) заправка

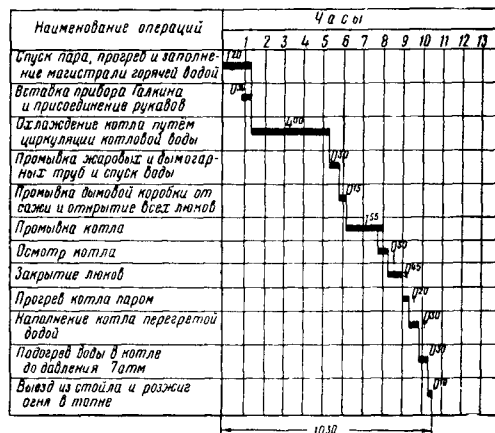
Сущность паровой (безогневой) заправки заключается в зарядке котла горячей водой и паром с последующим розжигом топки. В паровозных депо железных дорог СССР широко применяется следующий способ, разработанный и испытанный ЦНИИ (Черниковым В. В.): после тёплой промывки порожний паровозный котёл прогревают паром до температуры 120—130°C (давление в котле 1,5 ат), затем наполняют водой температурой 120—130° до появления воды в нижней гайке водомерного стекла. Котёл, наполненный водой, имеет давление пара 1,5—2,5 ат, после этого в котёл через нижние спускные краны подается пар для окончательного прогрева воды и получения давления пара 5—7 ат. Розжиг огня в топке производится после выхода паровоза из стойла, а при низких температурах (ниже —25°) — в момент выхода.

Перед заправкой на колосниковую решётку забрасывается слой (120—150 мм) легковоспламеняющегося угля. Уголь в процессе заправки хорошо прогревается, поэтому при розжиге быстро загорается.

Схема устройства для паровой (безогневой) заправки и тёплой промывки и график технологического процесса показаны на фиг. 29, 41 и 42.



Фиг. 41. Схема оборудования паровой (безогневой) заправки паровозов с вертикальным аккумулятором: 1 — секция тёплой промывки; 2 — машинное отделение; 3 — тепловой аккумулятор; 4 — бак тёплой промывки; 5 — распределительная гребенка; 6 — центробежный насос с электродвигателем; 7 — распределительные вентили; 8 — заправочные трубопроводы; 9 — заправочные колонки; 10 — спускные вентили



Фиг. 42. График технологического процесса тёплой промывки и паровой (безогневой) заправки паровозов серии Л

Паровая (безогневая) заправка при отсутствии аккумулятора

Предварительно, до начала заправки паровозного котла, в наполнительном баке тёплой промывки вода нагревается до температуры 90—95° за счёт тепла пара, спускаемого из котлов паровозов, поставленных на промывку, отвода горячей охлаждающей воды из теплообменников в начальный период циркуляционного охлаждения котлов и путём подачи пара в бак из парораспреде-

тельной гребёнки. Затем производят предварительный прогрев паром паровозного котла, для чего к наполнительной колонке присоединяют шарнирные трубопроводы или гибкие металлические шланги, которые отводятся в кочегарную канаву. Сначала трубопровод продувают паром. После того как из гибких шлангов или шарнирных трубопроводов пойдёт пар, гибкие шланги или шарнирные трубопроводы присоединяют к нижним спускным кранам котла паровоза, затем проверяют надёжность их присоединения и открывают спускные краны котла и вентиль наполнительной колонки. После этого выпускают пар в нагреватель и наполнительную колонку, откуда он поступает в котёл паровоза и прогревает его. На котле паровоза должны быть закрыты все люки, пробки, краны, вентили, регулятор выпуска пара. Открытым оставляется один из спускных кранов у грязевого кольца топки для выпуска воздуха из котла. Этот кран закрывают после того, как из него пойдёт конденсат с паром.

Котлы паровозов серий Э и СУ предварительно прогревают паром в течение 10—15 мин., серий Л, ФД, ИС—15—20 мин. до температуры 120—130°. После предварительного прогрева котёл наполняют перегретой водой (120—130°C). Горячая вода из наполнительного бака подаётся центробежным насосом в

воды, после чего шланги или шарнирные трубопроводы снимаются и паровоз готов для розжига огня в топке.

Паровая (безогневая) заправка при наличии аккумулятора

Аккумулятор наполняется горячей водой из бака тёплой промывки, в котором горячая вода готовится при спуске пара из котлов паровозов, поставленных на промывку, и путём отвода из теплообменников.

Пар из паровозных котлов паровозов, поставленных на промывку, спускается по паропроводу в аккумулятор.

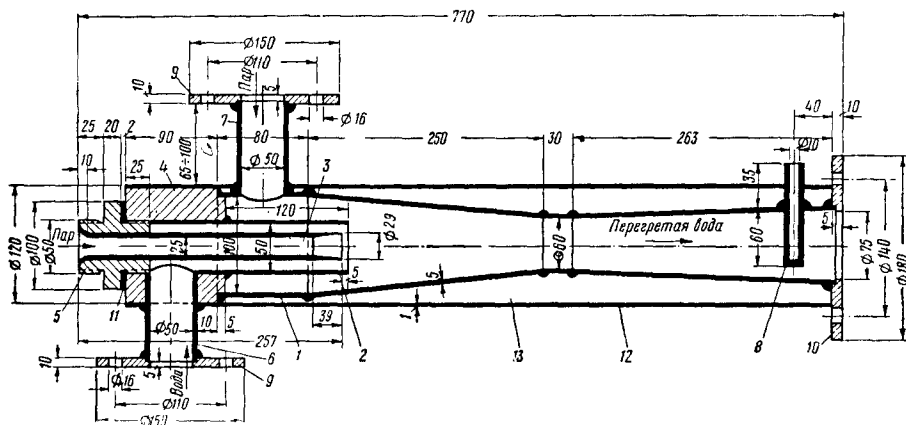
Когда давление пара в паровозном котле понизится до 2—1,5 ат, спуск пара в аккумулятор прекращается и пар из котла направляется в паросмеситель.

Вода в аккумуляторе подогревается до 130—145°C (соответственно давлению 3—4 ат) паром из котельной. Аккумулятор заряжается постепенно до начала заправки паровозов.

Котёл предварительно прогревают так же, как и при устройстве без аккумулятора, паром, поступающим из котельной.

После предварительного прогрева котёл наполняют водой температурой 130—145°C.

Во время подачи воды в паровое пространство аккумулятора пускают пар из котель-



Фиг. 43. Паро-водонагреватель: 1—корпус; 2—водяное сопло; 3—центральное паровое сопло; 4—задняя стенка; 5—штуцер центрального парового сопла; 6—патрубок для подвода воды; 7—патрубок для подвода пара; 8—трубка для термометра; 9, 10—фланец; 11—прокладка из паронита; 12—кожух; 13—теплоизоляция из асбестита

нагреватель, где смешивается с паром, нагревается до 120—130° и поступает в котёл паровоза. Температура выходящей из нагревателя воды измеряется термометром, установленным на выходном конце нагревателя. Подачу воды в нагреватель регулируют вентилем.

Котёл наполняют до появления воды в нижней гайке водомерного стекла. В наполненный перегретой водой котёл паровоза продолжает поступать пар в течение 20—30 мин. После того как давление пара в котле достигнет 5—7 ат, соответствующие вентили и спускные краны на кожухе топки котла закрываются. Открывается выпускной краник на заправочной колонке для выпуска пара и

ной, чем поддерживается давление в аккумуляторе и ускоряется процесс подачи воды в паровозный котёл. После наполнения котла нагретой водой до уровня нижнего водомерного краника подача воды прекращается.

Прогрев котла паром до образования давления 5—8 ат из котельной производится так же, как и при заправке без аккумулятора.

Паро-водонагреватель. Для нагрева воды применяется паро-водонагреватель Мужичкова В. И. (фиг. 43). В нём имеется два сопла: водяное 2 диаметром 50 мм и внутри водяного — паровое 3 диаметром 25 мм. Паровое сопло может вывёртываться из корпуса 1.

При работе паро-водонагревателя пар в нагреватель гоняется через центральное сопло 3 и патрубок 7, вода поступает через водяное сопло 2 кольцевой струей. Кольцевая струя воды омывается паром изнутри и снаружи и распыляется струей пара, выходящей с большой скоростью из парового сопла 3. Происходит смешение воды с паром и перегрев воды.

Благодаря концентрическому расположению сопел работа нагревателя становится более устойчивой при колебаниях давления пара или воды. За температурой воды наблю-

дают по термометру, установленному на выходном конце нагревателя.

Тепловой аккумулятор. В паровозных депо устанавливают один-два аккумулятора ёмкостью 20—30 м³ каждый, давлением 3—4 ат. Ёмкость аккумуляторов определяется из расчёта вмещения в них воды в количестве, потребном для наполнения котлов паровозов, заправляемых одновременно. При этом следует принимать расход воды на 1 паровоз серии ФД 15 м³, прочих серий — 10 м³.

Аккумуляторы могут устанавливаться вертикально или горизонтально.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЭКИПИРОВКИ ПАРОВОЗОВ

СКЛАДЫ ТОПЛИВА

Склады по роду топлива могут быть угольные, дровяные, нефтяные и смешанные.

Угольные склады подразделяются на эксплуатационные — основные и вспомогательные и склады длительного хранения.

На эксплуатационных складах хранится топливо для текущих расходов. Склады длительного хранения предназначены для хранения запасов топлива.

Общая ёмкость склада

$$E_{\text{общ}} = E_{\text{э}} + E_{\text{н}},$$

где $E_{\text{э}}$ — эксплуатационный запас топлива;

$E_{\text{н}}$ — запас длительного хранения топлива.

$$E_{\text{э}} = t (E_{\text{м}} + E_{\text{п}} + E_{\text{м}} + E_{\text{х}}),$$

где $E_{\text{м}}$ — расход топлива в сутки для грузовых паровозов;

$E_{\text{п}}$ — расход топлива в сутки для пассажирских паровозов;

$E_{\text{м}}$ — расход топлива в сутки для маневровых паровозов;

$E_{\text{х}}$ — расход топлива в сутки для хозяйственных нужд, принимается равным 8—12% в основных депо и 4—6% в оборотных от расхода на паровозы;

t — обеспеченность склада топлива в сутках, как правило, принимают не менее 30 для эксплуатационного запаса.

Запас длительного хранения (устанавливается отдельными указаниями)

$$E_{\text{н}} = E_{\text{сум}} t',$$

где $E_{\text{сум}}$ — суточный расход топлива;

t' — обеспеченность склада неснижаемым запасом топлива в сутках.

Расход топлива на паровозы определяется на основании тяговых расчётов и соответствующих приказов.

Склады длительного хранения при расположении на одной территории с расходными следует обязательно располагать на специально выделенной площади.

Площадь склада топлива, необходимая для хранения заданного количества топлива, зависит от удельной ёмкости m/m^2 , т. е. от количества топлива, приходящегося на 1 м² всей площади склада.

Удельная ёмкость будет тем больше, чем выше и массивнее штабели угля; на современных механизированных складах она достигает 2,5—3 m/m^2 .

Допускаемая высота штабелей зависит от склонности углей к самонагреванию, способа укладки и механизмов, которыми обслуживаются склады.

Угли по склонности к окислительным процессам и самонагреванию разделяются на следующие группы:

I группа — наиболее устойчивые при длительном хранении антрациты всех месторождений, кроме сортов АСШ, АШ;

II группа — устойчивые при длительном хранении антрациты сортов АСШ, АШ и каменные угли: донецкий и кузнецкий — марки Т; черемховский — марки Д; сучанский — марок К, ПЖ, Г;

III группа — средней устойчивости при длительном хранении каменные угли: донецкий — марок ПЖ, К, ПС, Г; кузнецкий — марок СС, К, ПЖ, ПС, Г; карагандинский — марок ПЖ, ПС; печорский — марок ПЖ, Г; кизеловский — марки ПЖ; хакасский — марки Д; букачачинский и среднеазиатский — марки Г; сахалинский — марок Т, К, Д; силезский;

IV группа — неустойчивые при длительном хранении каменные угли: донецкий, кузнецкий и печорский — марки Д; тквибульский — марки Г; тварчельский — марки ПЖ и бурые угли всех месторождений.

Уголь укладывают в штабели с послойным уплотнением через каждые 1—1,5 м. Толщина уплотняемого слоя зависит от механической прочности угля, крупности кусков, ширины отдельных слоёв угля и высоты формируемого штабеля.

Высота штабелей при послойной укладке с уплотнением должна быть: для антрацитов марок АСШ, АШ и каменных углей II группы — 8 м; для углей III группы: марки СС всех месторождений — 7 м, для донецких углей — марок ПЖ, К, кузнецких — марок ПЖ, К, ПС, печорского — марки ПЖ, сахалинского — марок Т, К, Д, карагандинских — марок ПЖ, ПС, хакасского — марки Д, силезского — 6 м; для донецких углей — марок ПС, Г, кузнецкого, печорского и букачачинского — марки Г, среднеазиатского — марки Г, кизеловского марки ПЖ — 5 м; для углей IV группы — 4 м; для антрацитов I группы высота не ограничивается.

На механизированных угольных складах высота штабелей ограничивается только механизмами, которые позволяют укладывать штабели высотой 7—8 м.

Угол откосов штабелей делается в 40—45%.

В одном штабеле должны храниться угли только одной марки (антрацит одного сорта).

Складирование и длительное хранение угля производится на площадке естественного грунта, очищенной от растительности и других посторонних предметов и плотно утрамбованной. Покрывать площадок бетоном, бутовым камнем и т. п. не требуется. Не допускается применение чисто шлаковых оснований и деревянных настилов. Площадка склада должна иметь водоотводные дренажные каналы и кюветы.

В зимнее время закладку угля на длительное хранение рекомендуется производить в районах с устойчивой температурой —8°С и ниже на специально подготовленные ледяные основания толщиной до 25 см или на снеговые толщиной до 30 см, предварительно политые водой, а также и на промёрзший грунт. Послойное уплотнение угля при этом также необходимо. Нижние откосы штабелей, уложенных на ледяное основание, должны быть засыпаны слоем угольной мелочи или изгари толщиной не менее 20 см и уплотнены.

Сроки длительного хранения углей в штабелях при послойном уплотнении приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сроки хранения углей в штабелях при послойном уплотнении

Наименование углей (бассейны и месторождения)	Наименование марок и сортов	Сроки хранения (в месяцах)
Донецкий	Г, ПЖ	8
»	ПС, Д	6
»	Т	18
»	АП, АК, АМ, АС, АРШ, АСШ,	
Печорский	АШ	24
»	ПЖ	12
»	Г	8
Подмосковный	Всех сортов	6
Силезский	Рядовой	12
Кизеловский	ПЖ	8
Богословский	Б	6
Челябинский	Всех сортов	6
Кузнецкий	ПЖ, ПС, СС, К	12
»	Г	8
»	Д	18
»	Д	8
Хакасский	Д	24
Черемховский	Г, ПЖ	12
Букачинский	Г	6
Среднеазиатский	ПЖ, ПС	12
Карагандинский	БР	6
»	ПЖ, Т	24
Сучанский	Г	18
»	Всех сортов	6
Артёмовский	Д, К, Т	12
Сахалинский		

Размеры штабелей угля длительного хранения определяются особенностями угольного склада и принятым способом механизации работ, продолжительностью хранения, климатическими условиями и способом

укладки угля на складе. Для углей I и II групп размеры штабелей установлены из расчёта тридцатисуточного расхода (фактического или по типовым смесям) угля данной марки основным складом топлива; для углей III и IV групп — с учётом поступления угля данной марки на основной склад (на текущие расходы) и возможности освежения штабеля в короткий срок, но не более 30 суток. Каждый штабель должен иметь штабельную доску 400 × 250 мм, на которой указывается: номер штабеля, марка или сорт угля, станция отправления, шахта, дата закладки угля.

За поведением угля в штабелях длительного хранения устанавливается наблюдение, которое осуществляется внешним осмотром и измерением температуры. Температура в штабелях измеряется: в антрацитах АРШ — через 10 суток, углях II группы — 5 суток, углях III и IV групп — через каждые трие суток. Контрольные замеры температуры производятся ежедневно, если температура в штабеле достигает 40°С.

Замер температур штабелей производится ртутным термометром, опускаемым в железные трубы диаметром не менее 25 мм, установленные в штабелях. Трубы устанавливают в шахматном порядке по верху штабеля на расстоянии одна от другой: для антрацитов АРШ — 25 м, углей II группы — 15 м, III — 6—8 м, IV — 4—6 м, причём для углей IV группы трубы устанавливаются также и на откосах штабеля.

Глубину ввода труб определяют по табл. 2.

Таблица 2

Глубина ввода труб в зависимости от сорта топлива и высоты штабеля

Топливо	Высота штабеля в м	Недостаток концов труб до нижнего основания штабеля в м
Антрацит АРШ	8 и более	3
Уголь II группы	6—8	2
» III	4—7	1
» IV	Допускаемая	0,5

Верхние концы труб должны выступать над поверхностью штабеля на 0,2—0,3 м и закрываться пробками или колпачками.

Измерение температуры производится опусканием термометра на шнурке в железные трубы на 15—20 мин.: в штабелях высотой до 4—6 м — на глубину середины штабеля; в штабелях высотой более 4 м — в двух точках каждой трубы на глубине середины и 1,5 м от верхнего основания штабеля. Результаты замера заносятся в специальный журнал.

Опасным очагом самонагрева считается участок штабеля угля температурой выше 60°С, а также участок, температура которого повышается более 3—5°С в сутки, независимо от повышения температуры воздуха.

Борьба с самонагреванием угля при хранении в штабелях осуществляется путём:

а) дополнительного уплотнения поверхности поражённого и смежных с ним уча-

стков, в первую очередь трамбовкой вручную не реже 1 раза в день. Если при этом температура угля не снижается, то производится укатка таких участков катком;

б) засыпки поверхности самонагревающегося участка штабеля угольной мелочью или изгарью толщиной слоя 15—20 см с последующей трамбовкой или уплотнением катком;

в) изъятия из штабеля самонагревшегося угля на свободную площадку.

Кроме наблюдения за температурой угля, в штабелях производится систематический контроль за его качеством путём отбора оперативных проб, их анализа и оценки показателей качества.

Угли, пролежавшие установленный срок, должны расходоваться, и на их место закладывается свежий уголь.

Между штабелями углей и различными сооружениями должны быть разрывы, указанные в табл. 2а.

Таблица 2а

Нормы разрывов между штабелями угля и различными сооружениями

Наименование разрывов	Расстояние в м
Между подошвами смежных штабелей:	
по длине склада	1
» ширине »	2
От головки рельса до подошвы штабеля не менее:	
для штабелей длительного хранения	1,25
для штабелей эксплуатационного расхода	2,0
От подошвы штабеля угля на складах ёмкостью 500 ÷ 5 000 т до ближайших зданий и сооружений:	
I и II степени огнестойкости	8
III » »	10
IV и V » »	14
От подошвы штабеля угля на складах ёмкостью 5 000 — 100 000 т до ближайших зданий и сооружений:	
I и II степени огнестойкости	12
III » »	14
IV и V » »	16
От подошвы до забора	3
То же до столбов	1

Примечания. 1. Расстояния до зданий IV и V степени огнестойкости, указанные в пп. 3 и 4 при штабелях самонагревающегося угля высотой более 5,2 м — увеличиваются на 25%.

2. Разрывы между угольным складом и другими разнородными складами принимаются от наиболее опасной группы склада до угольного склада, приравниваемого в отношении разрывов к сооружениям IV и V степени огнестойкости, в соответствии с требованиями противопожарных норм строительного проектирования промышленных предприятий (НСП-102-51).

3. Разрывы, указанные в пп. 3 и 4, не распространяются на сооружения углеподачи (эстакады и т. п.).

Устройство складов топлива

Наиболее рациональным является устройство склада топлива с наибольшей удельной ёмкостью (m/m^2) и наименьшей протяжённостью складских путей; при этом должны быть обеспечены снабжение паровозов топ-

ливом по максимальной пропускной способности и быстрая выгрузка угля из вагонов; стоимость переработки 1 т топлива должна быть наименьшая.

На складах длительного хранения должны быть обеспечены быстрая выгрузка вагонов с углём, штабелирование, освежение и погрузка угля в вагоны для вывозки его в места потребления.

Количество путей для обеспечения требуемой эксплуатационной манёвренности должно быть не менее: на эксплуатационных складах при суточном расходе угля на паровозы менее 200 т — 3 пути, до 700 т — 5 путей и свыше 700 т — 6 путей, включая разгрузочные. Сквозных путей должно быть соответственно не менее 2, 3 и 4.

На складах длительного хранения должно быть при вывозке угля для освежения до 300 т в сутки — 3 пути, более 300 т — 4 пути.

Ширина междупутей на складах, обслуживаемых грейферными кранами,

$$L = 2l_{кр} + a,$$

где $l_{кр}$ — вылет стрелы крана при работе грейфером в м;

a — ширина раствора грейфера в м.

Числовые значения a приведены в табл. 3.

Таблица 3

Ширина междупутей на складах

К р а н	L	a	$l_{кр}$
	в м		
6-т	18—20	2	8
10-т	22	2	10
ПК-ЦУМЗ-15	26—30	2	12

Ширина междупутей парных путей должна быть больше допускаемого вылета стрелы крана и составляет при укладке на них штабелей угля не менее 6 м при 6-т кранах и не менее 7 м при кранах ПК-ЦУМЗ-15.

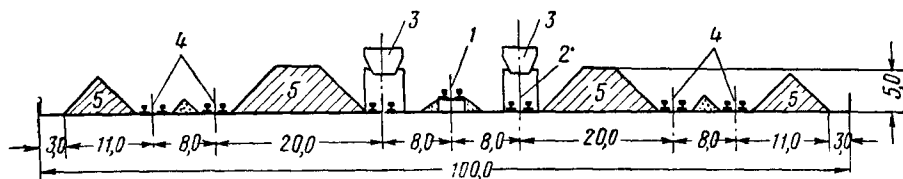
Междупутья на складах топлива, обслуживаемых кранами, могут быть значительно увеличены при применении скреперных установок, тракторных лопат, автопогрузчиков, бульдозеров и других механизмов.

На фиг. 1—6 представлены различные схемы складов топлива.

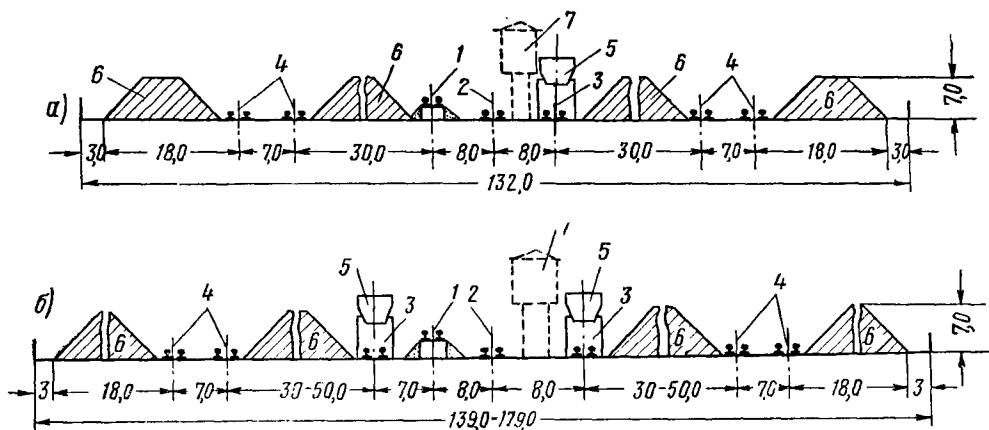
Склады топлива с небольшим суточным расходом 40—120 т в большинстве своём обслуживаются пневматическими углепогрузчиками. Схемы таких складов показаны на фиг. 7 и 8. Кроме пневматических углепогрузчиков, такие склады могут обслуживаться и другими простейшими электрическими кранами и скиповыми подъёмниками.

Разгрузочные устройства

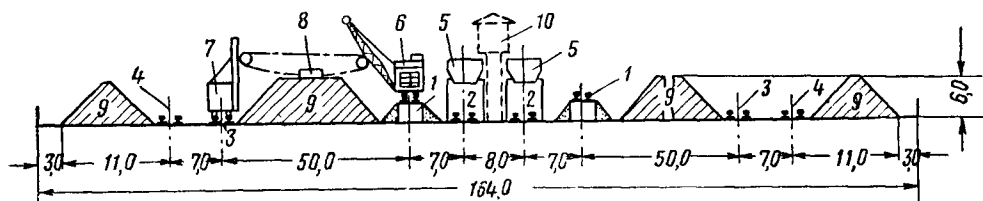
Для разгрузки саморазгружающихся вагонов с углём на складах топлива предусматривается устройство повышенных разгрузочных путей и эстакад. Ёмкость отвалов повышенных путей и эстакад должна позволять производить разгрузку не менее одного



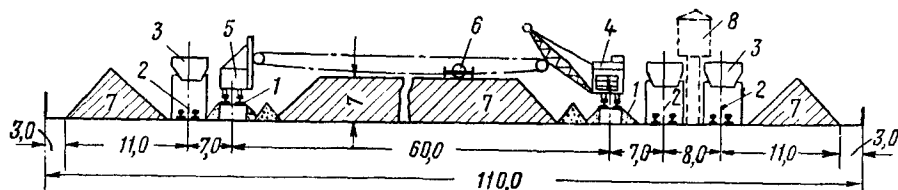
Фиг. 1. Поперечный разрез склада топлива, обслуживаемого кранами ПК-6: 1—разгрузочный путь; 2—экипировочные пути; 3—кустовые бункеры; 4—складские пути; 5—штабели угля



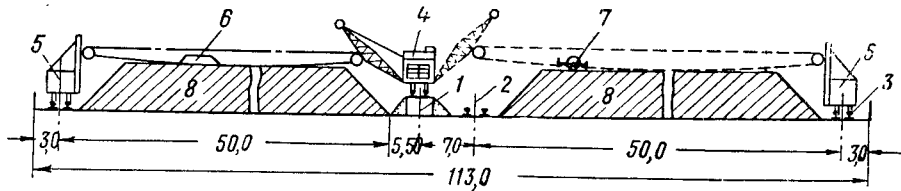
Фиг. 2. Поперечные разрезы склада топлива, обслуживаемого: а—кранами ПК-ЦУМЗ-15; б—кранами ПК-ЦУМЗ-15 и кранами со скреперным оборудованием; 1—разгрузочный путь; 2—крановый путь; 3—экипировочный путь; 4—складские пути; 5—кустовые бункеры; 6—штабели угля; 7—углеподающая эстакада



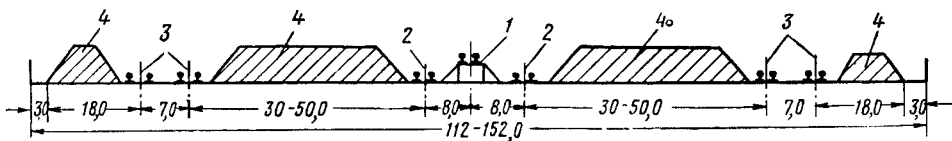
Фиг. 3. Поперечный разрез склада топлива, обслуживаемого кранами ПК-6 со скреперным оборудованием: 1—разгрузочные пути; 2—экипировочные пути; 3—пути для хвостовой тележки; 4—складские пути; 5—кустовые бункеры; 6—кран ПК-6 со скреперным оборудованием; 7—хвостовая тележка; 8—скрепер; 9—штабели угля; 10—углеподающая эстакада, сооружаемая вместо кустовых бункеров



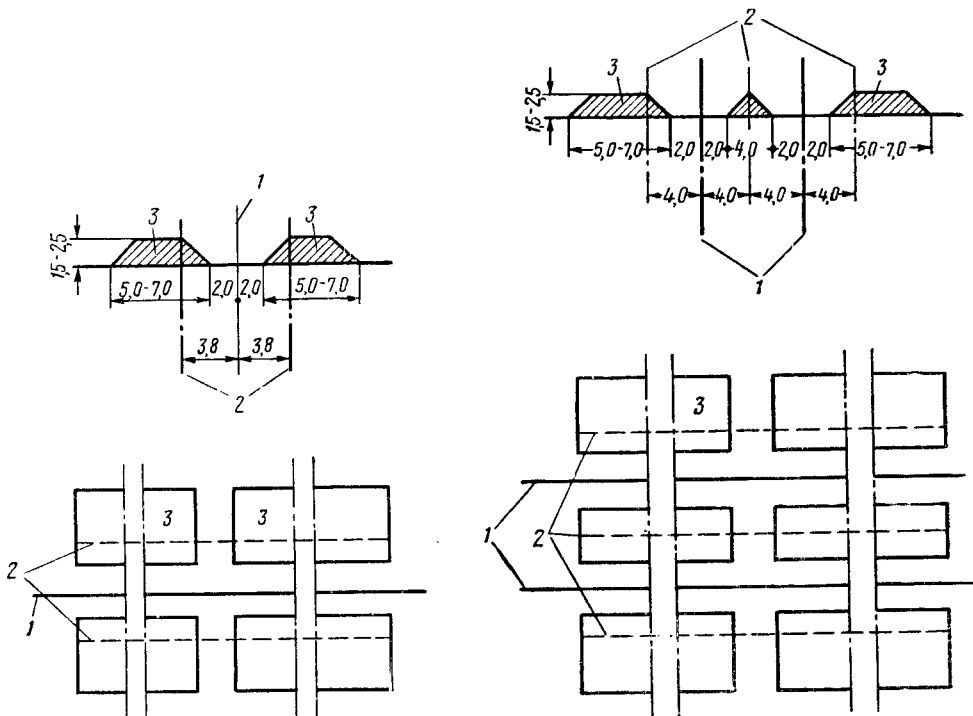
Фиг. 4. Поперечный разрез склада топлива, обслуживаемого кранами со скрепером с центральным расположением штабелей: 1—разгрузочные пути; 2—экипировочные пути; 3—кустовые бункеры; 4—кран со скреперным оборудованием; 5—хвостовая тележка; 6—каток; 7—штабели угля; 8—углеподающая эстакада



Фиг. 5. Поперечный разрез базисного склада топлива, обслуживаемого кранами ПК-6 со скреперным оборудованием: 1—разгрузочный путь; 2—крановый путь; 3—пути хвостовых тележек; 4—кран ПК-6 со скреперным оборудованием; 5—хвостовая тележка; 6—скрепер; 7—каток; 8—штабелн угля



Фиг. 6. Поперечный разрез базисного склада топлива, обслуживаемого кранами ПК-ЦУМЗ-15 и скреперным оборудованием: 1—повышенный разгрузочный путь; 2—крановые пути; 3—разгрузочные пути; 4—штабелн угля

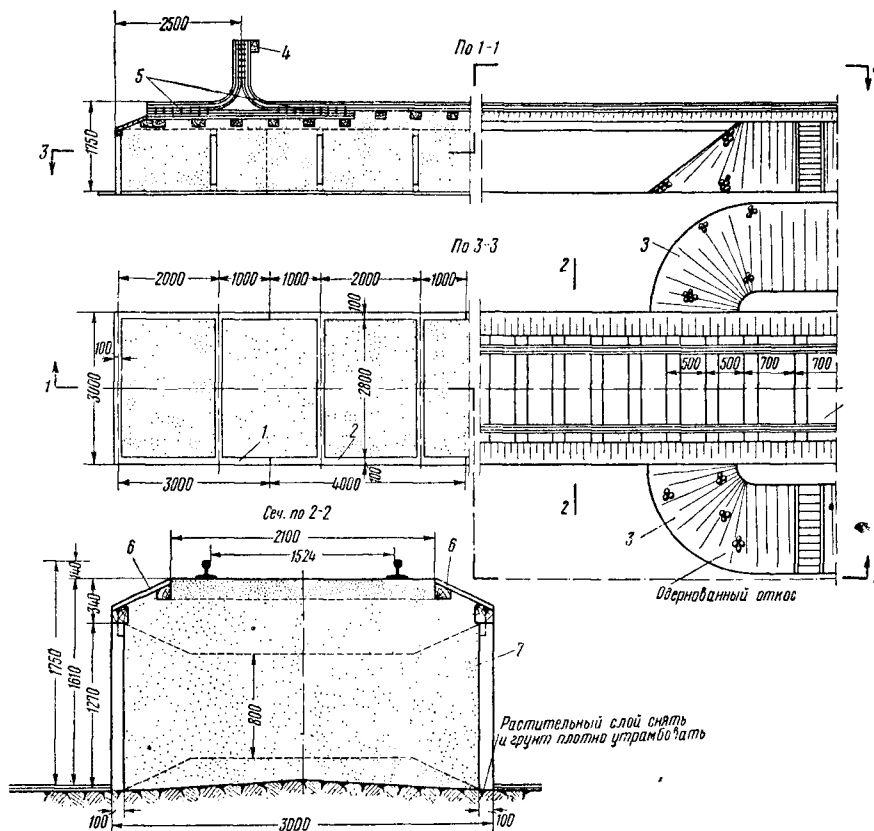


Фиг. 7. Схема угольного склада с суточным расходом до 40—60 т: 1—путь для разгрузки вагонов и экипировки паровозов; 2—пути для пневматического углепогрузчика; 3—штабелн угля

Фиг. 8. Схема угольного склада с суточным расходом 120 т: 1—пути для разгрузки вагонов и экипировки паровозов; 2—пути для пневматического углепогрузчика; 3—штабелн угля

выми водами, при наличии дренирующих грунтов или надёжной канализации целесообразно устраивать вдоль повышенных углеразгрузочных путей и эстакад приямки глубиной до 1 м.

В комплект краново-скреперного оборудования входит: кран ПК-6 со съёмным оборудованием для работы на канатный скрепер и трамбовочный каток, хвостовая тележка, скреперы ёмкостью 1 и 1,5 м³, каток весом



Фиг. 9а. Повышенный углеразгрузочный путь из сборных железобетонных блоков высотой 1,75 м; ёмкость отвала на 1 пог. м — 4,4 т: 1 — крайний блок; 2 — средний блок; 3 — булыжное мощение; 4 — упор; 5 — болтовое крепление; 6 — листовое железо; 7 — песок или балласт

Выгрузка угля из открытого подвижного состава производится также с помощью грейферных кранов. При кранах ПК-6 и ПК-7,5 выгружается уголь от 40 до 60 т в час, при кранах ПК-ЦУМЗ-15 — от 60 до 120 т в час.

Выгруженный из вагонов уголь или непосредственно выдаётся на паровозы или укладывается в штабели.

Штабелировка угля производится с помощью грейферных кранов, краново-скреперных установок, тракторных лопат, автопогрузчиков, ленточных транспортеров.

Послойное уплотнение углей, закладываемых на длительное хранение в штабелях шириной до 18 м, укладываемых на междупутях 18—22 м, производится преимущественно угледождёмными кранами на железнодорожном ходу, снабжёнными специальными съёмными приспособлениями для перемещения катка весом до 2 т и на широких междупутях — катками весом до 4 т, перемещаемых краново-скреперными установками или тракторами.

3—4 т, шириной 1,5 м, каток весом 2 т и шириной 1 м для уплотнения откосов. Средняя производительность установки на штабелировании при длине скреперования 30 м и скорости 1,2 м/сек — до 60 т/час.

УГЛЕСНАБЖЕНИЕ ПАРОВОЗОВ

Тип устройства для подачи угля на паровозы выбирают в зависимости от суточного расхода топлива паровозами, времени простоя паровозов под снабжением топливом, необходимости взвешивания угля, подаваемого на паровозы, условий приготовления смесей углей, бесперебойности работы устройств, максимальной комплексной механизации погрузочно-разгрузочных работ на складах топлива, размера капиталовложений, стоимости подачи 1 т угля на паровоз, оборонных и местных условий. Производительность топливоподающих устройств и затрата времени и рабочей силы на подачу угля на паровозы приведены в табл. 5.

Таблица 5

Производительность топливноподающих устройств и затраты времени и рабочей силы на подачу угля на паровозы

Наименование устройств	Конструктивная часовая производительность в т	Средняя суточная производительность в т	Затраты времени на подачу 1 т	Затраты рабочей силы на подачу 1 т (чел.-мин.)	Простой паровозов под набором в мин.
<i>Угледоющие эстакады</i>					
Скиповая	40	840	0,25	20,6*	5—7
Лифтовая	30/40**	630**	0,25	40,0	5—7
С канатной тягой вагонеток	50	840	0,25	19,6*	5—7
С цепной тягой вагонеток	40	1 000	0,25	39,0	5—7
С бремсбергом	30	800	0,25	16,8*	5—7
Береговая	30	600	0,25	36,0	5—7
Деревянная с ленточным транспортёром	30	600	0,25	16,8*	5—7
Железобетонная с ленточным транспортёром	120	600	0,2	36,0	5
Металлическая » » »	90—120	1 800—2 400	0,2	19,6*	5
Скиповая (с бункерами большой ёмкости)	75/150**	1 800**	0,25	32,0	6
Портальная передвижная	50—70	900—1 200	0,25	14,4*	6
<i>Краны и другие устройства</i>					
Паровой грейферный кран грузоподъёмностью 6 т ПК-6	40	550	1,5—2,3	34,0	15—25
Паровые и моторные грейферные краны грузоподъёмностью 7,5 т	40	550	1,5—2,3	4,5—6,9***	15—25
Паровой грейферный кран грузоподъёмностью 13 т (ПК-ЦУМЗ-15)	60—90	900—1 200	0,8—1,5	10,5—12,9	10—20
Пневматический угледогрузчик грузоподъёмностью 1 т:				2,4—4,5***	
бидёвый	12	До 240	6	8,4—10,5	30—40
грейферный	12	До 240	5		30—40
Пневматический угледогрузчик грузоподъёмностью 0,5 т	6	До 120	10		40—60
Моторный кран грузоподъёмностью 2 т (КР)	30	350—400	2,5—3	28	20—25
Кран Вечерека-Шабловского грузоподъёмностью 1,5—2 т:					
пневматический	15	250	5	32	30—40
электрический	15	300—320	5	30	30—40
Ручной передвижной кран Догакина и Зукса грузоподъёмностью 1,25 т	10	140—150	7—8	48	40
То же электрический	15	250	5	30	30
Скиповый подъёмник грузоподъёмностью 1,25 т	30	400	1,5—2	25	20—30
«Журавль» ручной	5,0	До 100	8—12	50	60—120
Кустовой бункер, загружаемый грейферным краном грузоподъёмностью 6—7,5 т	40	600	0,25	8,9	5
Кустовой бункер, загружаемый грейферным краном ПК-ЦУМЗ-15	60	900	0,25	6,3	5

* В знаменателе при ручной загрузке и передвижении вагонеток.

** В числителе при одном подъёмнике, в знаменателе — при двух подъёмниках.

*** В знаменателе показана затрата рабочей силы с учётом приготовления смесового штабеля.

Бункерные эстакады

На железных дорогах СССР наибольшее распространение получили многобункерные угледоющие эстакады.

По расположению бункерной части эстакады различаются: продольные (с расположением бункеров вдоль пути) и поперечные (с расположением бункеров поперёк путей).

Эстакады бывают железобетонные, металлические и деревянные.

В зависимости от типа подъёмных устройств различают эстакады следующих типов:

с лифтовым подъёмником; со скиповым подъёмником; с бремсбергом; с наклонной плоскостью и канатной или цепной тягой вагонеток; с ленточными транспортёрами; скреперные.

Встречаются и так называемые эстакады берегового типа, если рельеф местности позволяет расположить склад топлива и пути набора угля паровозами в разных уровнях. Подача угля со склада в бункеры таких эстакад производится при помощи вагонеток узкой колеи без каких-либо подъёмных устройств.

Большое распространение имеют деревянные эстакады со скиповым или лифтовым подъёмником, канатной тягой вагонеток и в последнее время железобетонные эстакады с ленточными транспортёрами.

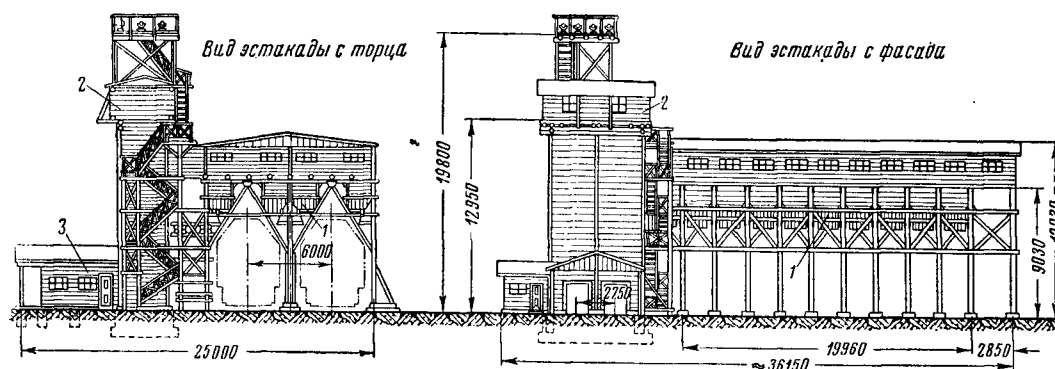
На фиг. 10 показана деревянная продольная эстакада с лифтовым подъёмником. Уголь на эстакаду поднимают лифтовым подъёмником грузоподъёмностью 2 т. Производительность эстакады при одном лифтовом подъёмнике — 240 т, при двух подъёмниках — 320 т за 8 час.

Эстакада со скиповым подъёмником мало чем отличается от эстакады с лифтовым подъёмником, в ней вместо лифта применён скиповый подъёмник. Скиповых подъёмников

служивающих рабочих — до 7 человек в смену, следствием чего является высокая стоимость подачи 1 т угля на паровоз.

Для устранения ручного труда при откатке вагонеток с 1936 г. стали строить деревянные эстакады с ленточными транспортёрами. Эти эстакады однопутные, имеют 12 бункеров ёмкостью по 6,5 т каждый. Производительность транспортёрной ленты до 30 т/час.

С 1938 г. на сети железных дорог строят исключительно транспортёрные железобетонные эстакады (табл. 6) — тоннельные (фиг. 12) и косые (фиг. 13). Выбор варианта зависит от местных условий расположения складских путей. Проще косой тип, так как в



Фиг. 10. Угольная эстакада с лифтовым подъёмником: 1—бункерная часть эстакады; 2—помещение для лифтового подъёмника; 3—машинное помещение

также может быть один или два. Производительность скипового подъёмника 40 т/час. Существенным недостатком этого типа эстакады является значительное измельчение угля вследствие его тройного пересыпания при загрузке в бункеры.

Серьёзным недостатком эстакад с лифтовым и скиповым подъёмниками является ручная откатка вагонеток при загрузке бункеров.

На фиг. 11 приведена продольная деревянная угольная эстакада с наклонной плоскостью и канатной тягой вагонеток. Вагонетки с углём подвозят к эстакаде трактором-тягачом, узкоколейным мотовозом, взвешивают на врезных весах и подкатывают вручную к восходящей ветви стального каната (троса), с помощью автоматических захватов прикрепляют к нему и поднимают на верх эстакады, где отключают от каната, подкатывают вручную к бункеру и разгружают.

Порожние вагонетки подключают к нисходящей ветви каната и спускают вниз. Эстакады такого типа строились на 24—48 бункеров ёмкостью 6,5 т каждый. Производительность эстакады по подъёмнику 50 т угля в час.

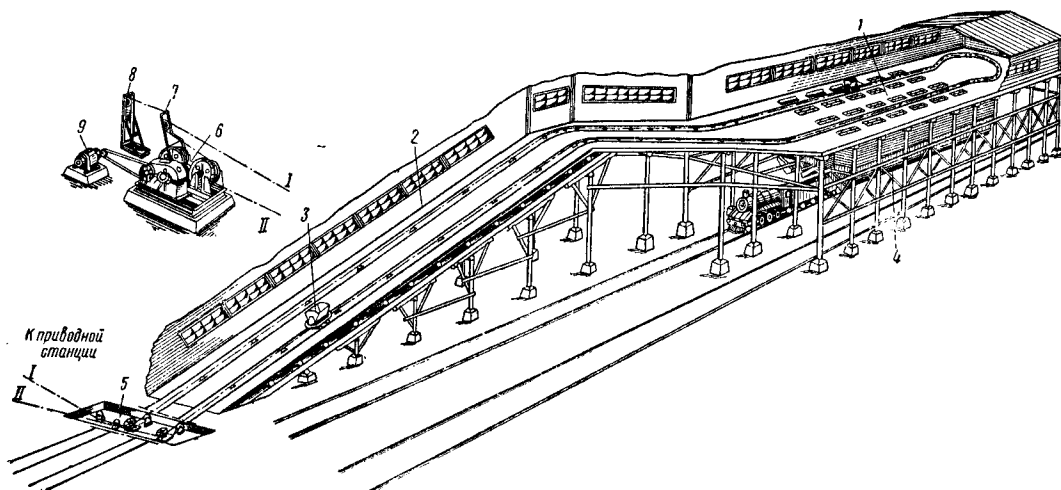
Тяговое усилие подъёмного троса диаметром 17,5 мм — 3 т. Скорость движения троса 1,2 м/сек, мощность электродвигателя лебёдки 15 квт при числе оборотов 715 в мин.

Недостатком этого типа эстакад является потребность значительного количества об-

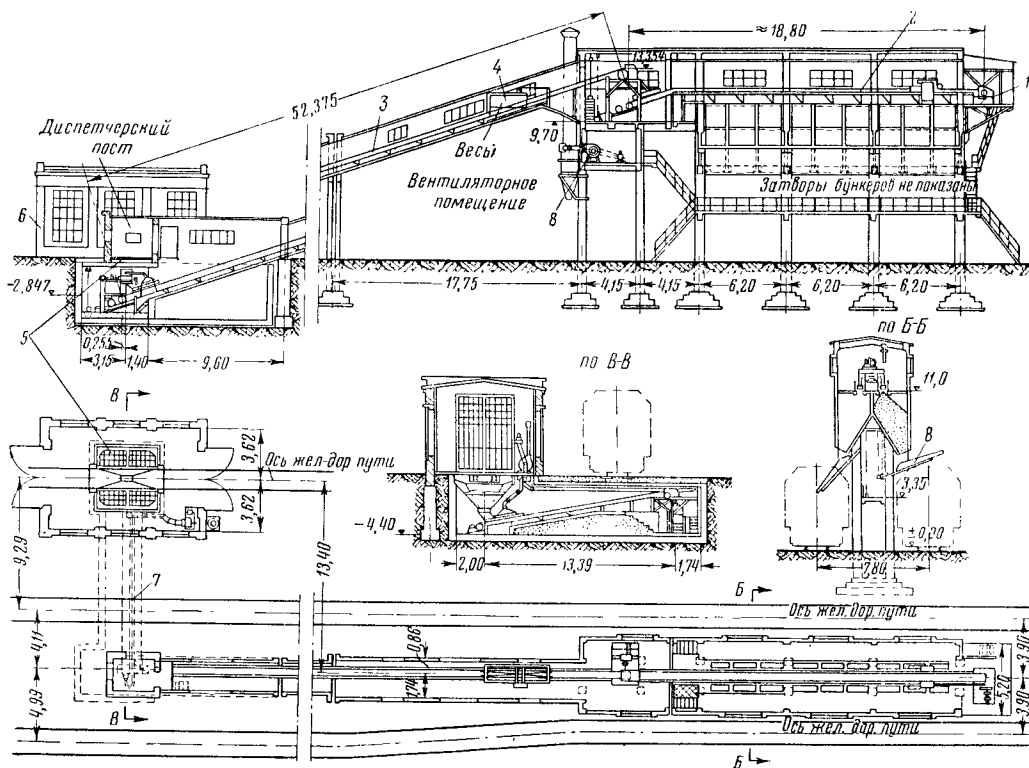
нём исключается один транспортёр. Эстакада состоит из здания с приёмным бункером ёмкостью 20 т, поперечного транспортёра (в тоннельном типе), установленного в подземном тоннеле, наклонного транспортёра, установленного в наклонной галерее, горизонтального распределительного транспортёра, находящегося над бункерной частью, и самой бункерной части. Бункеры имеют ёмкость 13 м³ (10 т) каждый. В каждой секции располагается 6 бункеров, по 3 с каждой стороны. Длина секции 6,2 м. Количество секций от 2 до 4. Каждый транспортёр имеет приводную станцию и натяжное приспособление. Наклонный транспортёр желобчатый, распределительный — плоский. Сбрасывают уголь с распределительного транспортёра с помощью тележки или передвижного плужка. Взвешивание угля производится автоматически на транспортёрных весах, которые устанавливаются сверху наклонного транспортёра, или, что лучше, внизу транспортёра около диспетчерского поста.

Достоинство железобетонных транспортёрных эстакад заключается в надёжности работы и простоте обслуживания, недостаток — выгрузка без передвижки только одного полувагона.

Для устранения этого недостатка целесообразно осуществлять постройку эстакад в комплексе с механизированной разгрузочной эстакадой или механизированным повышенным путём. Конструкции таких эстакад и путей разработаны и практически осуществ-



Фиг. 11. Угольная эстакада с наклонной плоскостью и канатной тягой вагонеток: 1 — бункерная часть эстакады; 2 — наклонная часть для подъема вагонеток; 3 — вагонетка; 4 — бункерный затвор; 5 — блоки; 6 — лебедка; 7 — баланси́р; 8 — натяжная станция; 9 — электродвигатель



Фиг. 12. Железобетонная угольная эстакада с ленточными транспортерами (тоннельный тип): 1 — бункерная часть эстакады; 2 — распределительный транспортер; 3 — наклонный транспортер; 4 — транспортёрные весы; 5 — решётка приёмных бункеров; 6 — помещение для вагона с углём; 7 — поперечный транспортер; 8 — бункерный затвор с лотком

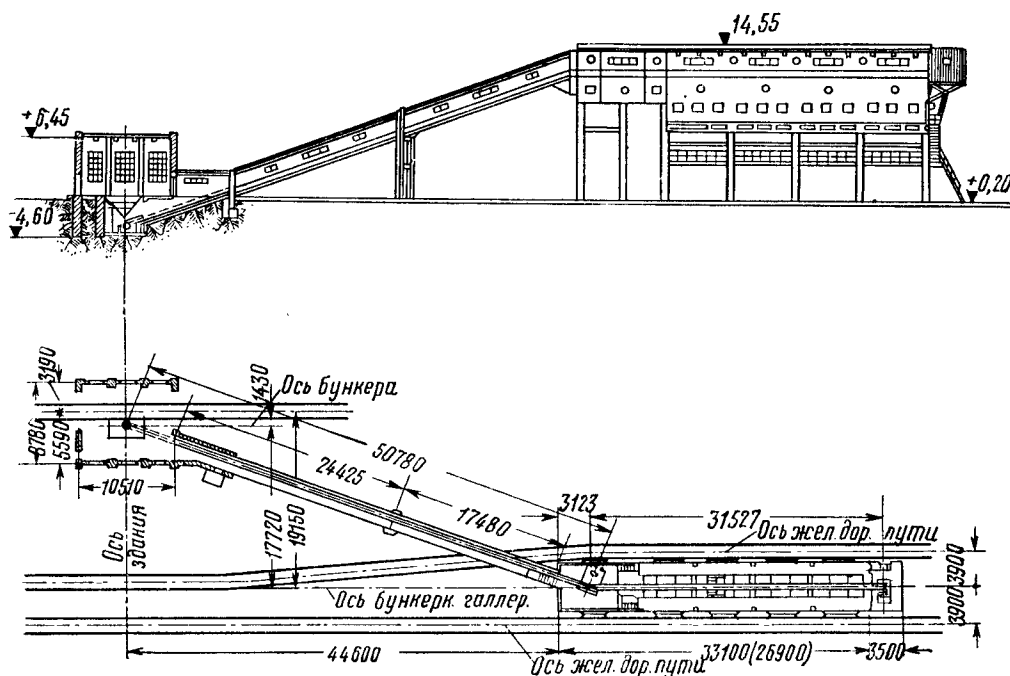
Таблица 6

Характеристика эстакад

Элементы характеристики	Единица измерения	Железобетонные транспортёрные эстакады				Сборнометаллические эстакады			
		суточный расход угля							
		500	750	1 000	1 500	500	750	1 000	1 500
Эксплуатационная ёмкость бункеров	т	180	240	300	420	224	252	336	476
Производительность транспортёров	т/час	120	120	120	120	90—120	90—120	90—120	120
Количество транспортёров	шт.	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	2	2	2	2
Ширина ленты транспортёров: тоннельного и наклонного	мм	600	600	600	600	600	600	600	600
распределительного	»	750	750	750	750	750	750	750	750
сбрасывающей тележки	»	—	—	—	—	750	750	750	750
Скорость ленты транспортёров: тоннельного и наклонного	м/сек	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
распределительного	»	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
сбрасывающей тележки	»	—	—	—	—	2,5	2,5	2,5	2,5
Мощность электродвигателей: общая	квт	33,6	33,6	35	38	—	—	—	—
наклонного транспортёра	»	28,8	28,8	30	32	—	—	—	—
распределительного транспортёра	»	—	—	—	—	9,5	9,5	9,5	9,5
сбрасывающей тележки	»	—	—	—	—	2,2	2,2	4,4	4,4
Длина площадки	м	80	86	92	100	1,5+1,3	1,5+1,3	1,5+1,3	1,5+1,3
Ширина (проектная)	»	75	82	88	100	—	—	—	—
Обслуживающий штат при двухсменной работе в сутки	чел.	22	22	22	22	—	—	—	—
		27	27	27	27	3	3	4	4

Примечание. В знаменателе показатели для эстакады косого типа.

Примечание. В знаменателе показатели для эстакады косого типа.



Фиг. 13. Железобетонная транспортёрная эстакада косого типа

плены; их устройство позволяет производить приготовление требуемых смесей углей.

Проект сборной металлической двухпутной эстакады показан на фиг. 14. Уголь разгружается в приёмный бункер 1 и по наклон-

ному транспортёру 2 подаётся на верх эстакады. По пути происходит взвешивание угля на транспортёрных весах 3. С наклонного транспортёра уголь перегружается на распределительный транспортёр 4 и с него с по-

мощью сбрасывающей тележки 5 загружается в бункеры 6.

Мелкий уголь, оставшийся на ленте, сбрасывается в бункер 11, расположенный в конце эстакады.

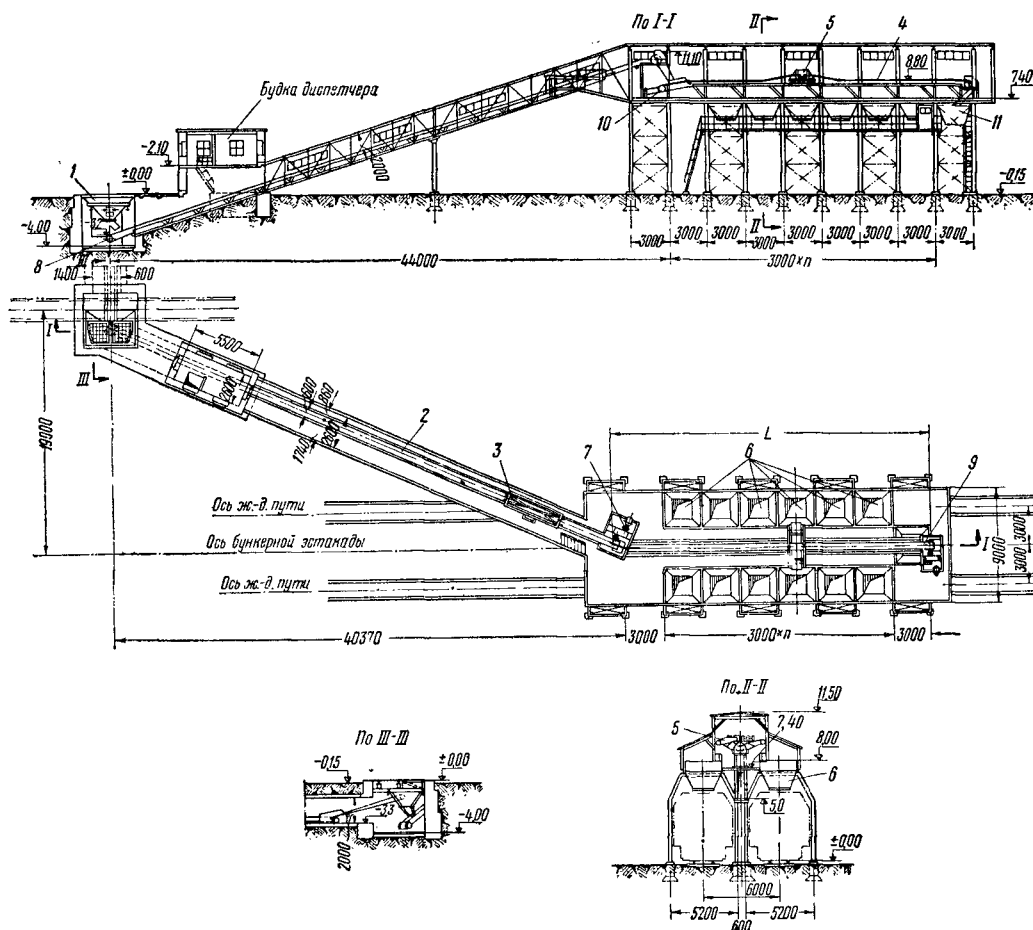
Характеристика эстакады приведена в табл. 6.

Бункеры эстакады низкие, ёмкостью по 14 т (17 м³). Количество бункеров и, следовательно, длина бункерной части эстакады

Кустовые бункеры

Кустовые бункеры загружают углём преимущественно грейферными кранами.

На складах топлива железных дорог СССР применяют три типа кустовых стационарных бункеров: железобетонные по четыре бункера ёмкостью 40 т в одном кусте, металлические сборные Ушакова-Рожновского по два бункера ёмкостью 17 м³ каждый в одном ку-



Фиг. 14. Металлическая транспортёрная эстакада: 1—приёмный бункер; 2—наклонный транспортёр; 3—транспортёрные весы; 4—распределительный транспортёр; 5—сбрасывающая тележка; 6—бункеры; 7—приводная станция наклонного транспортёра; 8—натяжная станция наклонного транспортёра; 9—приводная станция распределительного транспортёра; 10—натяжная станция распределительного транспортёра; 11—бункер для мелочи

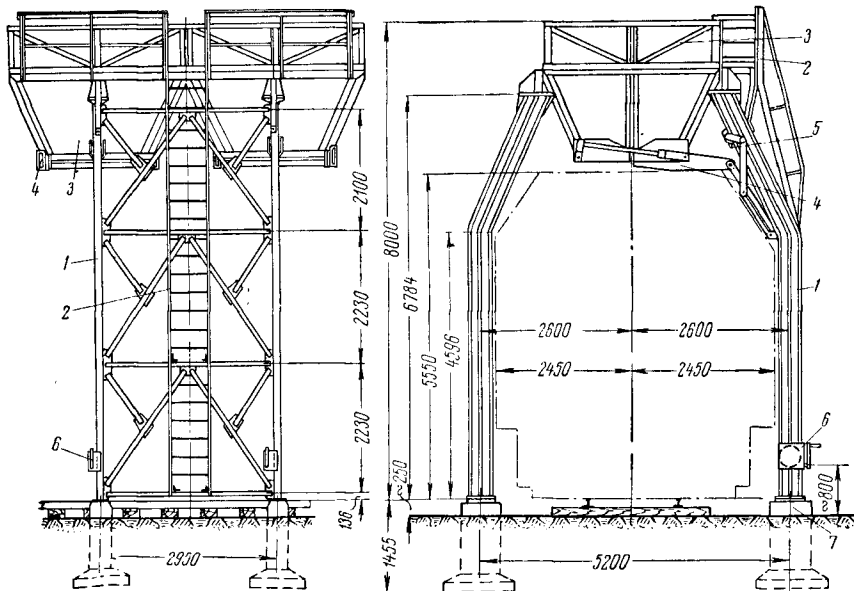
выбираются в зависимости от суточного расхода топлива. Затворы бункеров двустворчатые, открываются с помощью ручных лебёдок. Преимуществами эстакады такого типа являются: её сборность и низко расположенные бункеры с большим выходным сечением, позволяющие легко удалять уголь в случаях его смерзания и сокращающие измельчение угля.

Металлическую эстакаду можно строить в комплексе с механизированной углеразгрузочной эстакадой.

сте, металлические инж. Таласова А. Т.—один бункер ёмкостью 18 м³.

Количество кустовых бункеров, устанавливаемых на складе топлива, определяется в зависимости от суточного расхода угля на паровозы и от расположения штабелей угля и складских путей. Общая ёмкость бункеров должна быть не менее 3-часового расхода.

Железобетонные кустовые бункеры имеют такие же затворы, как и железобетонные транспортёрные эстакады. Загружаются бункеры грейферным краном на железнодорожном



Фиг. 15. Кустовой бункер Ушакова-Рожновского: 1—портальная опора; 2—площадка и лестница; 3—бункер; 4—затвор; 5—ловитель затвора; 6—лебёдка; 7—фундамент

ходу грузоподъёмностью 15 т с ломаной стрелой.

Возможна также загрузка бункеров кранами ПК-ЦУМЗ-15 с удлинённой стрелой.

Кустовой бункер Ушакова-Рожновского (фиг. 15) снабжён двустворчатым затвором. Затвор открывается с помощью ручной лебёдки, установленной внизу на одной из стоек. Выходное сечение кустовых бункеров имеет значительные размеры 1,7 × 1,7 м, что позволяет легко удалять уголь в случаях его смерзания. Кустовые бункеры Ушакова-Рожновского загружают грейферным 6-т краном ПК-6 с повышенного пути высотой не менее 1,25 м, с обычного пути кранами ПК-ЦУМЗ-15 со стрелой длиной 14 м.

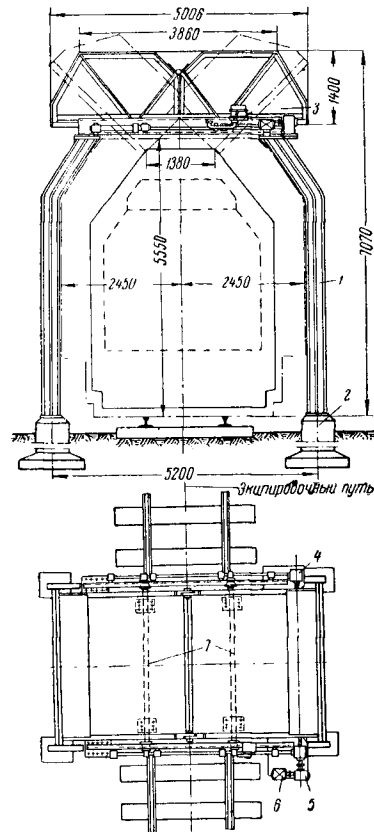
Кустовой бункер Таласова (фиг. 16) состоит из двух ящиков, поворачивающихся на осях. Бункер не имеет затвора. Выдача угля производится путём наклона ящиков; наклон производится с помощью электродвигателя, редуктора и винтовой передачи. Мощность электродвигателя 1,6 квт. Бункер имеет высоту, позволяющую производить его загрузку кранами ПК-6 с обычных складских путей.

Недостатком приведённых кустовых бункеров является отсутствие весов, что не даёт возможности отпускать уголь на паровозы по весу.

Кустовые бункеры устанавливают на расстоянии 40—50 м один от другого. При загрузке бункеров неизбежно передвижение углеподъёмных кранов от штабеля к бункеру на расстояние 20—25 м.

Загрузочные воронки-бункеры и вагоны-бункеры

На фиг. 17 показана переносная воронка-бункер ёмкостью 8 м³. Бункер заполняется углём грейферным краном. Вагонетка по-



Фиг. 16. Кустовой бункер Таласова: 1 — опорная рама; 2—фундамент; 3—опрокидывающийся бункер; 4—конические редукторы; 5—червячный редуктор; 6 — электродвигатель; 7 — подвижные оси бункеров

даётся под бункер и нагрузка угля производится через выходное отверстие с секторным затвором. Переноска воронки-бункера производится краном, для чего бункер цепями подвешивается к грейферу.

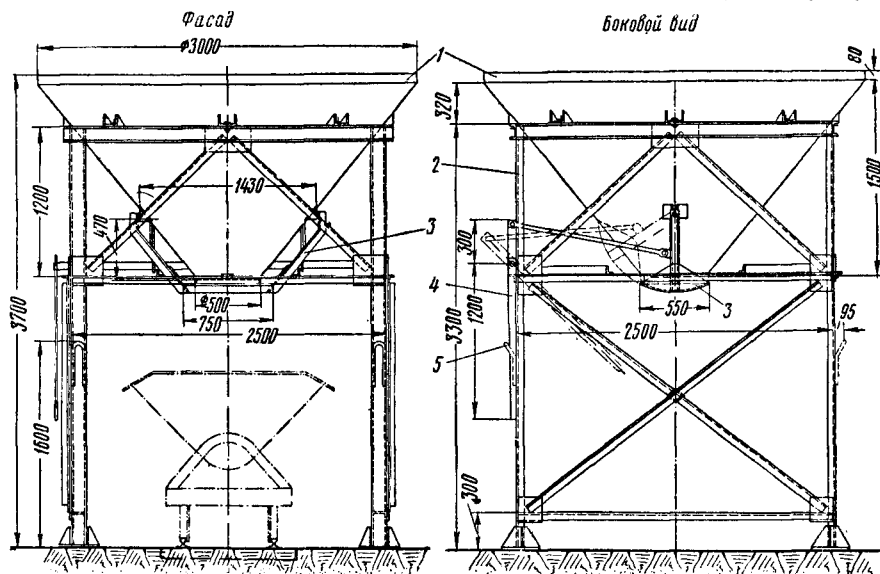
Механизация загрузки вагонеток с помощью переносной воронки-бункера приведена на фиг. 18.

Для загрузки вагонеток может применяться также вагон-бункер. Ёмкость вагона-бункера 18 т, загружается он углём грейферным краном и подвозится к угольной эстакаде, где через затворы с лотками уголь высыпается в вагонетки.

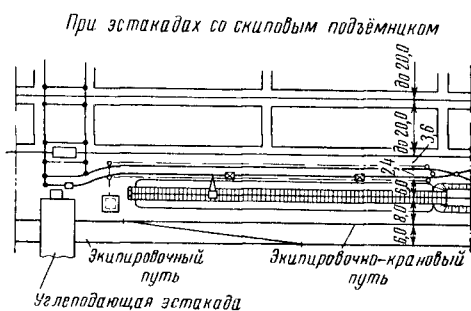
УГЛЕПОДЪЁМНЫЕ КРАНЫ

На складах топлива большое распространение имеют паровые грейферные краны на железнодорожном ходу ПК-6 и ПК-ЦУМЗ-15 грузоподъёмностью 6 и 15 т и пневматические углепогрузчики.

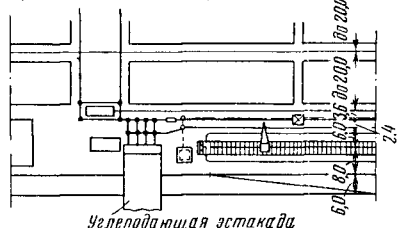
Применение электрических кранов наиболее целесообразно в условиях сурового климата при наличии надёжного источника питания электроэнергией и на небольшой длине складских путей. Зона работы электрокрана ограничивается длиной кабеля (75 м), наматываемого на кабельную катушку.



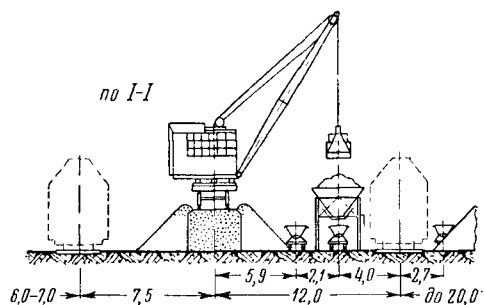
Фиг. 17. Переносная воронка-бункер: 1—воронка; 2—стойки; 3—затвор; 4—рычаг управления затвором; 5—скобы для переноса воронки



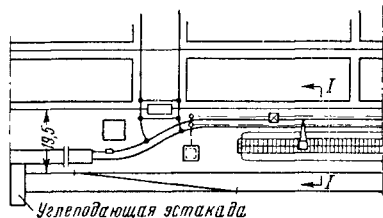
При эстакадах со скиповым подъёмником



При эстакадах с лифтовым подъёмником



При эстакадах с канатной тягой вагонеток



Фиг. 18. Механизация загрузки вагонеток углём и подачи их к эстакаде

Характеристики углеподъемных кранов приведены в табл. 7.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕПОГРУЗЧИКИ

Пневматические углепогрузчики для подачи угля на паровозы (табл. 8) различаются только размерами и конструкцией некоторых деталей (стрела, противовес, упорный подшипник и др.), по принципу же работы они аналогичны. На фиг. 19 показан однотонный бадьевой пневматический углепогрузчик.

Однотонные углепогрузчики могут также работать с пневматическим грейфером (фиг. 20) конструкции и.ж. В. И. Мужичкова и П. В. Земцова. Подъем стрелы с бадьей или грейфером

углепогрузчика производится поршнем пневматического цилиндра, питаемого сжатым воздухом от паровоза через тормозной рукав и гибкий шланг.

У однотонных углепогрузчиков, при оборудовании их пневматическим грейфером, усиливают стрелу постановкой дополнительных растяжек внизу стрелы и ставят дополнительный кран управления грейфером. Углепогрузчики с грейферами могут работать только на мелком и средней крупности (до 50 мм) угле.

Подача угля на паровозы пневматическими углепогрузчиками может производиться также подвозом к углепогрузчику угля в вагонетках со съёмными кузовами.

Таблица 7

Углеподъемные краны

Элементы характеристики	Единица измерения	Типы кранов				
		ПК-6	ПК-7,5	ПК-ЦУМЗ-15	ПК-ЦУМЗ-15 (мод.)	ПЭ-ЦУМЗ-15
Грузоподъемность:						
при работе с аутригерами	т	—	—	15	15	15
вылет стрелы при этом	м	—	—	4,5	4,5	4,5
при работе без аутригеров	т	6	7,5	10	15	10
вылет стрелы при этом	м	5,2	4,5	4	4	4
максимальный вылет стрелы при работе на угле грейфером емкостью 1,5 м³	»	8	8	10	12	10
Длина стрелы:						
нормальная	»	11,3	10,5	12	12	12
удлиненная (по особому заказу)	»	—	—	14—18	14	14—18
Скорости:						
подъема груза свыше 10 т	м/мин	—	—	13,2	13,2	13,2
то же до 10 т	»	—	—	17,6	17,6	17,6
» 6 т	»	12,3	—	—	—	—
» 7,5 т	»	—	14,3	—	—	—
с удлиненной стрелой	»	—	—	26,4	26,4	26,4
подъема грейфера	»	24,6	28,6	52,8	52,8	52,8
вращения крана	об/мин.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
время подъема стрелы	сек.	90	90	60	60	60
скорость передвижения самоходом	км/час	5,8	10	10	12	10
Скорости передвижения крана:						
в нерабочем состоянии	»	50	50	40	40	40
в составе поезда	»	25	25	40	40	40
в рабочем состоянии	»	—	—	1 800	1 800	1 800
отдельным паровозом	»	—	—	4	4	4
Тяговое усилие на крюке	кг	—	—	1 800	1 800	1 800
Число осей	шт.	2	2	4	4	4
Тип тележки	—	—	—	—	—	—
База тележки	мм	—	—	1 800	1 800	1 800
» ходовой рамы	»	2 770	2 800	2 890	2 890	2 890
Наименьший радиус кривой при передвижении крана в поезде	м	130	90	120	120	120
То же самоходом	»	130	90	50	50	50
Вес крана в транспортном состоянии (тара)	т	30	33	—	—	—
То же с 12-м стрелой	»	—	—	53	60	54
» с 14-м стрелой	»	—	—	63,3	60	54,5
Вес грузонного крюка	кг	—	—	407	407	407
» грейфера 1,5 м³ (тара)	»	1 800	1 800	2 075	2 075	2 075
То же 2,25 м³ (тара)	»	—	—	2 660	2 660	2 660
Длина платформы по буферам	мм	6 180	6 690	8 060	8 060	8 060
То же без буферов	»	5 000	5 510	6 890	6 890	6 890
Ширина платформы	»	—	—	2 700	2 700	2 700
» крана по кузову	»	3 100	3 100	3 070	3 070	3 070
Наибольший радиус, описываемый поворотной частью крана	»	2 750	2 975	3 230	3 230	3 230
Объем водяных баков	м³	0,85	1,2	1,6	1,6	—
» угольного ящика	»	0,25	0,3	0,6	0,6	—

Производительность углепогрузчиков см. в табл. 8.

Таблица 8

Пневматические углепогрузчики

Основные показатели	Единица измерения	Углепогрузчик грузо-подъемностью в кг	
		500	1 000
Наибольшая высота подъема от головки рельса до дна бадьи	мм	5 000	5 000
Наибольшая высота подъема грейфера	»	—	5 240
Вылет стрелы в крайнем верхнем положении	»	3 850	3 850
Грузоподъемность воздушного цилиндра при давлении 5 ат	кг	500	1 000
Диаметр цилиндра	мм	360	500
Ход поршня	»	770	950
Нормальное рабочее давление воздуха	ат	5,0	5,0
Время подъема груза	сек.	10—20	15—25
Усилие на перемещение углепогрузчика	кг	55	70
Усилие на рычаге длиной 1 000 мм поворота колонны с грузом	»	25	11
Число колес	шт.	1	1
Диаметр колес	мм	400	1 000
База углепогрузчика	»	2 500	2 500
Количество аутигеров	шт.	4	4
Расстояние между аутигерами:			
вдоль пути	мм	3 180	3 180
поперек пути	»	2 500	2 500
Расстояние между осями поперечных катков	»	1 600	1 600
Емкость бадьи	м ³	0,55	1,17
» грейфера	»	—	0,7
Вес пустого грейфера	кг	—	300
Длина грейфера	мм	—	1 810
Ширина ковша грейфера	»	—	850
» раскрытия челюстей грейфера	»	—	1 700
Вес углепогрузчика	кг	3 000	4 000

Пневматические углепогрузчики применяют на вспомогательных складах с небольшим суточным расходом угля.

На таких складах, обеспеченных электроэнергией, целесообразно применять скиповые подъемники. Уголь к скиповому подъемнику подают на вагонетках с опрокидывающимися кузовами. Уголь из вагонетки высыпается в скип. Подъем скипа осуществляется фрикционной однобарабанной лебедкой грузоподъемностью 1,25 т. Мощность электродвигателя 6 квт, производительность скипового подъемника при заранее заполненных углем вагонетках достигает 30 т/час.

ТРАНСПОРТЁРЫ

Уголь на паровозы можно подавать (на складах топлива, обеспеченных электроэнергией) при помощи 15-м передвижного транспортёра типа «Ленинец» или «Самарец». К загрузочной воронке транспортёра уголь подают вагонетками с опрокидывающимися кузовами. Транспортёры требуют более широких площадок, чем скиповые подъемники; они также неудовлетворительно работают на открытом воздухе в осенне-зимний период.

9) Том 7

ПРИГОТОВЛЕНИЕ СМЕСИ УГЛЕЙ

Смесь угля для отопления паровозов должна быть правильно подобрана и так хорошо приготовлена, чтобы уголь, взятый из разных мест тендера, имел одинаковые качества.

Углесмешение может осуществляться следующими способами:

1) централизованным, механическим на специальных углесмесительных фабриках;

2) на складах топлива у мест потребления на углесмесительных эстакадах;

3) в бункерах эстакад путём последовательной засыпки бункеров углями различных марок, входящих в составляемую смесь;

4) составлением на складе отдельных смесевых штабелей с послойной укладкой толщиной не более 150—200 мм каждого слоя угля одной марки;

5) подачей на тендер паровоза поочередно отдельных марок углей с равномерным распределением слоёв угля каждой марки.

Наилучшая однородность смеси достигается при её приготовлении на специальных углесмесительных устройствах. Наихудшая смесь получается при поочередной загрузке в тендер угля разных марок.

Опыты по приготовлению смеси различными способами, проведённые в 1951 г. т. Семёным (ЦНИИ), дали следующие результаты.

Отклонение от идеальной смеси при подаче через углесмесительную станцию — 8,3%, через приёмный бункер типовой транспортёрной железобетонной эстакады — 16,5% и при подаче угля на тендер грейферными кранами — 27,1%.

Централизованное углесмешение на железных дорогах СССР пока не применяется.

В настоящее время практически осуществлено углесмешение на углесмесительной механизированной установке при железобетонной транспортёрной эстакаде, построенной по проекту Транстехпроекта (табл. 9).

На фиг. 21 и 22 представлены схемы углеподающих и углесмесительных эстакад.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ УБОРКИ ИЗГАРИ И ШЛАКА

Количество остатков, попадающих в зольник паровоза, при угольном отоплении зависит от зольности применяемого топлива, режима отопления и условий работы.

Количество отходов может быть определено по зольности углей с прибавлением 2—5% на кокс.

Зольность углей см. в ТСЖ, том 2, стр. 697. Наибольшую зольность (до 30%) имеют подмосковный и кизеловский угли.

Выход изгари, собирающейся в дымовой коробке паровоза, составляет от 2 до 4% веса сожжённого топлива (табл. 10).

Чистка топок паровозов может производиться в ковши, вагонетки и ямы механизированных шлакоубороч или непосредственно в кочегарные канавы.

Кочегарные канавы устраиваются глубиной не менее 1,2 м от головки рельса, шириной 1,2 м. Длина канав 18—30 м. Очистка кочегарных канав от шлака произво-

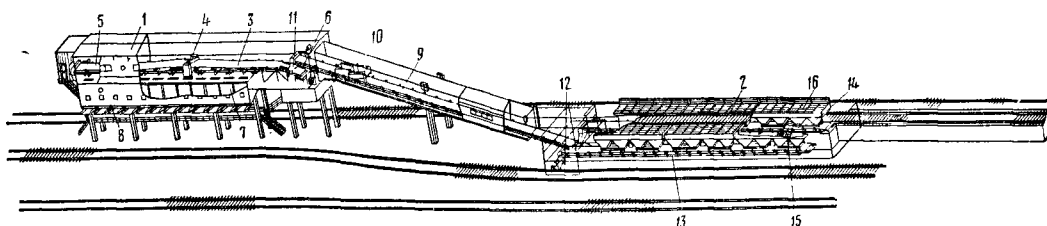
дится грейферным краном с узким грейфером, ковшевым шлакоубирателем или шлак выбрасывается вручную на междупутье и затем грузится в вагоны грейферным краном.

Шлак при погрузке в вагоны должен быть потушен водой или другим способом.

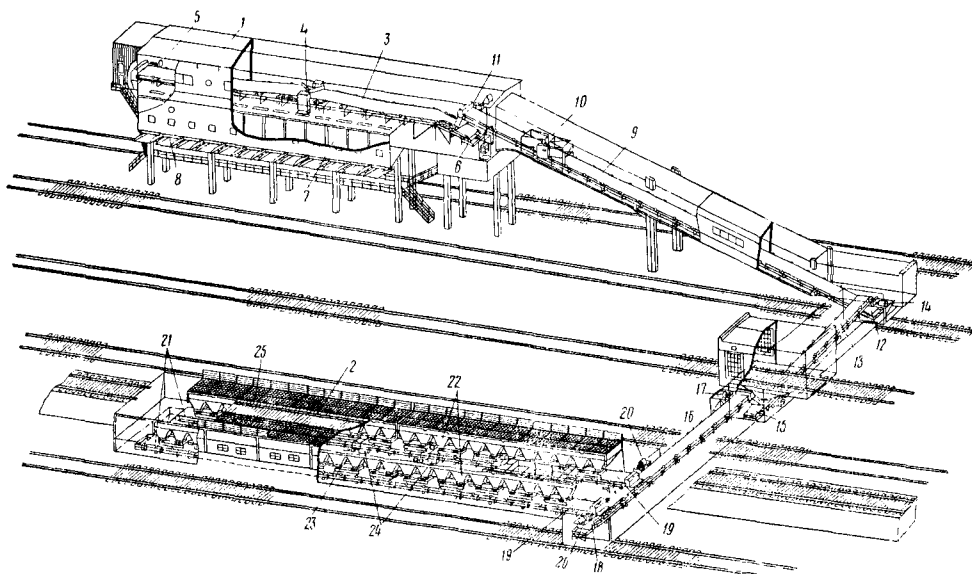
Монорельсовая шлакоуборка (фиг. 23) с фиксированным местом чистки топки, с бадами для шлака, убираемыми с помощью передвижной каретки. Этот тип шлакоуборки рекомендуется применять в местах с высокими грунтовыми водами и при использовании существующих кочегарных канав. Установка может обслуживать 2—3 экипировочных пути.

Пропускная способность установки: при двух путях экипировки — 92 паровоза в сутки, при трёх — 120 паровозов в сутки. Ёмкость бады для шлака $2,25 \text{ м}^3$; грузоподъёмность лебёдки $1,5 \text{ т}$. Тяговое усилие транспортирующей лебёдки 1 т ; мощность электродвигателей: подъёмной лебёдки — $13,5 \text{ кВт}$, транспортирующей — $3,5 \text{ кВт}$; число оборотов 965 в минуту, диаметр троса подъёмной лебёдки 13 мм , транспортирующей — 9 мм .

В качестве подъёмной и транспортирующей лебёдок может быть использован 3-т тельфер типа ТМГ-303, устанавливаемый стационарно. При этом механизм передвижения тельфера используется отдельно в каче-



Фиг. 21. Угледоющая и углесмесительная эстакада с лотковым питателем и гидроприводами (вариант ЦНИИ): 1 — угледоющая эстакада; 2 — механизированная углеразгрузочная и углесмесительная эстакада; 3 — распределительный транспортер; 4 — сбрасывающая тележка; 5 — приводная станция распределительного транспортера; 6 — натяжная станция распределительного транспортера; 7 — бункеры для угля; 8 — бункерные затворы; 9 — наклонный транспортер; 10 — транспортерные весы; 11 — приводная станция наклонного транспортера; 12 — натяжная станция наклонного транспортера; 13 — транспортеры углесмесительной эстакады; 14 — бункеры углесмесительной эстакады; 15 — лотковый питатель с гидроприводом; 16 — решётка



Фиг. 22. Угледоющая и углесмесительная эстакада по проекту "Транстехпроект": 1 — угледоющая эстакада; 2 — механизированная углеразгрузочная и углесмесительная эстакада; 3 — распределительный транспортер угледоющей эстакады; 4 — сбрасывающая тележка; 5 — приводная станция распределительного транспортера; 6 — натяжная станция распределительного транспортера; 7 — бункеры угледоющей эстакады; 8 — бункерные затворы; 9 — наклонный транспортер; 10 — транспортерные весы; 11 — приводная станция наклонного транспортера; 12 — натяжная станция наклонного транспортера; 13 — первый поперечный транспортер; 14 — приводная станция 1-го поперечного транспортера; 15 — натяжная станция 1-го поперечного транспортера; 16 — 2-й поперечный транспортер; 17 — приводная станция 2-го поперечного транспортера; 18 — натяжная станция 2-го поперечного транспортера; 19 — транспортеры углесмесительной эстакады; 20 — приводные станции транспортеров углесмесительной эстакады; 21 — натяжные станции транспортеров углесмесительной эстакады; 22 — бункеры; 23 — лотковые питатели; 24 — гидроприводы; 25 — решётка

Таблица 9

Механизированные углеразгрузочные и углесмесительные эстакады с лотковыми питателями

Элементы характеристики	Единица измерения	Показатели
Длина эстакады . . .	м	61
Высота » . . .	»	2,5
Количество бункеров . . .	шт.	48
Ёмкость бункеров . . .	т	270
Количество устанавливаемых полувагонов . . .	—	3
Количество транспортеров . . .	шт.	3—4
Производительность продольного транспортера . . .	т/час	90
Крутизна транспортируемого угля . . .	—	Куски до 200 мм
Длина продольных транспортеров по ленте . . .	м	50,3
Скорость ленты . . .	м/сек	1
Электродвигатели продольных транспортеров . . .	—	МА-142-2/6, 5,5 кВт, n=950 об/мин.
Длина поперечного транспортера . . .	м	По месту (17,46)
Высота подъема поперечного транспортера . . .	»	1 (по центру барабанов)
Ширина ленты поперечного транспортера . . .	мм	600
Скорость ленты поперечного транспортера . . .	м/сек	1,5
Производительность электродвигатели поперечного транспортера . . .	т/час	120
Электродвигатели поперечного транспортера . . .	—	МА 142-1/6, 3,8 кВт, n=960 об/мин.
Количество спаренных лотковых питателей . . .	—	24
Количество гидроприводов . . .	—	12
Рабочая жидкость . . .	—	Трансформаторное масло, глицириновые смеси
Давление в системе Шестерёнчатый насос: . . .	ат	15
количество . . .	шт.	12
тип . . .	—	Ш-50, n=50 л/мин. H=15 кг/см²
Электродвигатели к шестерёнчатым насосам: . . .	—	12
количество . . .	шт.	ТАГ № 31/4, N=2,7 кВт, n=1450 об/мин.
тип и мощность . . .	—	
Ход штока цилиндра гидропривода . . .	мм	150
Наибольшее число ходов . . .	ход/мин.	28,5

Таблица 10

Средний выход шлака, золы и изгари при чистке паровозов

Серии паровозов	Выход	
	шлака в м³	изгари в кг
ФД, ИС	2,5—2,7	150—200
Л, Е ^а	1,6—2,0	250—300
Э, СУ, СО	1,4—1,6	300—350

щими паровозами, что снижает пропускную способность шлакоуборки.

Шлакоуборочная установка со скиповым подъёмником (фиг. 24). Под экипировочными путями сооружается тоннель глубиной 2,5 м, шириной 2,75 м для прохода скипа. Каждый путь имеет приёмный бункер, выходное отверстие которого закрывается секторным затвором. Паровоз устанавливается так, чтобы зольник находился над приёмным бункером; шлак выбрасывается в бункер и заливается водой. Под бункер подводят скип ёмкостью 2,25 м³. При установке скипа автоматически открывается секторный затвор. Работа лебёдки по установке скипа под соответствующий бункер также автоматически прекращается.

Передвижение и подъём скипа производятся электролебёдкой, устанавливаемой на верхней площадке металлоконструкции шлакоуборки. Управление лебёдкой и рычагом открывания затворов дистанционное из кабины моториста. Остановка скипа в крайнем верхнем или нижнем положениях — автоматическая, что достигается применением концевых электрических выключателей. Скип разгружается в полувагон.

Техническая характеристика скиповой шлакоуборки

Производительность скипового подъёмника	30 м³/час
Ёмкость одного бункера	2,3 м³
Количество бункеров (по числу обслуживаемых экипировочных путей)	1—3
Ёмкость скипа	2,3 м³
Скорость скипа	10 м/мин
Тяговое усилие лебёдки	2,6 т
Мощность электродвигателя лебёдки	11,8 кВт
Число оборотов электродвигателя лебёдки	910 об/мин.
Пропускная способность установки:	
при двух путях	120 паровозов/сутки
» трех »	180 паровозов/сутки
Вес металлоконструкции:	
при двух путях	16,33 т
» трех »	19,85 »

Скиповые шлакоуборки могут обслуживать от одного до трёх экипировочных путей. Так как в процессе экипировки наибольшее время требуется на чистку топки паровозов, то с этой операцией надлежит максимально совмещать другие (возможные) экипировочные операции: набор воды, песка, смазки, осмотр паровоза.

На фиг. 25 приведены ситуационные планы расположения элементов экипировки при скиповой шлакоуборке.

стве транспортирующей лебёдки. К нему добавляется барабан для намотки троса. Баля со шлаком разгружается в вагон опрокидыванием. Управление лебёдкой дистанционное, кнопочное.

Недостатки монорельсовой шлакоуборки: а) ручная прицепка и отцепка бады требует специального рабочего; б) невозможность переноски бады со шлаком над рядом стоя-

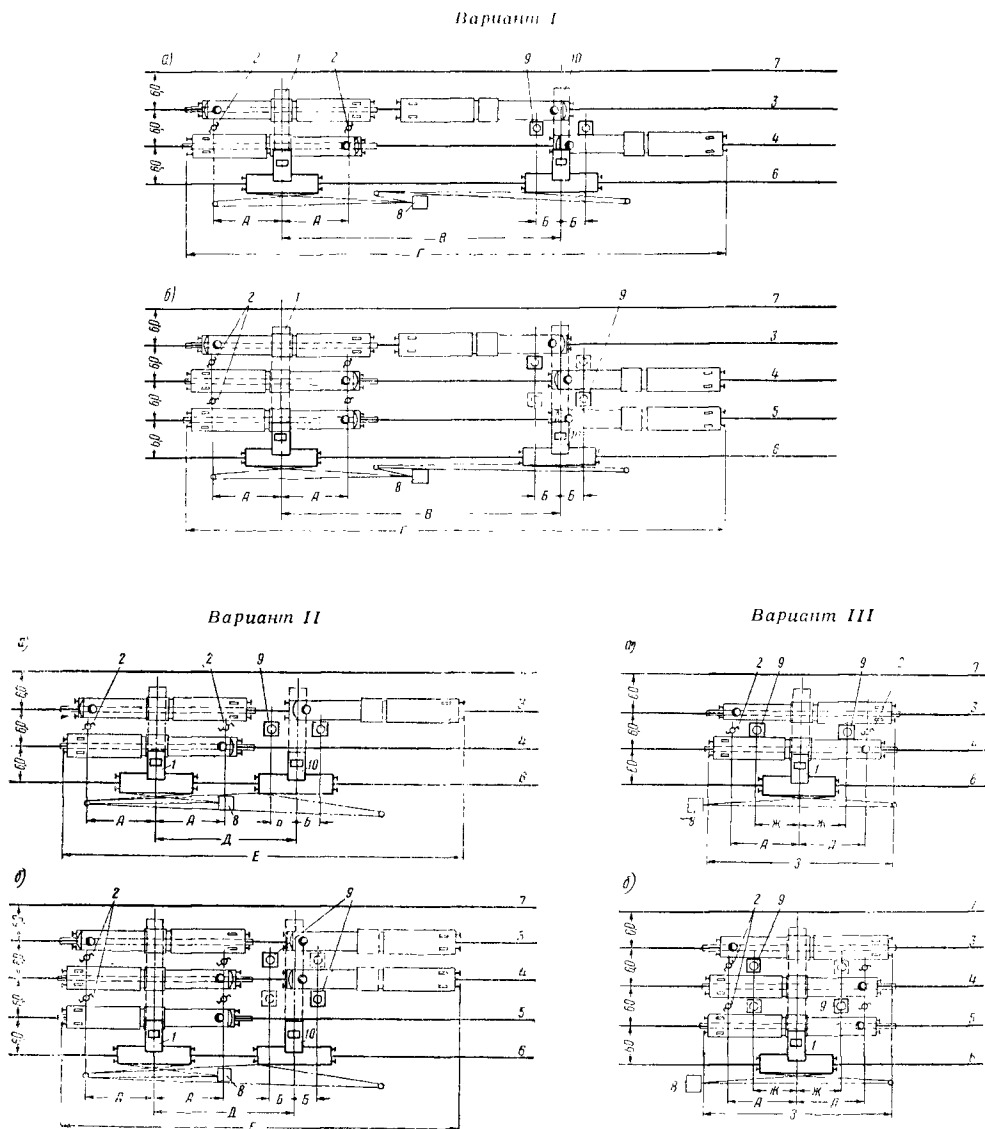


Таблица размеров

	Серии паровозов		
	ФД, ИС	СО, СУ, ЭУ, Л	ФД, СО, ЭУ, ЭМ, ИС, СУ
	Варианты		
	I	II	III
А	11,2	11,2	11,2
Б	4,0	4,0	4,0
В	46	38	46
Г	91	76	91
Д	21	18	21
Е	66	56	66
Ж	7,8	3,4 (Л 5,5)	ФД, ИС—7,8 СО, СУ, Э—3,4, Л—5,5
З	34	29	34

Фиг. 25. Ситуационные планы расположения элементов экипировки при скиповой шлакоуборке: 1 — установка для уборки шлака; 2 — гидроклонки с удлиненным хоботом; 3 — 1-й экипировочный путь; 4 — 2-й экипировочный путь; 5 — 3-й экипировочный путь; 6 — шлакоуборочный путь; 7 — обгонный путь; 8 — электрическая лебедка для передвижения платформы; 9 — бункер для песка; 10 — установка для уборки изгари

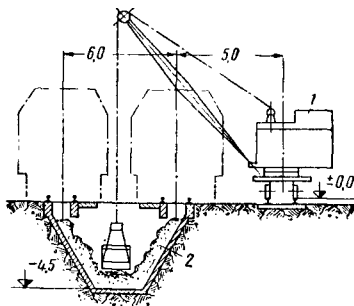
В а р и а н т I. Независимая работа установки для уборки шлака и изгари: а) на два экипировочных пути; б) на три экипировочных пути. Применяется в отдельных случаях в стеснённых условиях.

В а р и а н т II. Сближенное расположение установок для уборки шлака и изгари: а) на два экипировочных пути; б) на три экипировочных пути.

В а р и а н т III. Расположение установки только для уборки шлака: а) на два экипировочных пути; б) на три экипировочных пути.

Применение скиповой шлакоуборки более рационально, чем монорельсовой. Пропускная способность её больше, управление полностью автоматизировано, для обслуживания требуется только один рабочий; уборка шлака производится независимо от нахождения паровозов на смежных путях.

Крановая шлакоуборка с глубокой ямой (фиг. 26). Шлак можно убирать грейферными кранами на железнодорожном ходу



Фиг. 26. Крановая шлакоуборка с глубокой ямой: 1—кран; 2—яма для шлака

с обычными грейферами. Так как производительность кранов довольно значительна ($40 \text{ м}^3/\text{час}$), то для уборки и погрузки шлака, удаляемого из топок паровозов в количестве $120\text{--}140 \text{ м}^3$ в сутки, требуется всего 3—6 час. работы. Поэтому целесообразно большую часть времени кран использовать для работы на складе топлива, а уборку шлака производить периодически, 2—3 раза в сутки. Для этого необходимо иметь шлаковые ямы ёмкостью, обеспечивающей чистку топок паровозов в течение 8—12 час. Таким условиям удовлетворяет шлакоуборка с глубокими ямами: для шлака — ёмкостью 60 м^3 , для изгари — 24 м^3 . Глубокие ямы располагают между двумя параллельными экипировочными путями. Отверстия для прохода грейфера расположены на междупутье и закрываются сдвигающейся крышкой. Внутри ям стенки облицованы клинкерным кирпичом. Вода отводится в канализацию. Для того чтобы канализация не засорялась шлаком, устанавливают предохранительную решётку и сетки. Шлак из зольника выбрасывается в шлаковую яму, заполненную водой. Изгарь выбрасывается в другую, сухую яму.

Чистка топки совмещена с набором воды, чистка дымовой коробки — с набором песка. Применение крановых шлакоуборок с глу-

бокими ямами целесообразно в местах с тёплым и умеренным климатом, низкими грунтовыми водами и особенно в тех случаях, когда по условиям работы грейферные краны на топливном складе полностью не загружены. Этот тип шлакоуборки нашёл применение на приёмно-отправочных путях для чистки топок паровозов, работающих по кольцу.

Шлакоуборочная установка с мостиками и отгрузкой шлака в отвал большой ёмкости (фиг. 27). Рассмотренные выше шлакоуборки работают бесперебойно при наличии вагонов для погрузки шлака.

При несвоевременной подаче и уборке шлаковых вагонов работа шлакоуборок нарушается. Поэтому в случаях, когда по местным условиям имеется возможность организовать отвалку шлака вблизи шлакоуборки, эту возможность следует использовать для постройки шлакоуборочной установки с мостиками и отгрузкой шлака вагонетками в отвал большой ёмкости.

Вагонетки передвигаются в тоннеле поперёк экипировочных путей и устанавливаются под разгрузочную воронку. При чистке паровоза шлак из зольника выбрасывается через загрузочную воронку в вагонетку, заливается водой и отвозится в отвал.

Устройство такой шлакоуборки возможно в тех случаях, когда отметка экипировочных путей превышает отметку места свалки шлака на $2\text{--}2,5 \text{ м}$.

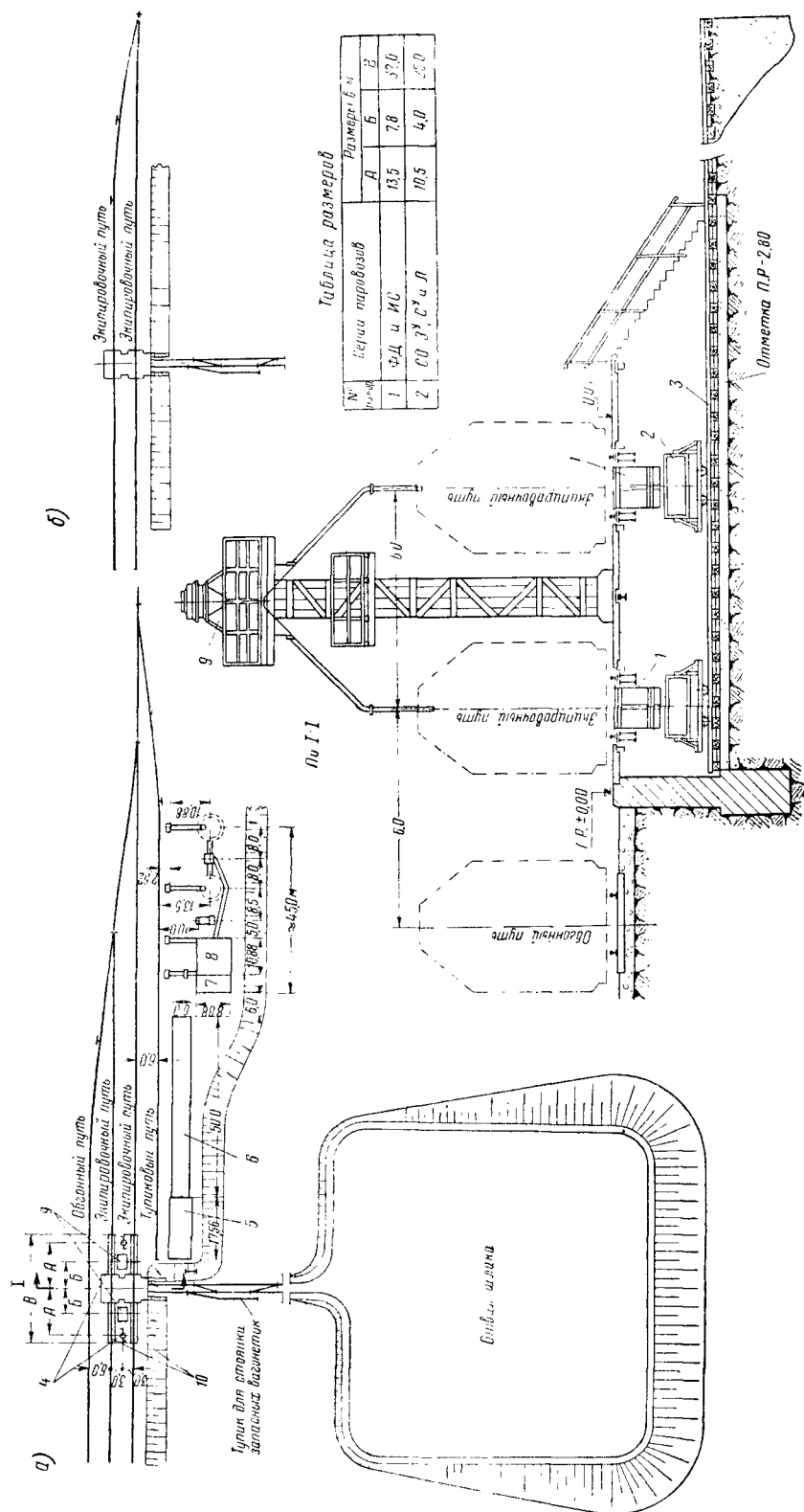
Устройство такой шлакоуборки больше всего имеет место на тупиках поворотных треугольников. При таком расположении осложняется совмещение чистки топки с другими экипировочными операциями и, как следствие, удлиняется время на экипировку паровозов.

Скипово-скреперная шлакоуборка (фиг. 62 на стр. 160). Выгрузка смёрзшегося в вагонах шлака сильно затруднена. Эти затруднения преодолеваются применением шлакоуборок с промежуточным отвалом шлака и торкретированием железных полувагонов для вывозки шлака в отвал, постоянно приписанных к шлакоуборочной установке.

На приёмно-отправочных путях в местах экипировки паровозов устанавливают приёмные бункеры ёмкостью по $2,4 \text{ м}^3$ с секторными затворами. Поперёк приёмно-отправочных и станционных путей проложена железобетонная труба, в которой перемещается скип ёмкостью $1,7 \text{ м}^3$.

Перемещение скипа производится лебёдкой, установленной в машинном помещении. Шлак из зольника паровоза выбрасывается в приёмный бункер. По установке скипа под бункер открывают секторный затвор и шлак высыпается в скип. Скип для разгрузки перемещается лебёдкой. Скип может быть разгружен или в отвал, для чего в определённом месте опускается вниз часть пути скипа, или в полувагон. Шлак, выброшенный в промежуточный отвал, грузится в полувагон с помощью двух скреперов. Скреперная лебёдка установлена в том же помещении, что и приводная лебёдка скипа.

Управляет шлакоуборочной установкой один моторист. Характеристика скипово-скреперной шлакоуборки приведена в табл. 11.



Фиг. 27. Шлакоуборочная установка с мостиками и отгрузкой шлака в отвал большой ёмкости: 1 — разгрузочная воронка; 2 — вагонетка 1 м³; 3 — узкоколейный путь; 4 — гидроколонка; 5 — пескосушилка; 6 — сарай для песка; 7 — компрессорная; 8 — пескозадаточные бункеры; 9 — смотровые каналы

Таблица 11

Скипово-скреперная шлакоуборка

Элементы характеристики	Единица измерения	Показатели
Скиповый подъёмник шлакоуборки		
Производительность	м³/час	22
Ёмкость ковша	»	1,7
Мощность электродвигателя	квт	22
Число оборотов электродвигателя	об/мин.	950
Скорость ковша	м/сек	0,66
Тяговое усилие лебёдки	кг	2 500
Диаметр барабана	мм	600
Длина	»	960
Диаметр рабочего стального каната	»	17,5
То же холостого	»	11,0
Привод лебёдки	—	Редуктор РМ-500, $i=23,34$
Общее передаточное число	—	71
Наибольший ход скипа	м	78
Угол наклона средней части пути	—	27°
Вес противовесов	кг	1 270
Скреперная установка		
Тип лебёдки	—	ЛУ-15
Мощность электродвигателя	квт	14,5
Число оборотов электродвигателя	об/мин.	950
Максимальное тяговое усилие	кг	1 360
Скорость рабочего хода	м/сек	0,92
Диаметр барабанов	мм	280
Ёмкость скрепера	м³	0,35
Количество скреперов	шт.	2
Угол наклона погрузочного лотка	—	20°
Производительность установки	м³/час	30-35
Ёмкость шлакового отвала	»	170
Количество обслуживающего персонала	чел./сутки	3
Общая установленная мощность	квт	36,5
Количество обслуживаемых экипировочных путей	—	2—5

Рабочая масса песка — зёрна диаметром от 0,1 до 1,2 мм — должна быть не менее 70%; пылевидные частицы — зёрна диаметром от 0,05 до 0,1 мм — допускаются не более 12%; пыль — зёрна диаметром от 0,05 мм и меньше — допускается не более 10%; глина — частицы диаметром от 0,005 мм и меньше — допускается не более 3%; зёрна крупные диаметром от 1,0 до 1,2 мм допускаются не более 10%; нерабочая масса — пыль, глина и зёрна диаметром более 1,2 мм.

Химический состав песка и вес составляющих указаны в табл. 12

Таблица 12

Химический состав песка и вес составляющих

Наименование элемента	Кварц не менее	Полевой шпат	Глина	Известковые соединения
		не более		
Вес в %	70—75	10	3	12

Лучшим по качеству является песок с наибольшим содержанием свободного кварца. Влажность песка, подаваемого в песочницы паровозов, не должна превышать 0,5% по весу. Влажность карьерного песка составляет в среднем 4—8%. Удельный вес сырого песка составляет около 2,6. Абразивность (острогранность песчинок) должна обеспечивать угол естественного откоса песка в спокойном состоянии не менее 28°.

Заготовка и хранение песка. Запас песка для депо-вских пунктов должен составлять от 2 до 7 месяцев в зависимости от климатических условий.

Расход сухого песка указан в табл. 13.

Таблица 13

Расход сухого песка на 100 паровозов/км в м³

Серия паровоза	Характер профиля			Примечание
	равнинный	средний	холмистый	
ФД, ИС	0,06	0,1	0,13	Вес 1 м³ сухого песка равен 1,4—1,6 т; соответственно влажного песка — 1,9—2,1
Л, Е ^а	0,05	0,09	0,12	
Э, СО	0,04	0,08	0,1	

ПЕСОЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО ДЕПО

Снабжение паровозов песком производится как в основных, так и в оборотных депо. При работе паровозов по кольцевому графику снабжение их песком производится главным образом в оборотных депо. Как основные, так и оборотные депо должны иметь соответствующие устройства для хранения, сушки и подачи песка на паровозы.

Качество песка. Процент полных остатков песка на ситах (гранулометрический состав) при посеребдном просеивании через одно сито должен соответствовать следующим данным:

Размер в мм и форма отверстий	5,0	2,5	1,0—1,2	0,1—0,5	0,005
	круглые		квадратные		
% полных остатков на ситах	Не должно быть совсем		Не более 10%	Не менее 80%	97%

Ёмкость склада сырого песка принимается в зависимости от объёма работы депо, расхода песка и установленного запаса; при этом учитывается период, в течение которого работа карьеров приостанавливается.

Объём склада сырого песка в m^3

$$W = \frac{aL}{100} K,$$

где a — расход песка на 100 паровозов/км в m^3 ;
 L — месячный пробег паровозов, снабжаемых песком с данного пескохранилища;

K — установленный запас песка в месяцах.

В летний период должен быть создан не снижаемый запас сухого песка — не менее двухмесячной потребности на дорогах Дальнего Востока, Урало-Сибири и Туркестано-Сибирской.

Установки для снабжения паровозов песком состоят из устройств для разгрузки и хранения сырого песка, сушильных печей и транспортирующих устройств для подачи сырого песка к печам и сухого песка в песочницы паровозов.

Около склада сырого песка укладывается путь (тупик) для разгрузки вагонов с песком. Разгрузка сырого песка и подача его в пескохранилище может производиться с помощью грейферных кранов на железнодорожном ходу, передвижных ленточных транспортеров и других механизмов. Боковые стены сарая должны иметь со стороны пути закрывающиеся проёмы размером не менее 2×2 м, а при загрузке грейферными кранами и транспортерами — люковые отверстия в кровле сарая, плотно закрывающиеся крышками.

Высоту штабеля песка, хранящегося в сарае, обычно принимают 3—4 м.

При низких грунтовых водах целесообразно делать в сараях заглубление до 1,5 м.

Средняя расчётная ёмкость сарая для песка на 1 пог. м длины составляет: при ширине сарая 6 м — 17 m^3 /пог. м, при ширине 12 м — 35 m^3 /пог. м.

Транспортировка песка к печам может производиться вагонетками со съёмными кузовами, транспортерами и скреперами.

Пути для вагонеток укладывают с уклоном $4-6^\circ/00$ в сторону движения гружёных вагонеток.

Сырой песок загружают в пескосушильные печи тельфером (для чего над печью устанавливается монорельс), скребковым транспортером или скрепером.

При небольшом расходе песка печь можно загружать посредством ручного блока, а при низких печах — вручную.

Перед загрузкой в печь песок просеивается для удаления гальки и крупных кусков. Высушенный песок перед подачей в раздаточные бункеры также просеивается на ситах с сечением отверстий 2—2,5 мм.

Сушка песка. Песок во избежание понижения сопротивления его раздавливанию в сушильных печах не должен нагреваться выше $350^\circ C$.

В настоящее время наибольшее распространение имеют следующие типы пескосушильных печей (фиг. 28—33):

1) горизонтальные барабанные пескосушильные печи;

2) жаротрубная печь ЦНИИ;

3) чугунная печь Липецкого завода для пескосушилок небольшой ($3-6 m^3$ /сутки) производительности.

Средняя производительность жаротрубной печи при первичной влажности песка 5—6% и температуре 10° составляет 0,5—0,6 m^3 /час. Расход топлива (угля)—80 kg /час; к. п. д. печи — 17,3%.

Производительность горизонтальной барабанной печи типа дорог Донбасса 50—60 m сухого песка в сутки; к. п. д. печи — 28%.

Расход натурального топлива 18,2 kg на 1 m песка.

Техническая характеристика барабанного сушила типовых пескоподач (фиг. 31)

Диаметр барабана	0,8 м
Длина барабана (без сита) . .	4,0 »
Объём сушильного пространства	2 m^3
Часовой расход топлива (антрацита марки АШ)	22,5 kg /час
Сушильный агент — дымовые газы	$t_1=800^\circ$, $t_2=100^\circ$
Число оборотов барабана . . .	$4,77 \div 8,0$ об/мин.
Мощность электродвигателя привода	1,7 $kвт$
Число оборотов электродвигателя	930 об/мин.
Дутьевая и дымососная установка	Вентиляторы типа ВД-2, напор 100 мм вод. ст., производительность 1 100 m^3 /час
Электродвигатель к вентилятору	Типа А-32-2, мощность 1,7 $kвт$, число оборотов в минуту 2 850
Производительность скребкового трансформатора питания	0,46 \div 1,27 m /час
Производительность шнека . .	1 m /час

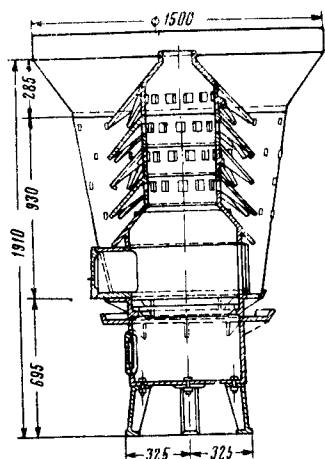
Производительность сушила зависит от начальной влажности песка и режима работы (табл. 13а). Изменение производительности достигается путём изменения подачи песка за счёт замедления или ускорения движения транспортера-питателя и путём изменения числа оборотов барабана сушила.

Транспортировка сухого песка в раздаточные устройства и подача на паровозы. Сухой песок на паровозы подают преимущественно через пескораздаточные бункеры. Только при незначительном расходе песка допускается непосредственная подача сухого песка в песочницы паровозов.

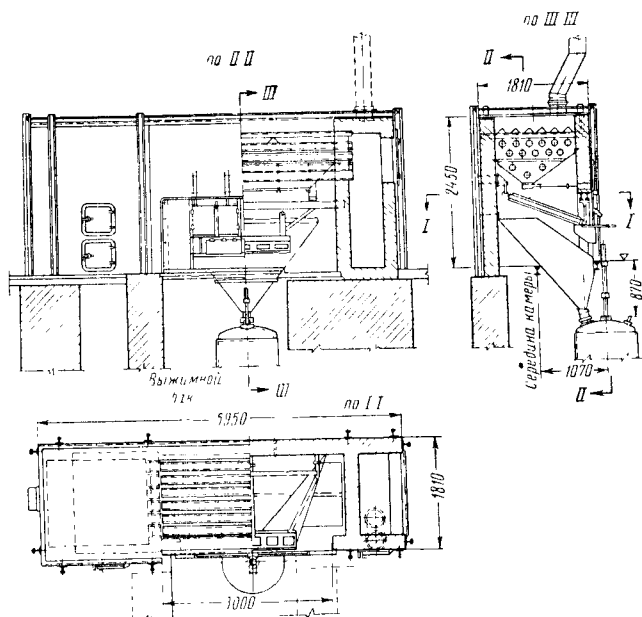
Таблица 13а

Производительность барабанного сушила
(влажность сухого песка — 0,5%)

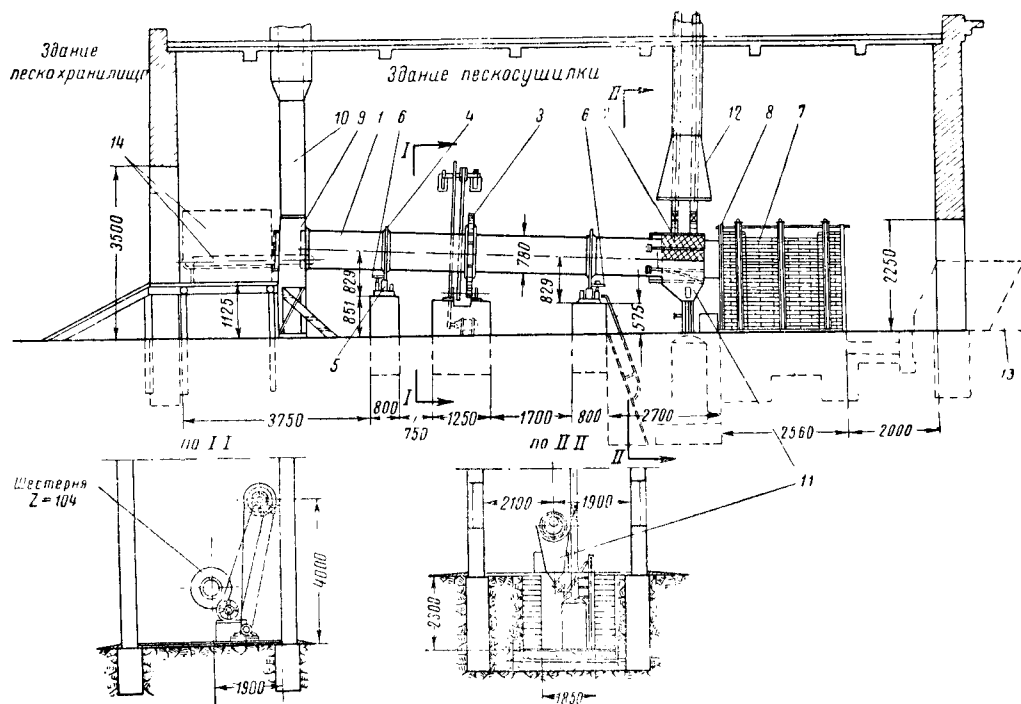
Влажность сырого песка в % .	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
Производительность в m /час.	0,5	0,64	0,70	0,74	0,78	0,83	0,88	0,92	0,97	1,01	1,06



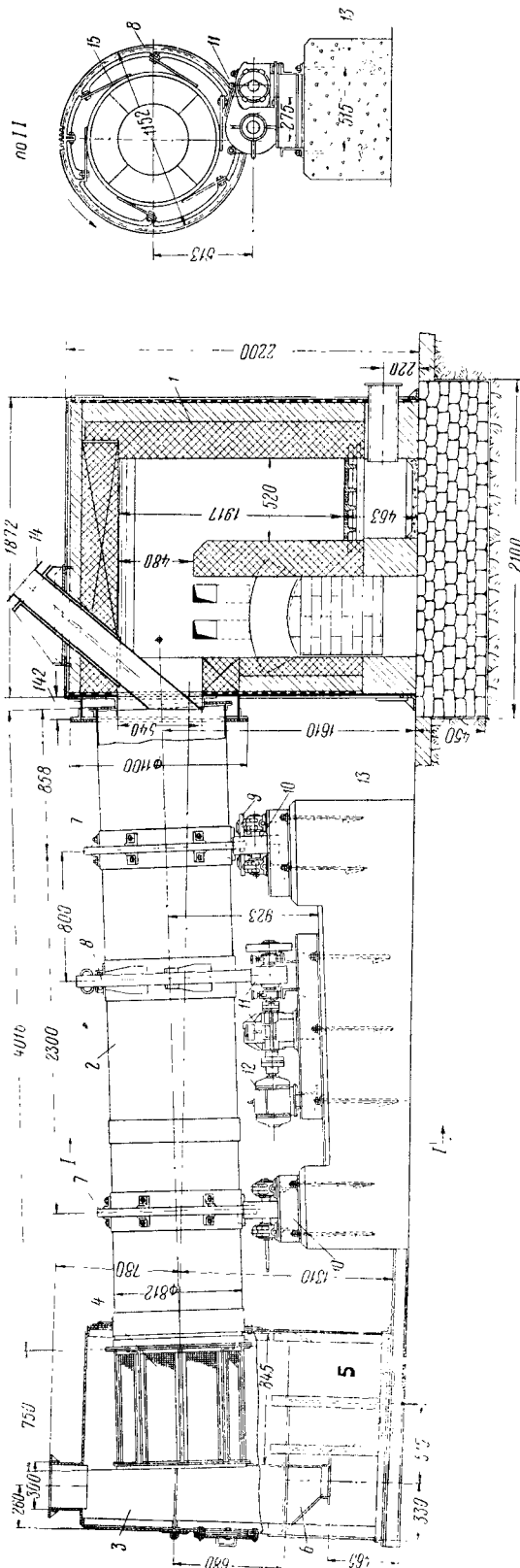
Фиг. 28. Чугунная пескосушильная печь Липецкого завода



Фиг. 29. Жаропрочная печь ЦНИИ



Фиг. 30. Горизонтальная барабанная печь типа дорог Донбасса: 1—барабан; 2—сетка; 3—шестерня; 4—стальной бандаж; 5—опорные катки; 6—упорный каток; 7—выносная топка; 8—камера догорания; 9—дымовая коробка; 10—дымовая труба; 11—воронка-бункер; 12—зонт; 13—бункер для угля; 14—бункер для сырого песка



Фиг. 31. Барабанное сушило; типовых пескоподач производительностью 8—12 м³ сухого песка в сутки; 1—топка; 2—вращающийся барабан; 3—разгрузочная камера; 4—сито полигональное; 5—бункер для сухого просеянного песка; 6—приёмный бункер для отходов; 7—опорные катки; 8—зубчатый венец; 9—упорные катки; 10—опорные катки; 11—редуктор с приводом; 12—электродвигатель; 13—фундамент привода; 14—труба для подачи сырого песка в сушило; 15—пружинящие полосы

Ёмкость пескораздаточных бункеров должна обеспечивать 3-часовой (и более) расход песка. Типовые бункеры изготавливают ёмкостью 3 и 1 м³.

Сухой песок в пескораздаточный бункер подаётся главным образом пневматическим способом — при помощи сжатого воздуха от компрессора (выжимание песка) или вентилятора (эжекция). При мелких суточных расходах сжатый воздух для подачи песка можно брать от паровоза.

Типовая пескоснабжающая установка производительностью 8—12 м³/сутки сухого песка имеет следующее оборудование:

барабанное сушило типа СОБУ-1 производительностью 0,6—1,0 м³/сутки сухого песка; диаметр барабана—800 мм;

скребковый транспортёр-питатель производительностью от 0,46 до 1,27 т/час; привод от барабана сушила;

шпек для уборки отходов с приводом от барабана сушила;

вентилятор для дутья ВД-2, производительность 1100 м³/час, напор 100 мм вод. ст., электродвигатель мощностью 1,7 кВт и 2850 об/мин.;

вентилятор для дымососной установки (характеристика та же); вентилятор ВД-4 для пневмотранспортной установки, производительность 1800 м³/час, напор 450 мм вод. ст., электродвигатель мощностью 4,5 кВт и 2870 об/мин.;

скреперная лебёдка ЛУ-15 для подачи сырого песка; скрепер ёмкостью 0,35 м³, мощность электродвигателя 14 кВт;

два пескораздаточных бункера ёмкостью 3 м³.

Типовая пескоснабжающая установка производительностью 30 м³/сутки сухого песка имеет следующее оборудование:

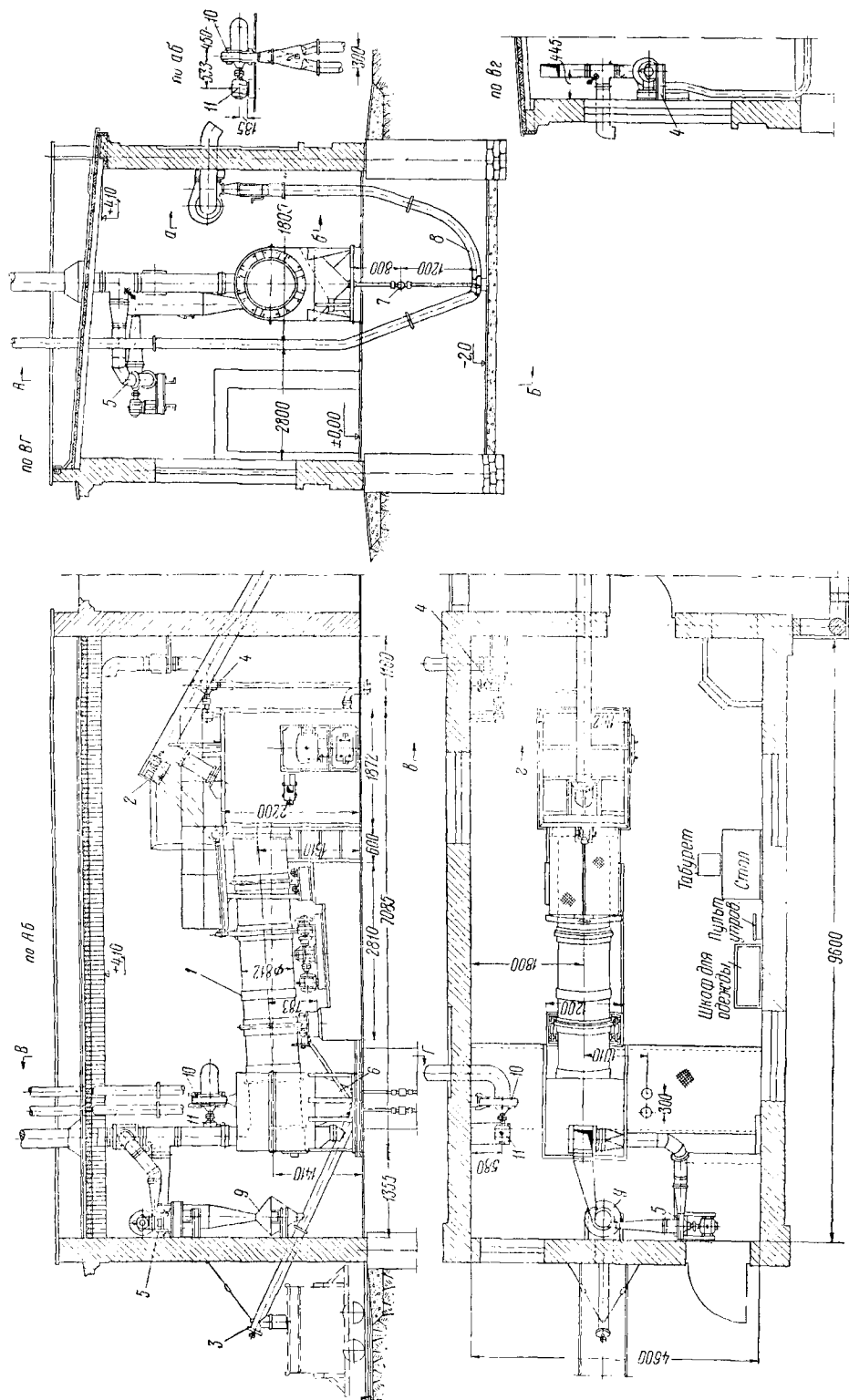
два барабанных сушила типа СОБУ-1;

два лотковых питателя производительностью 0,4—0,68 и 1,34 м³/час; привод от барабана сушила;

скребковый транспортёр для уборки отходов производительностью 0,47 м³/час, скорость цепи — 0,25 м/сек; электродвигатель мощностью 1 кВт и 1000 об/мин.; сечение жёлоба — 150 × 270 мм; высота скребка — 40 мм; шаг скребков — 230 мм;

вентилятор для дутья ЭВР-2 производительностью 855 м³/час, напор — 92 мм вод. ст., электродвигатель мощностью 0,6 кВт и 2860 об/мин.;

вентилятор ВРС № 4 для дымососной установки производительностью 1780 м³/час, напор 122 мм вод. ст., электродвигатель мощностью 17 кВт и 1420 об/мин.;



Фиг. 32. Типовая пескоподогревающая установка с барабанным сушилом и вентиляционной подачей песка производительностью 8—12 м³ сухого песка в сутки: 1 — барабанное сушило; 2 — скребковый транспортер; 3 — шнек; 4 — дутьевой вентилятор; 5 — пылесос; 6 — бункер сухого песка; 7 — задвижка; 8 — пескопровод; 9 — пылеотделитель; 10 — вентилятор ВД-4; 11 — электродвигатель.

четыре выжимных бака ёмкостью 0,7 м³ для сухого песка;

компрессор ВК-3-6, производительностью 3 м³/час, давление 6 ат, мощность 28 квт; скреперная лебёдка ЛУ-15; скрепер ёмкостью 0,25 м³, электродвигатель мощностью 14 квт;

четыре пескораздаточных бункера ёмкостью 3 м³;

воздухосборник 5 м³ давлением 7 ат.

Типовая пескоснабжающая установка производительностью 50 м³/сутки сухого песка имеет следующее оборудование:

два барабанных трёхходовых сушила производительностью 0,8—1,36 м³/час каждое;

два лотковых питателя производительностью 0,6—0,8—1,79 м³/час; привод от барабана сушила;

скребковый транспортёр для уборки отходов производительностью 0,65 м³/час, скорость цепи 0,25 м/сек, электродвигатель мощностью 1 квт и 1410 об/мин.; сечение жёлоба 150 × 270 мм, высота скребка 40 мм, шаг скребков 168 мм;

вентилятор ЭВР-2 для дутья производительностью 1800 м³/час, напор 86 мм вод. ст., электродвигатель мощностью 1,0 квт и 2860 об/мин.;

вентилятор ВРС № 4 для дымососной установки производительностью 4000 м³/час, напор 135 мм вод. ст., электродвигатель мощностью 2,8 квт и 1420 об/мин.;

четыре выжимных бака ёмкостью 0,7 м³ для сухого песка;

компрессор ВК-3-6;

скреперная лебёдка ЛУ-15: разгрузочная машина (типа Промтранспроекта) для разгрузки песка производительностью 350 т/час, мощность электродвигателя 14 квт;

маневровая лебёдка: тяговое усилие 7,5 т, мощность электродвигателя 7 квт;

поперечный ленточный транспортёр длиной 14,3 м, производительностью 340 т/час, ширина ленты 650 мм, электродвигатель 14 квт при 1450 об/мин.;

четыре пескораздаточных бункера ёмкостью 3 м³;

воздухосборник 5 м³ давлением 7 ат.

На складе шириной 18 м устанавливаются две скреперные установки.

Размеры зданий пескосушилок приведены в табл. 14.

Таблица 14

Размеры зданий пескосушилок в м

Наименование	Производительность установок в м ³ /сутки сухого песка		
	8—12	30	50
Длина . . .	9,6 (10,6)	13,5	11,25
Ширина . .	4,6 (4,1)	7,5	7,5
Высота . .	4,1 (4,1)	5,0	5,0

Примечание. В скобках—длина здания поперечного типа.

При необходимости повышения производительности пескоподающих установок у барабанных сушил одноходовые барабаны заменяются трёхходовыми и увеличивается мощ-

ность дымососной установки, циклон устанавливается большего диаметра.

Установки с пневматической подачей песка сжатым воздухом просты и надёжны в эксплуатации. Единственным их недостатком является необходимость установки компрессора с электродвигателем значительной мощности. Эти установки целесообразно применять при значительном расходе песка и длинных (до 60 м) пескопроводах.

Более простыми для малой и средней производительности являются установки с вентиляторной подачей песка.

Вентиляторы применяются высокого давления 350—450 мм вод. ст. (типа ВД-3 или ВД-4 производительностью 1800—2400 м³/час с электродвигателем мощностью 4,2—5,9 квт, с числом оборотов 3000 об/мин.

УСТРОЙСТВА СМАЗОЧНОГО ХОЗЯЙСТВА ДЕПО

Устройства смазочного хозяйства депо должны обеспечивать хранение и выдачу на паровозы смазочных, обтирочных материалов и антинакипинов.

Запас этих материалов и антинакипинов предусматривается в размере 1,5—3 месячного расхода в зависимости от дальности подвозки и климатических условий.

Нормы расхода смазочных материалов для паровозов указаны в табл. 15—17.

На фиг. 34 показан план помещения типового смазочного хозяйства.

К смазочному хозяйству подводится специальный путь для подачи цистерн с осевым маслом и предусматриваются сливные устройства.

Резервуары-хранилища для осевого масла изготавливают железобетонные, заземлённые ёмкостью 75—100 т, а при высоких грунтовых водах — наземные, металлические ёмкостью по 50 т. Количество баков устанавливают в зависимости от расхода смазки и нормы запаса.

Для разогрева осевого масла в цистернах, в хранилищах и раздаточных баках предусматривается устройство котельной, если не представляется возможным получить пар от депокской котельной.

Резервуары и баки оборудуются змеевиками-подогревателями, по которым пропускается пар.

Осевое масло подогревается не менее чем до +25°, цилиндрическое масло до +60, +70°.

Из хранилищ осевое масло перекачивается в раздаточные баки паровым поршневым насосом.

Цилиндрическое масло и жидкий каустик сливаются по закрытым трубопроводам в резервуары ёмкостью по 11 м³ каждый. Остальные масла поступают в бочки. Масла и керосин перекачиваются насосами в расходные баки-хранилища, установленные в кладовой на высоте 2,2—2,5 м от пола. Этим обеспечивается поступление масла и керосина самотёком, через фильтр, к раздаточным кранам.

При смазочном хозяйстве предусматривается установка для приготовления эмульсионной смазки.

Таблица 15

Нормы расхода смазочных материалов для паровозов широкой колеи для нужд эксплуатации

Паровозы по сериям	Масло для цилиндров и золотников паровозов в кг на 100 паровозо-км	Масла и смазки для подшипников дышлового и кулисного механизмов, букс, машин-стокеров и прочих узлов паровозов в кг на 100 паровозо-км						Масла для паро-воздушных насосов					
		осевое	машинное	твёрдая 50ЖБ	твёрдая 50ЖД-1	твёрдая 10-ЖД-2	кулисная	при покิโล-метровом учёте в кг на 100 паровозо-км		при почасовом учёте в г на час работы паровозов			
								паровые цилиндры	воздушные цилиндры	компаунд-насос		тандем-насос	
										паровые цилиндры	воздушные цилиндры	паровые цилиндры	воздушные цилиндры
А	0,8	8	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	80	15
Б	1,0	9	—	—	—	—	—	0,30	0,05	—	—	80	15
Гп	1,1	10	—	—	—	—	—	0,30	0,05	—	—	80	15
Ел, к, ф	1,5	12	—	—	—	0,15	—	0,40	0,06	—	—	100	25
Еа	1,5	11	0,4	—	—	0,20	—	0,50	0,07	150	30/60*	100/200**	25/50**
ЕМ	1,5	11	0,4	—	0,30	—	0,30	0,50	0,07	150	30/60*	100/200**	25/50**
З	0,8	8	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	80	15
Ис	1,2	8	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	80	15
Ис	1,9	12	0,4	0,25	0,30	—	0,30	1,00	0,15	150	30/60*	100/200**	25/50**
К, Ку	1,1	9	—	—	—	—	—	0,25	0,03	120	30	90	20
Л пасс.	2,0	12	—	—	—	—	—	0,40	0,05	120	30	90	20
Л груз.	2,0	15	0,4	—	0,35	—	0,35	1,10	0,15	150	30/60*	100/200**	25/50**
М	1,3	13	—	—	—	—	—	0,40	0,05	120	30	90	20
Нв	0,8	9	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	80	15
Нп	1,1	9	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	80	15
Ов, Оп	1,2	8	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	80	15
Р	1,5	8	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	80	15
С	1,3	9	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	80	15
СУ, СУм	1,4	10	—	—	—	—	—	0,30	0,05	120	30	90	20
СО	1,4	14	—	—	0,30	—	—	0,60	0,09	150	30/60*	100/200**	25/50**
ФД	2,0	16	0,4	0,30	0,35	—	0,30	1,20	0,20	150	30/60*	100/200**	25/50**
СОк	1,4	14	—	—	0,30	—	—	0,60	0,09	—	—	100	25
Хп	1,1	10	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	80	15
Ц	1,0	10	—	—	—	—	—	0,30	0,05	—	—	80	15
Чн	0,9	8	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	80	15
Ша	1,4	10	—	—	—	—	—	0,40	0,06	—	—	100	25
Щ	1,2	12	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	100	25
Щп	1,2	12	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	100	25
Ы	1,0	8	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	100	25
Ып	1,2	8	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	100	25
Эв/и	1,2	8	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	100	25
Эр	1,4	10	—	—	—	0,15	—	0,50	0,07	—	—	100	25
И	1,4	10	—	—	0,3	—	—	0,50	0,07	—	—	100	25
И	1,5	12	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	100	25
И	1,6	12	—	—	—	—	—	0,30	0,05	—	—	100	25
И	1,1	9	—	—	—	—	—	0,30	0,05	—	—	80	15
И	0,7	9	—	—	—	—	—	0,25	0,05	—	—	80	15
И	1,1	8	—	—	—	—	—	0,25	0,03	—	—	80	15
ОК-22	1,4	9	—	—	—	—	—	0,25	0,06	120	30	90	20
ТУ	2,0	14	—	—	—	—	—	0,30	0,06	120	30	90	20
ПТ	1,5	12	—	—	—	—	—	0,40	0,10	150	30/60*	100/200**	25/50**
Тпк	1,0	5	—	—	—	—	—	0,30	0,09	120	30	90	20
Т	1,2	10	—	—	—	—	—	—	—	120	30	90	20
ТЛ	1,6	10	—	—	—	—	—	0,25	0,04	—	—	100	25
ТЭ	1,6	10	—	—	—	—	—	0,40	0,09	150	30/60*	100/200**	25/50**
ТО	1,6	10	—	—	—	—	—	0,10	0,09	150	30/60*	100/200**	25/50**
ТО	1,6	10	—	—	—	—	—	0,40	0,08	150	30/60*	100/200**	25/50**
ТМ	1,6	10	—	—	—	—	—	0,40	0,07	150	30/60*	100/200**	25/50**
С-12	1,4	11	—	—	—	—	—	0,40	0,05	—	—	80	15
С-50	1,4	11	—	—	—	—	—	0,40	0,05	—	—	80	15
С-56	1,5	11	—	—	—	—	—	0,40	0,05	—	—	80	15
С-58	1,6	12	—	—	—	—	—	0,40	0,05	—	—	80	15
7720	1,4	11	—	—	—	—	—	0,50	0,05	—	—	80	15
8550	1,4	12	—	—	—	—	—	0,50	0,05	—	—	80	15
8620	1,6	13	—	—	—	—	—	0,50	0,05	—	—	80	15
9600	1,7	14	—	—	—	—	—	0,40	0,05	—	—	80	15
								0,50	0,05	—	—	80	15

* При двух автоматических маслёнках.

** При двух тандем-насосах.

Таблица 16

Нормы расхода смазочных материалов на текущий ремонт паровозов в условиях депо

Наименование смазочных материалов	Серии и типы паровозов	Нормы расхода в кг		
		на единицу подъёмного ремонта	на 1 млн. паровозо-км пробега для промывочного ремонта	суммарно на 1 млн. паровозо-км пробега для текущего ремонта (подъёмка + промывка)
Цилиндровое масло	ФД, ИС, Л, Л ^П , Е ^а , Е ^м	14	32	242
	СВ/и и все пассажирские серии широкой и узкой колеи с перегретым паром	11	22	132
	ЭВ/и, ЕФ, К, С, Л, СО, Ш ^а , ТЭ, Ш ^б , ТУ	11	22	154
	Паровозы прочих грузовых серий широкой и узкой колеи с перегретым паром	11	22	154
Вискозия	ФД, ИС, Л, Е ^а , Е ^м	3	40	15
	СВ/и, КУ и все прочие пассажирские паровозы широкой колеи	2	15	35
	ЭВ/и и ЕФ, К, С, Л, СО, ТЭ, Ш ^а , ТУ	2	20	44
	Щ, О и прочие грузовые паровозы широкой колеи	3	20	56
	Паровозы с конденсационным оборудованием	18	—	200
	Паровозы I группы узкой колеи с нагрузкой на ось 7—10 т	3	15	60
	Паровозы II группы узкой колеи с нагрузкой на ось 5—7 т	3	10	60
	Паровозы III группы узкой колеи с нагрузкой на ось менее 5 т	2,5	8	55
	Паровозы с дымососным оборудованием	2,5	50	80
	Паровозы с дымососным оборудованием	2,5	50	80
Осевое масло	ФД, ИС, оборудованные под твёрдую смазку	61	900	1 900
	ФД, ИС, не оборудованные под твёрдую смазку	110	2 260	3 910
	СВ/и, КУ и все прочие пассажирские серии широкой колеи	86	1 700	2 390
	ЭВ/и, СО, ЕВ/и, ТЭ, Л, Ш ^а , ТУ	86	1 700	2 730
	Щ, О и прочие грузовые серии широкой колеи	72	1 700	2 560
	Танковые паровозы широкой колеи	30	600	1 050
	Паровозы I группы узкой колеи с нагрузкой на ось 7—10 т	50	650	1 400
	Паровозы II группы узкой колеи с нагрузкой на ось 5—7 т	40	570	1 233
	Паровозы III группы узкой колеи с нагрузкой на ось менее 5 т	30	500	1 070
	Паровозы III группы узкой колеи с нагрузкой на ось менее 5 т	30	500	1 070
Машинное масло	Паровозы со стокерным оборудованием	37	—	555
Компрессорное масло	ФД, ИС, Л, Е ^а , Е ^м	0,8	40	52
	СВ/и, КУ и все прочие пассажирские паровозы широкой колеи	0,4	15	19
	ЭВ/и, ЕФ, К, С, Л, СО, ТЭ, Ш ^а	0,4	20	25
	Щ, О и все прочие грузовые паровозы широкой и узкой колеи, оборудованные авто-тормозом	0,4	20	25
Твёрдая смазка 50Б	ФД, оборудованные под твёрдую смазку букс осей ИС	58	—	870
	ИС, оборудованные под твёрдую смазку букс осей	48	—	720
Твёрдая смазка 50Д	Паровозы, оборудованные плавающими дышловыми втулками	8	100	200
Твёрдая смазка 100Д	СУ, СУМ и прочие пассажирские паровозы, оборудованные под консистентную смазку	3	9	33
	ЭВ/и, ТЭ, ЕФ, К, С и прочие грузовые паровозы, оборудованные под консистентную смазку	3	9	45
Смазка кулисная	ФД, ИС, Е ^м , Е ^а , оборудованные под мазеобразную кулисную смазку	2,5	30	70
	Л, оборудованные под мазеобразную кулисную смазку	3	45	80

Продолжение табл. 16

Наименование смазочных материалов	Серии и типы паровозов	Нормы расхода в кг		
		на единицу под- смазочного ре- монта	на 1 млн. паровозо-км пробега для промывочного ремонта	суммарно на 1 млн. паровозо-км пробега для текущего ремонта (подъёмка+ промывка)
Солидол	Тендеры, оборудованные роликовыми буксами	18	85	300
Турбинное масло	Паровозы с конденсационным оборудованием	7,3	—	80
	Паровозы с дымососным оборудованием	1,3	25	45
Смазка 1-13	Паровозы, оборудованные одним турбогенера- тором	0,4	15	19,4
	Паровозы, оборудованные двумя турбогенера- торами	0,8	30	39

Таблица 17

Нормы расхода смазочных материалов на паровозы узкой колеи для нужд эксплуатации

Масла	Серии паровозов												
	Г	Ш	Т	К	В	О	К ^Ч -4	11	390	395	490	493	499
Цилиндровое масло в кг на 100 паровозо-км	1,3	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Осевое масло в кг на 100 паровозо-км	6	6	7	7	7	7	6	5	5	5	6	6	6
Компрессорное масло в г на 100 паровозо-км	10	} Для тех паровозов, которые имеют паро-воздушные насосы											
Вискозин в г на 100 паровозо-км	40												

Примечания к табл. 15—17

1. Твёрдая смазка 50Б выдаётся только на те паровозы ФД и ИС, буквы которых приспособлены под эти смазки.

2. Машинное масло предусмотрено только для машины стокера. Кроме машинного масла, для машины стокера устанавливается дополнительная норма расхода вискозина в размере 0,1 кг на 100 паровозо-км.

3. Для паровозов с дымососным оборудованием устанавливается норма расхода турбинной смеси (смесь вискозина с турбинным маслом) в размере 0,05 кг на 100 паровозо-км.

4. Для паровозов с конденсацией пара устанавливается норма расхода турбинной смеси (смесь вискозина с турбинным маслом) в размере 0,09 кг на 100 паровозо-км.

5. Для паровозов с тендерами на роликовых буксах устанавливается норма расхода солидола или заменяющих его смазок в количестве 0,1 кг на 100 паровозо-км.

6. Для водяных питательных насосов устанавливается дополнительная норма расхода вискозина в размере 0,3 кг на 100 паровозо-км.

7. Для турбогенераторов освещения на паровозах устанавливается норма расхода смазки 1-13 в размере 0,05 кг на 100 паровозо-км.

8. До установления порядка учёта работы паровозов на экипировочных путях норму расхода смазок на этот вид пробега начальники паровозных служб определяют опытным путём, оформляют актами и регулярно проверяют их через каждые три месяца.

9. Выдачу смазки на первую поездку паровоза после промывки или ремонта производить из расчёта на большее из обслуживаемых тяговых плеч в оба конца. Все последующие выдачи смазки производить по исполненному маршруту каждой предшествующей поездки.

10. Вынужденную выдачу смазки на поездку сверх установленных норм по отдельным требованиям вносить в маршрут машинистов.

11. При фитильном способе подачи смазки норму её расхода начислять на общий пробег.

Подача масел может также производиться сжатым воздухом от воздушной сети депо, компрессора пескоподачи или от паро-воздушного насоса, устанавливаемого в котельной смазочного хозяйства. В этом случае устанавливаются дополнительно выжимные баки-питатели.

На фиг. 35 показано смазочное хозяйство с расположением горизонтальных резервуаров для масел в подвале.

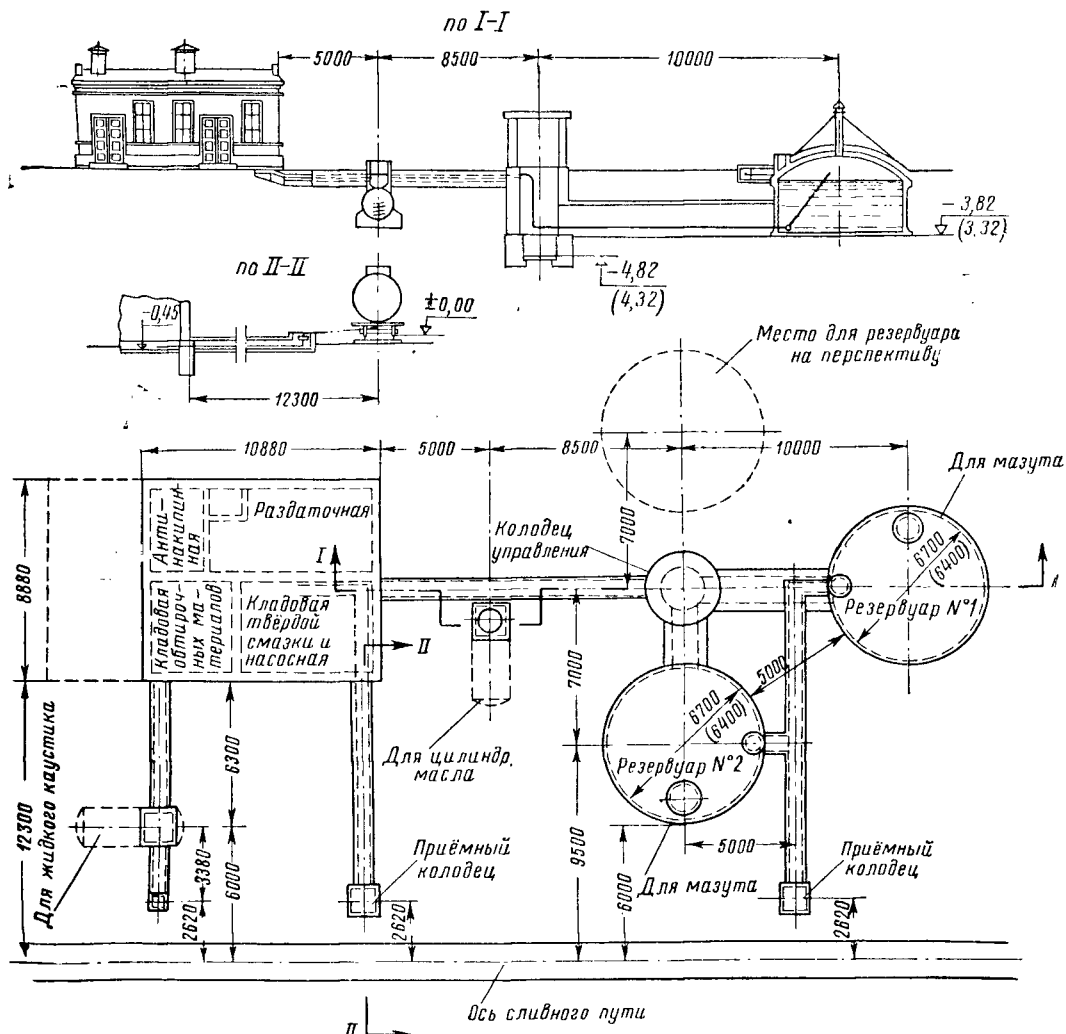
На фиг. 36 показана схема типового смазочного хозяйства при подаче масел сжатым воздухом.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБМЫВКИ ПАРОВОЗОВ И ПРОДУВКИ ПАРОВОЗНЫХ КОТЛОВ

В процессе работы паровозы подвергаются значительному загрязнению, особенно отлагается грязь на экипажной части паровоза.

Анализами, произведёнными ЦНИИ, установлено, что в состав грязи входят: мазут (22,52%), сажа, угольная пыль и изгарь (0,60%), ржавчина, известь и другие растворимые в соляной кислоте вещества (25,44%), пыль, песок и глина (51,38%).

Из этих данных видно, что для удаления



Фиг. 34. Типовое смазочное хозяйство для паровозных депо с железобетонными хранилищами для осевого масла

грязи необходимо в первую очередь растворить смазку.

Для обмывки паровозов применяют специальную эмульсию, подаваемую под давлением и состоящую из смеси горячей воды, нефти, кальцинированной или каустической соды.

Испытания, проведенные ЦНИИ, показывают следующее:

- 1) с повышением температуры обмывающей смеси время обмывки непрерывно уменьшается, причём наиболее интенсивно при повышении температуры до 75°;
- 2) с увеличением давления струи, особенно до 4—5 ат, время обмывки уменьшается;
- 3) при обмывке смесью, содержащей раствор кальцинированной соды (0,2%), время обмывки сокращается в 2 раза;
- 4) применение сжатого воздуха сокращает время обмывки на 10—40%;
- 5) время обмывки наименьшее при расстоянии от конца обмывочного наконечника

до обмывочной поверхности 0,75—1 м без сжатого воздуха и 0,75 м — при применении сжатого воздуха.

Из всех известных средств, применяемых при обмывке в качестве растворителей, наилучшими являются сырая нефть и кальцинированная сода.

Исследования ЦНИИ и опыт работы показывают, что для быстрой и качественной обмывки паровозов необходимо: чтобы обмывающая смесь имела температуру 70—80°С (более высокая температура должна быть в холодное время года); примеси кальцинированной или каустической соды было 0,1—0,2% по весу; нефти 0,2—0,3% от веса раствора; давление струи 6—8 ат. При этом время обмывки паровоза и тендера двумя наконечниками составит 15 мин., расход обмывочной смеси 3—5 м³ на паровоз.

Для обмывки паровозов в паровозных депо должны быть обмывочные площадки или обмывочные стойла. На обмывочных

открытых площадках, как показали испытания, можно обмывать паровозы при наружной температуре до -25°C . Следовательно, открытые обмывочные площадки можно строить в умеренных климатических условиях, а обмывочные стойла — в местах с суровым климатом.

Для сокращения простоя паровозов и экономии топлива целесообразно совмещать обмывку паровоза с продувкой котла, используя тепло выдуваемой из котла воды на нагрев обмывочной воды.

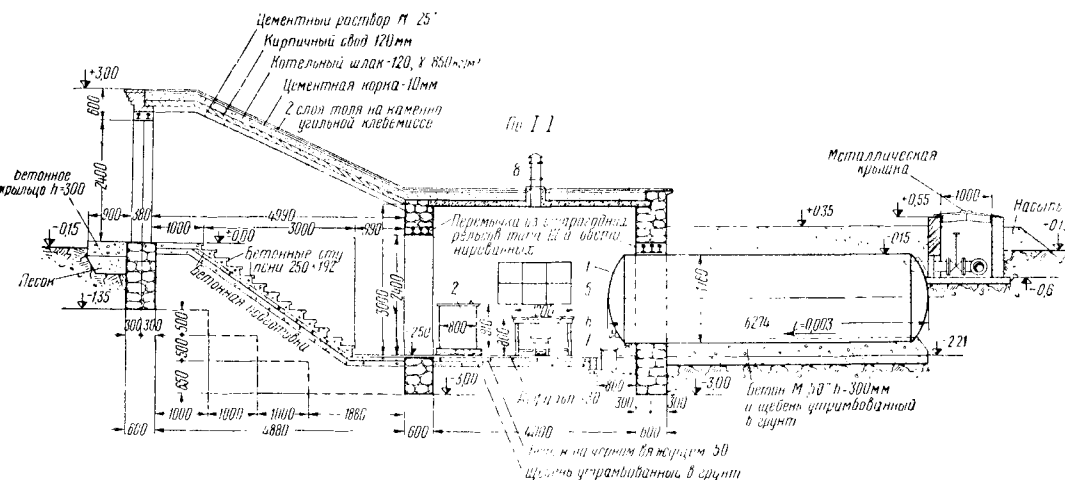
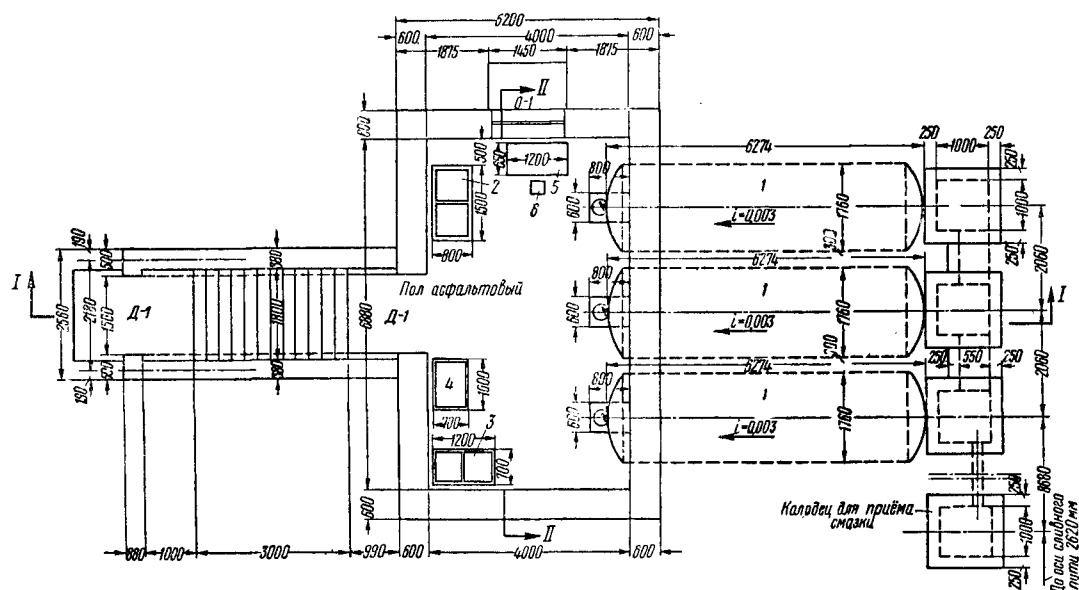
Обмывочно-продувочная площадка — открытая бетонированная. Длина площадки 36—40 м.

Лоток отводит грязь с обмывочной смесью в пескоуловитель и нефтеуловитель, в ко-

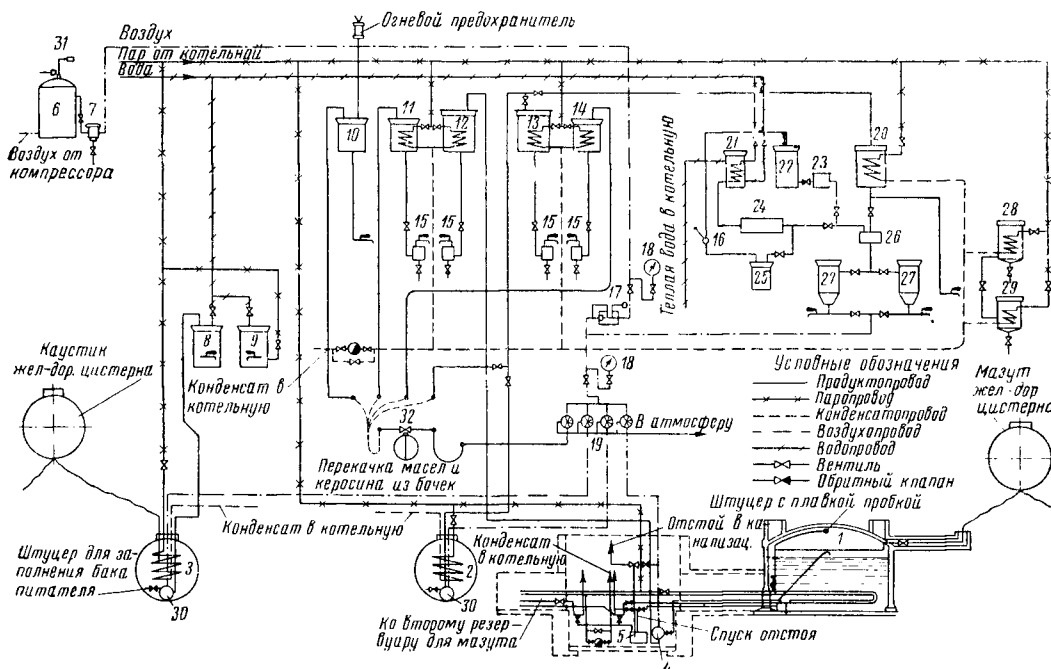
торых песок и масла задерживаются, а обмывочный раствор уходит в канализацию. Рядом с площадкой располагается машинное помещение, в котором установлено оборудование. Бак для горячей воды может устанавливаться вне помещения, в этом случае он должен хорошо изолироваться. От машинного помещения проложены трубопроводы к обмывочным и продувочным колонкам, установленным на площадке. Обмывка паровоза производится с помощью специальных обмывочных наконечников двумя обмывальщиками.

На фиг. 37 показана схема устройства продувочно-обмывочной площадки.

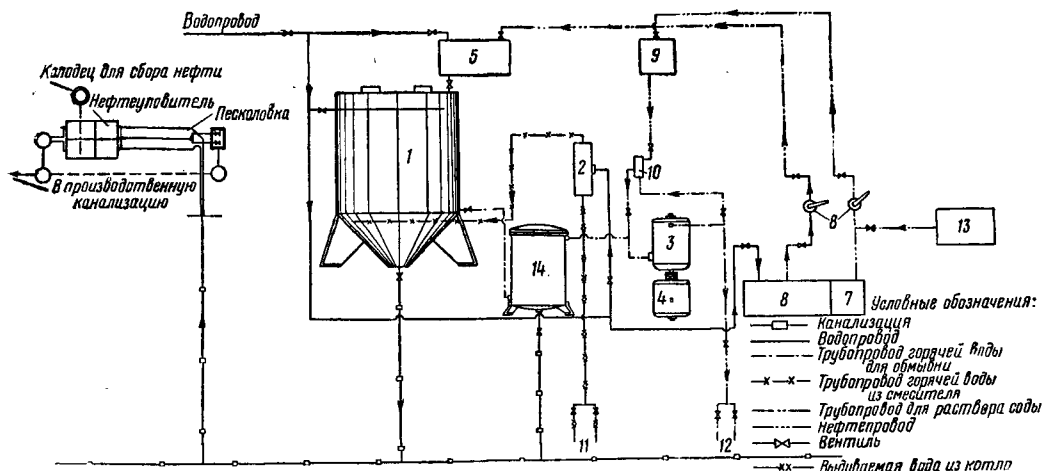
Выдуваемая из котла вода поступает в бак горячей воды, смешиваясь по пути с холодной водопроводной водой в смесителе. Выду-



Фиг. 35. Схема смазочного хозяйства с расположением резервуаров для масел в подвале: 1—цистерны для масел; 2—ящик для обтирочных материалов; 3—ящик мусорный; 4—ящик для концов; 5—стол; 6—табурет; 7—ведра; 8—вентиляционная труба



Фиг. 36. Схема типового смазочного хозяйства при обслуживании сжатым воздухом: 1—резервуар для мазута ёмкостью 75- и 100 т; 2—резервуар для цилиндрического масла ёмкостью 10 т; 3—резервуар для жидкого каустика ёмкостью 11 м³; 4—выжимной бак-питатель ёмкостью 400 л; 5—бак для спуска отстоя ёмкостью 200 л; 6—воздухосборник ёмкостью 6 м³; 7—влажготделитель; 8—бак для каустика ёмкостью 0,5 м³; 9—бак для дубового экстракта ёмкостью 0,5 т; 10—расходный бак для керосина ёмкостью 0,5 т; 11—расходный бак для машинного масла ёмкостью 2 т; 12—расходный бак для компрессорного масла ёмкостью 0,5 т; 13—фильтр для масла; 14—насос ручной; 15—регулятор давления; 16—манометр; 17—воздухоразборный коллектор; 18—бак для цилиндрического масла ёмкостью 0,15 т; 19—бак-холодильник; 20—бак для известковой воды ёмкостью 80 л; 21—фильтр для известковой воды; 22—бак для дистиллированной воды ёмкостью 110 л; 23—бак для приготовления известкового раствора ёмкостью 100 л; 24—дозатор для воды и масла ёмкостью 27 л; 25—смеситель с воздушным перемешиванием ёмкостью 110 л; 26—отстойник для грязного масла ёмкостью 100 л; 27—фильтр для грязного масла; 28—выжимной бак-питатель ёмкостью 100 л; 29—регулятор давления; 30—элеватор (эжектор); 31—перекладка масла и керосина из бочек; 32—штупер для заполнения бака питателя.



Фиг. 37. Схема устройства продувочно-обмывочной площадки для паровозов: 1—бак для горячей воды 12 м³; 2—смеситель; 3—центробежный насос 30×100; 4—электродвигатель 20 квт; 5—расходный бак для раствора кальцинированной соды или каустика 0,4 м³; 6—бак для приготовления соды 0,8 м³; 7—бак для нефти 0,2 м³; 8—ручные насосы; 9—расходный бак для нефти 0,1 м³; 10—автомат подачи нефти; 11—продувочные колонки; 12—колонки для обмывки; 13—запасный бак для нефти 2,25 м³; 14—коксый фильтр.

ваемое тепло полностью используется. При однократной продувке паровоза серии ИС можно получить 5 м^3 горячей воды температурой 70° , что вполне достаточно для обмывки паровоза даже в зимнее время. Кроме того, сокращается расход кальцинированной соды, так как котловая вода содержит щёлочи.

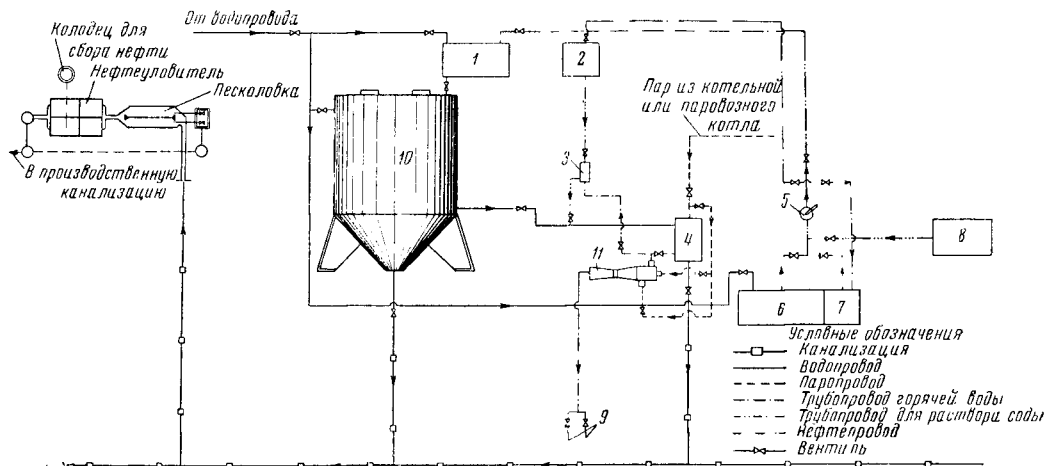
В депо с небольшим количеством обмываемых паровозов (до пяти в сутки) может быть применена для обмывки паровозов установка с инжектором и водоподогревателем. На фиг. 38 показана схема такой установки. Всё оборудование размещается в отопляемом помещении площадью $12\text{--}15 \text{ м}^2$.

Инжектор применён нагнетательный паровоза серии ФД, производительность которого достаточна для работы двух обмываль-

ЭКИПИРОВОЧНОЕ ДЕПО

В районах с особенно суровым климатом для экипировки паровозов может быть применено экипировочное депо, в котором совмещённо производится чистка топки, дымовой коробки, набор воды, набор песка, осмотры и смазка паровоза.

На фиг. 41 показаны план и разрезы проекта такого депо. Для уборки шлака применён скиповый подъёмник. Пескораздаточные бункеры расположены на перекрытии депо. Пескоосушитель и раздаточная смазочных и обтирочных материалов расположены в пристройке к экипировочному депо. Длина стойла выбирается в зависимости от серии работающих паровозов.



Фиг. 38. Схема устройства обмывочной площадки для паровозов с инжектором и водоподогревателем: 1—напорный бак для раствора соды; 2—напорный бак для нефти; 3—автомат для подачи нефти; 4—инжектор нагнетательный производительностью 20 л/час ; 5—ручной насос; 6—бак для приготовления раствора соды $0,8 \text{ м}^3$; 7—расходный бак для нефти $0,2 \text{ м}^3$; 8—бак для хранения нефти $2,25 \text{ м}^3$; 9—колонки для обмывки; 10—бак для воды 8 м^3 ; 11—водонагреватель

ников. Для повышения температуры воды устанавливается паро-водонагреватель инж. Мужичкова В. И. Недостатком установки с инжекторами является значительный расход пара ($700\text{--}800 \text{ кг}$ на паровоз при давлении 12 ат) и, следовательно, высокая стоимость обмывки паровоза.

Для отвода воды при продувке котла, при отсутствии продувочно-обмывочных площадок, устанавливаются продувочные раковины.

Продувочные раковины (фиг. 39) располагают с обеих сторон экипировочного пути. Раковины должны иметь канализацию для отвода выдуваемой воды, шламоуловитель и трубу для отвода пара.

СМОТРОВЫЕ КАНАВЫ

Для осмотра экипажной части паровоза снизу устраиваются смотровые канавы (фиг. 40) с соответствующей канализацией для отвода воды. Светильники в канавах располагают так, чтобы низ паровоза был освещён со всех сторон. На площадке около смотровой канавы должны быть установлены переносные лампы низковольтного освещения.

ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА

Поворотные круги. Поворотные круги по сравнению с другими поворотными устройствами более компактны, занимают мало места на тяговой территории и одновременно могут служить средством для въезда в стойла всеорного депо.

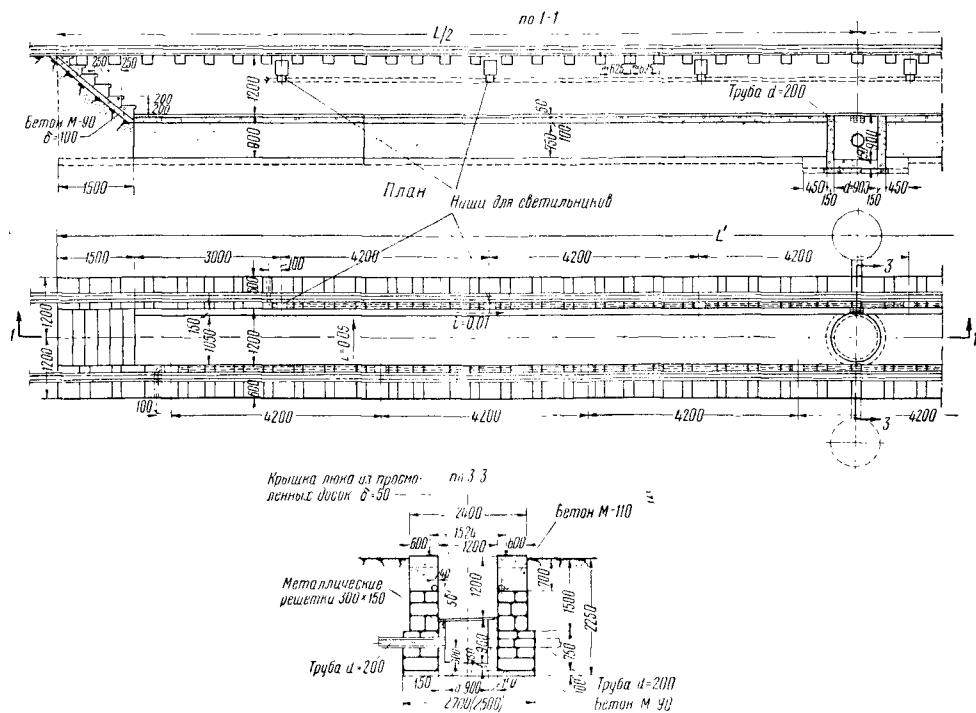
Поворот паровоза на поворотном круге требует незначительного времени ($2\text{--}3 \text{ мин.}$).

Различаются два типа поворотных кругов: уравновешенные и неуравновешенные.

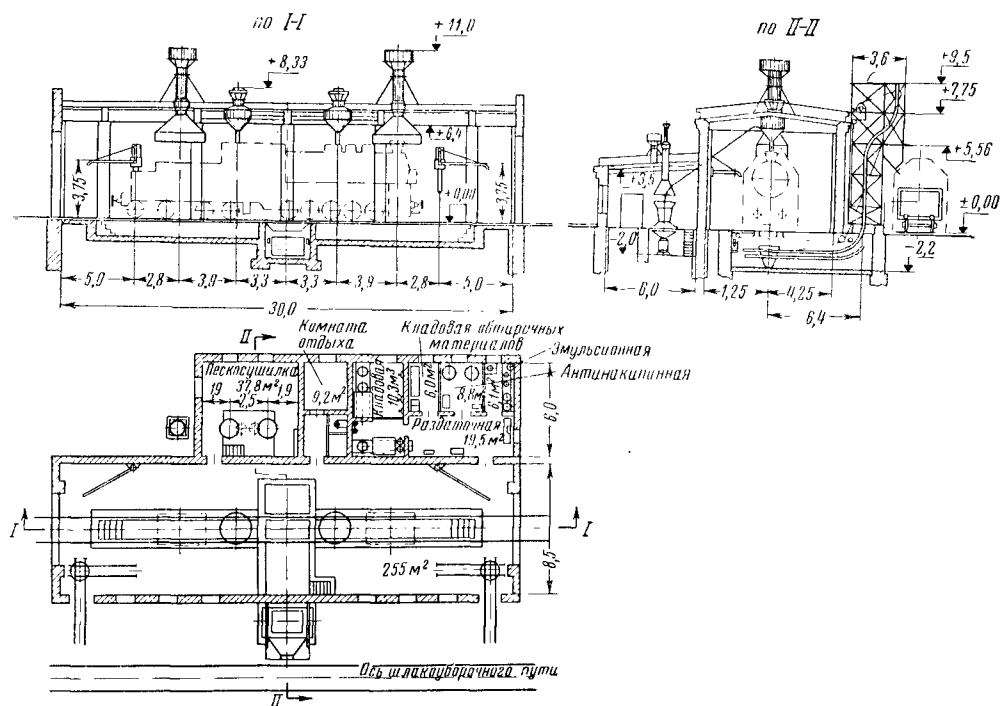
На фиг. 42 показаны схемы нагрузок уравновешенного и неуравновешенного поворотных кругов.

Уравновешенный круг имеет сплошную ферму, опирающуюся в центре на одну центральную опору, на которую передаётся вся нагрузка от веса паровоза и веса фермы круга. При установке паровоза на круг такого типа необходимо, чтобы центр тяжести паровоза совпал с осью вращения круга.

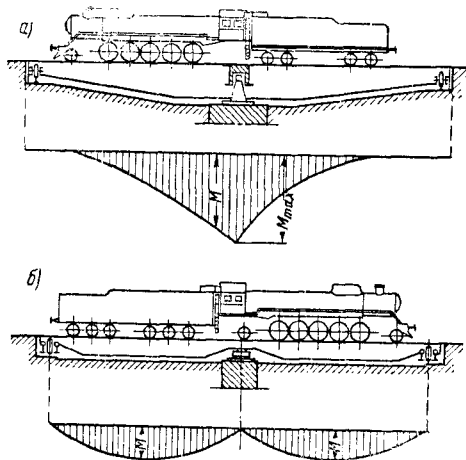
Для обеспечения уравновешивания на таком круге паровоза с незначительным количеством воды и топлива в тендере длина фермы круга должна быть значительно больше (на $1,5\text{--}2 \text{ м}$) длины паровоза. Хорошо урав-



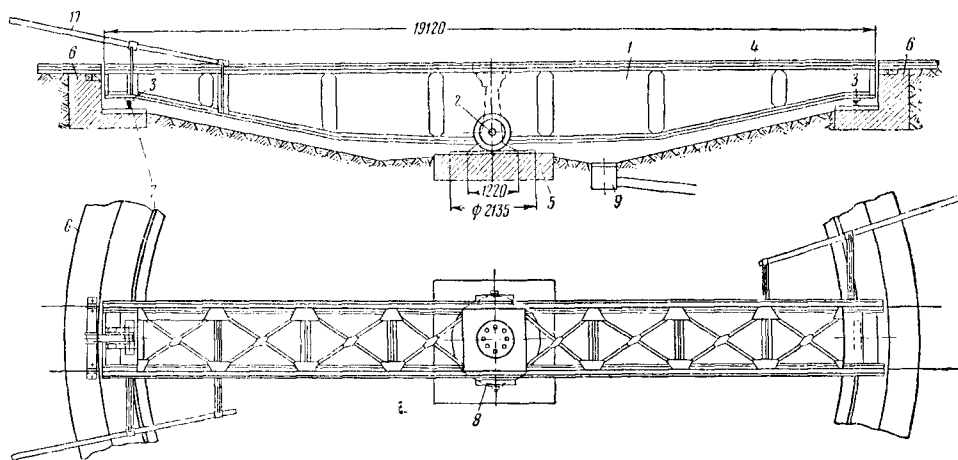
Фиг. 40. Смотровая канава. Длина канавы для паровозов серий Э, Е, Л, СУ, СОК — 27 м, ФД, ИС — 32 м



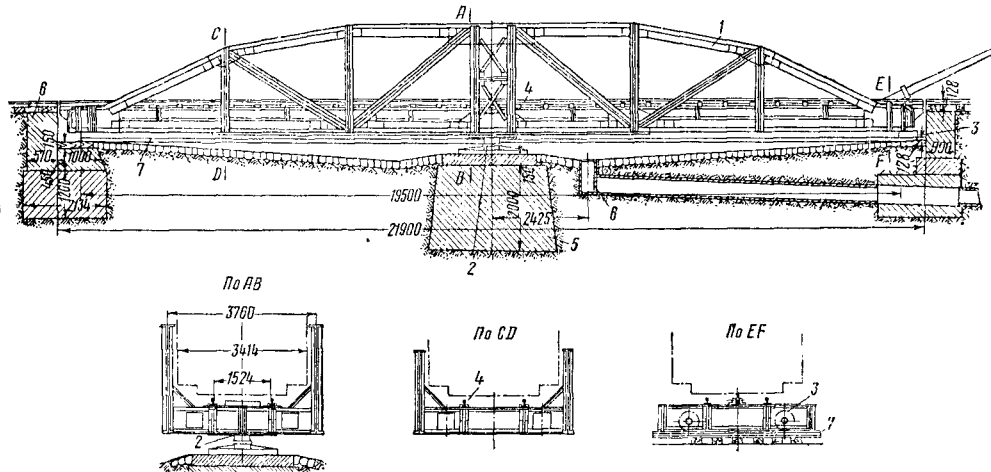
Фиг. 41. Экипировочное депо



Фиг. 42. Схемы нагрузок:
а — уравновешенного круга;
б — неуравновешенного
круга



Фиг. 43. Общий вид уравновешенного поворотного круга с ездой по верху: 1 — ферма круга; 2 — центральная плита; 3 — бегуны; 4 — проезжая часть; 5 — фундамент под центральную плиту; 6 — кольцевая опорная стенка; 7 — кольцевой рельс; 8 — центральные бегуны; 9 — канализация



Фиг. 44. Общий вид уравновешенного поворотного круга с ездой по низу: 1 — ферма круга; 2 — центральная плита; 3 — бегуны; 4 — проезжая часть; 5 — фундамент под центральную плиту; 6 — кольцевая опорная стенка; 7 — кольцевой рельс; 8 — канализация

Неуравновешенные круги на железных дорогах СССР применяют диаметром 23, 25, 30 м. Круги диаметром 30 м имеются двух типов: фундаментный и бесфундаментный.

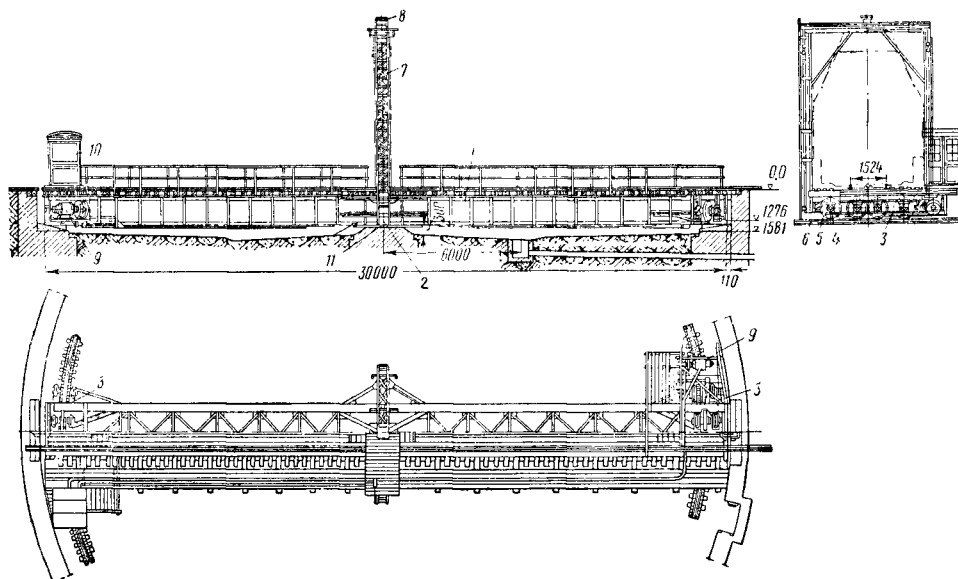
На фиг. 45 показан неуравновешенный фундаментный круг диаметром 30 м, на фиг. 46 — круг бесфундаментного типа.

Центральные опоры. В уравновешенных поворотных кругах вся нагрузка при повороте паровоза передается на центральную

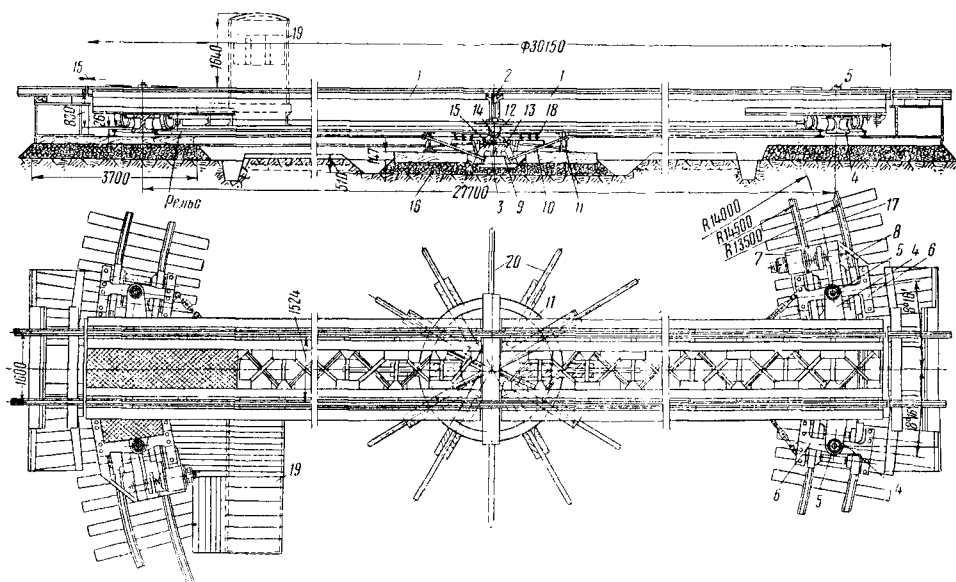
опору, поэтому конструкция этих опор должна быть соответствующей прочности, а сопротивление поворачиванию — наименьшим.

Наибольшим распространением в настоящее время пользуются центральные шаровые опоры. Шаровые опоры могут быть с одним, двумя и тремя рядами шаров.

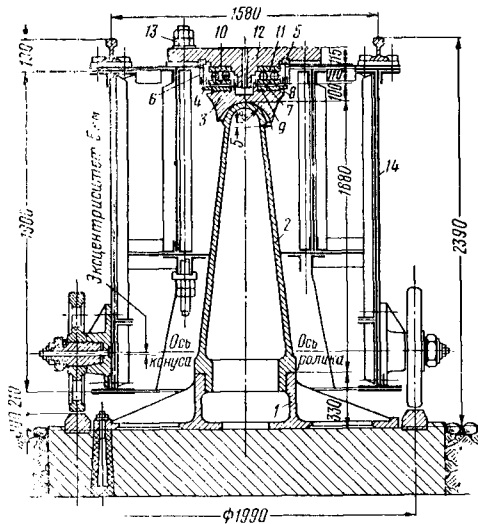
На фиг. 47 показана двухрядная шариковая опора, на фиг. 48 — трёхрядная, на фиг. 49 — однорядная.



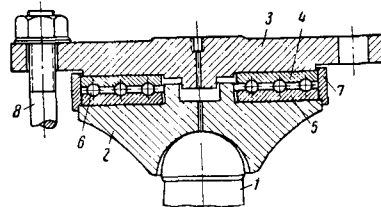
Фиг. 45. Общий вид шарнирного поворотного фундаментного круга диаметром 30 м: 1—ферма круга; 2—поперечная балка; 3—тележки; 4—буксы; 5—бегуны; 6—кольцевой рельс; 7—токоприёмная мачта; 8—токоприёмник; 9—электродвигатель; 10—букда управления; 11—центральная пита



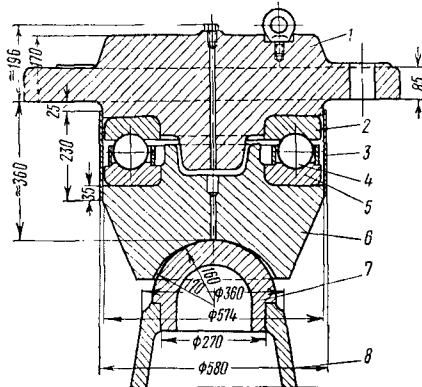
Фиг. 46. Общий вид бесфундаментного поворотного круга диаметром 30 м: 1 — ферма; 2 — поперечная балка; 3 — центральная опорная плита; 4 — стальные балки; 5 — подвесные болты; 6 — двухухосые тележки; 7 — электродвигатель 22 кВт; 8 — редуктор; 9 — литая стальная станина; 10 — тяжи; 11 — опорное кольцо; 12 — верхний балансиры; 13 — нижний балансиры; 14 — разрезной валик (шарнир из двух половинок); 15 — бронзовый скользящий диск; 16 — деревянные брусья; 17 — кольцевой путь; 18 — токоприёмное устройство; 19 — будка управления; 20 — радиальные балочные крепления



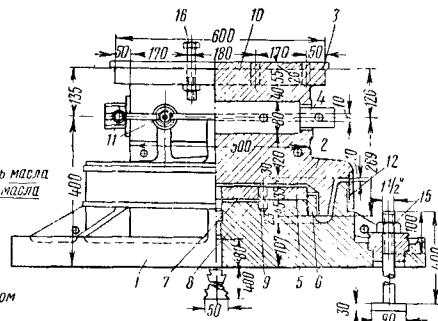
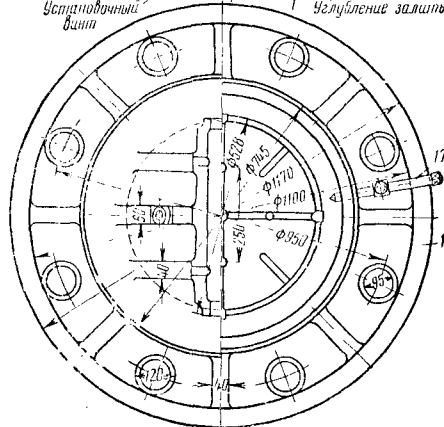
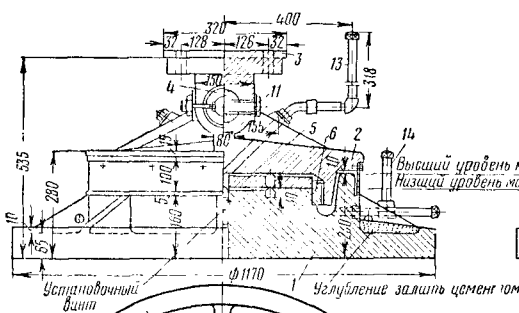
Фиг. 47. Двухрядная шариковая пара уравновешенного поворотного круга: 1—опорная пята; 2—стояк; 3—подшипник; 4—нижняя чаша; 5—кольцо; 6—кольцевые пояса; 7—внутреннее опорное кольцо; 8—наружное опорное кольцо; 9—клингеритовая прокладка; 10—шарики диаметром 50 мм; 11—верхнее опорное кольцо; 12—верхняя плита; 13—подвесные болты; 14—ферма круга



Фиг. 48. Трёхрядная шариковая центральная опора круга: 1—стояк; 2—нижняя плита; 3—верхняя плита; 4—верхнее шаровое кольцо; 5—нижнее кольцо; 6—шарики; 7—наружное кольцо; 8—подвесной болт



Фиг. 49. Однорядная шариковая центральная опора круга: 1—верхняя плита; 2—верхнее шароопорное кольцо; 3—кожух; 4—шарики; 5—нижнее шароопорное кольцо; 6—нижняя плита; 7—головка стояка; 8—стояк



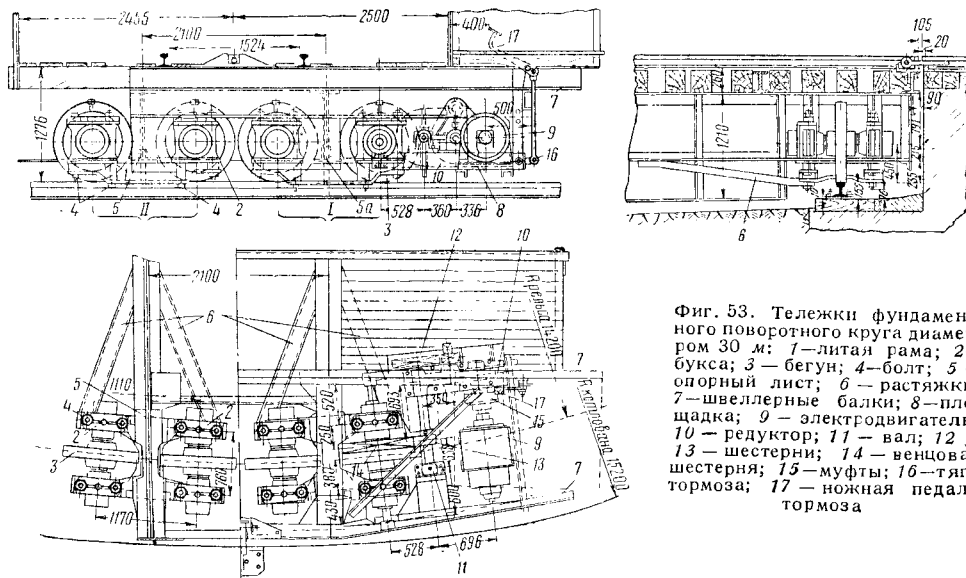
Фиг. 50. Центральная опорная пята фундаментного поворотного круга диаметром 30 м: 1—станина; 2—нижний балансир; 3—верхний балансир; 4—валик; 5—опорный диск; 6—упорное кольцо; 7, 8 и 9—смазочные канавки; 10—плита балансира; 11—болты валика; 12—пылевое кольцо; 13—смазочная трубка; 14—трубка с указателем уровня смазки; 15—анкерный болт; 16—болт верхнего балансира; 17—спускная трубка для смазки

30 м следующая: электродвигатель мощностью 20—22 кВт и числом оборотов 715 об/мин.; общее передаточное число редуктора и зубчатых колёс $i = 49,6$.

На фиг. 53 приведены опорные тележки фундаментного поворотного круга диамет-

РАЗМЕЩЕНИЕ ДЕПОВСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СТАНЦИИ

Выбор места для депоовского хозяйства обуславливается схемой станции, топографией и рельефом местности.

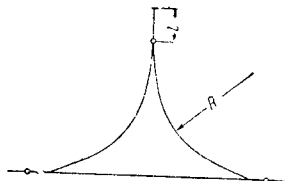


Фиг. 53. Тележки фундаментного поворотного круга диаметром 30 м: 1—литая рама; 2—букса; 3—бегун; 4—болт; 5—опорный лист; 6—растяжки; 7—швеллерные балки; 8—площадка; 9—электродвигатель; 10—редуктор; 11—вал; 12 и 13—шестерни; 14—венцовая шестерня; 15—муфты; 16—тяга тормоза; 17—ножная педаль тормоза

ром 30 м и расположение механизма для вращения круга.

Нормально при роликовых подшипниках бегунов круг работает одним механизмом. При скользящих подшипниках включается второй механизм.

Поворотные треугольники (фиг. 54). Треугольник желательно устраивать симметричной формы с прямым основанием. Радиусы кривых поворотного треугольника должны



Фиг. 54. Поворотный треугольник

быть, как правило, не менее 200 м. В трудных условиях в виде исключения допускается уменьшать эти радиусы, но не менее чем до 180 м.

Уклоны в пределах кривых поворотного треугольника допускаются не более 15‰ , а в пределах их тупиков — не более 5‰ . Полезная длина l тупика треугольника 60—75 м и более при условии установки двух наиболее длинных паровозов, поворачивающихся в данном пункте. Стрелочные переводы рекомендуется применять симметричные, крестовины — марки 1/6.

При размещении депоовского хозяйства на территории станции следует учесть

1. Обеспечение удобной и кратчайшей подачи и уборки паровозов с приёмо-отправочных парков без затруднений в работе станции как на первую очередь, так и на перспективу; при этом должно быть наименьшее число пересечений с маршрутами следования организованных поездов и маневровых передвижений.

2. Обеспечение свободного развития как всех элементов станции, так и депоовского хозяйства.

3. Возможность сооружения простых фундаментов и удобного отвода грунтовых, поверхностных и технических вод.

4. Удобство подачи топлива, материалов, возможность подъезда к депо.

5. Условия постройки водоснабжения и канализации.

6. Условия пожарной безопасности.

7. Направление господствующих ветров для уменьшения запыления угольной пылью и задымления посёлков, культурно-санитарных учреждений, технических и пассажирских зданий, путей стоянки пассажирских вагонов и т. д.

Депоовское хозяйство по возможности располагают в непосредственной близости от тех приёмо-отправочных парков, где ожидается наибольшее прибытие и отправление поездов.

На участковых станциях и в пунктах оборота паровозов паровозное хозяйство, как правило, располагают со стороны, противоположной пассажирскому зданию, за пре-

делами основных горловин станций, если этому не препятствуют местные условия.

На линиях, где в будущем предусматривается укладка второго главного пути, а также на узловых станциях, паровозное хозяйство располагают от горловины на расстоянии, дающем возможность укладки второго главного пути в обход тяговой территории.

При отсутствии удобных площадок, а также при развитии существующих депо допускается размещение депо параллельно приёмно-отправочным и сортировочным паркам.

В последнем случае паровозное хозяйство можно устраивать как с внешней стороны приёмно-отправочных и сортировочных парков, так и между ними.

На двухпутных линиях или в узлах при внешнем расположении депо и большой загрузке горловины предусматривается возможность устройства пересечения ходовых паровозных путей с главными путями в разных уровнях.

Расположение паровозного хозяйства со стороны пассажирского здания, при обычном характере движения (с преобладанием грузовых перевозок), допускается только в исключительных случаях и при надлежащем обосновании.

Паровозное хозяйство, как правило, должно быть сосредоточено в одном месте станции. В отдельных случаях, например на сортировочных станциях с двумя системами сортировки, допускается расположение устройств паровозного хозяйства в двух местах по возможности между системами парков; при этом ремонт концентрируется в одном месте, а экипировка паровозов — в двух.

Для ускорения малой экипировки маневровых паровозов предусматривается укладка тупиков в районе горки и хвостовой горловине подгорочного парка с устройством кочегарной канавы и гидроколонки.

В крупных узлах может быть несколько паровозных депо для обслуживания грузовых и пассажирских паровозов.

В случаях кольцевой работы паровозов дополнительные устройства для экипировки паровозов, работающих по кольцу, при не-

обходимости располагаются непосредственно на приёмно-отправочных путях или около них.

С территории тягового хозяйства должно быть не менее чем два самостоятельных выхода на станционные пути.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ УСТРОЙСТВ ДЕПОВСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Взаимное расположение и планировка устройств деповского хозяйства должны допускать дальнейшее их развитие.

Расположение отдельных устройств тягового хозяйства должно соответствовать принципу поточности, установленному на основе тщательно разработанного технологического процесса, и обеспечивать максимальные совмещения различных операций.

Рекомендуется такая последовательность экипировочных операций:

в основном депо: набор топлива, чистка топок и дымовых коробок с одновременным набором воды, песка, смазочных и обтирочных материалов, антинакипинов; обмывка паровозов и параллельно продувка котла на обмывочно-продувочной площадке или (в суровых климатических условиях) в специальном стойле; осмотр паровоза на смотровой канаве или в смотровом стойле; поворот паровоза;

в оборотном депо: набор или добор топлива, чистка топки, набор воды и песка, осмотр паровоза, продувка, поворот паровоза.

При кольцевой езде паровозов набор смазочных и обтирочных материалов, антинакипинов и обмывка паровозов производятся в оборотном депо, и в этом случае необходимые устройства располагаются так же, как и в основном депо.

Для сокращения длины тяговой территории рекомендуется размещать часть экипировочных устройств на обратном ходу паровозов.

Пути для стоянки паровозов горячего резерва размещаются вблизи депо. Поворотный круг (в основном депо) рекомендуется размещать на выходе паровозов с тяговой территории на станцию.

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЭКИПИРОВКИ ПАРОВОЗОВ ПРИ КОЛЬЦЕВОЙ ЕЗДЕ

Устройства для экипировки кольцевых паровозов должны обеспечивать выполнение следующих экипировочных операций:

1-я группа — осмотр паровоза, набор воды, чистка топки и уборка шлака;

2-я группа — осмотр паровоза, набор воды, чистка топки, уборка шлака и добор топлива в количестве от 3 до 10 т;

3-я группа — то же, что и по 2-й группе, но с добором смазки и антинакипинов;

4-я группа — то же, что по 3-й группе, но с добором песка.

Наиболее распространёнными группами экипировочных операций кольцевых паровозов являются 1-я и 2-я.

Производительность устройств должна обеспечивать экипировку паровозов на станциях основных депо в течение 20 мин. на двухпутных линиях, 30 мин. на однопутных линиях,

на промежуточных станциях не более 10 мин., а при необходимости чистки топки — 15 мин.

Экипировка паровозов на путях станций с основными депо в зависимости от местных условий может производиться без отцепки паровоза от поезда, с отцепкой от поезда на приёмно-отправочных путях, но без выезда за предельный столбик этих путей, с отцепкой от поезда на специальных путях или тупиках в районе горловин приёмно-отправочных путей.

Наименьшее время (20 — 30 мин.) на подготовку паровоза затрачивается при экипировке паровозов без отцепки от поезда. При этом способе не загружаются горловины станций пропуском паровозов, повышается маневренность станций, полностью используется длина станционных путей.

При организации экипировки паровозов

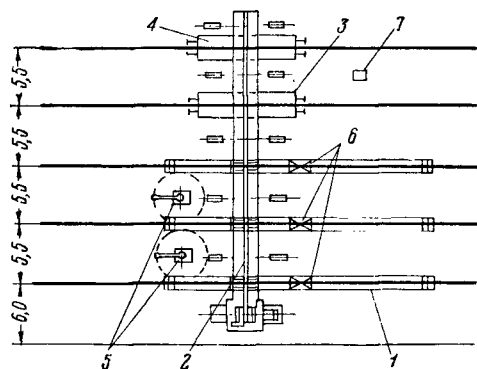
с отцепкой от поезда на приёмо-отправочных путях время на подготовку паровоза увеличивается на 10 — 15 мин. за счёт отцепки от поезда (проход к месту экипировки и обратно), прицепки к поезду и опробования автоматических тормозов. При этом требуется большая длина приёмо-отправочных путей.

Организация экипировки кольцевых паровозов с расположением устройств за пределами приёмо-отправочных парков в районе их горловин производится в тех случаях, когда по условиям габарита для размещения экипировочных устройств требуется переустройство парков, раздвижка путей и т. д.

Экипировку кольцевых паровозов на промежуточных или предузловых станциях целесообразно производить в тех случаях, когда по местным условиям возможно без больших затрат организовать добор топлива и особенно уборку шлака с приёмо-отправочных путей в отвалы большой ёмкости.

Устройства для экипировки кольцевых паровозов на приёмо-отправочных путях станции должны быть такой конструкции, чтобы не требовалось переустройства станционных путей.

На фиг. 55 показана схема снабжения кольцевых паровозов углём и уборки шлака при



Фиг. 55. Монорельсовая установка для экипировки кольцевых паровозов: 1—смотровая канава; 2—монорельс; 3—полувагон для угля; 4—полувагон для шлака; 5—гидроколонки; 6—бады для шлака; 7—лебедка для передвижения вагонов

помощи монорельсовой установки. Монорельс располагается так, чтобы его ось приходилась над тендерами экипируемых паровозов.

Бады для шлака делаются передвижными.

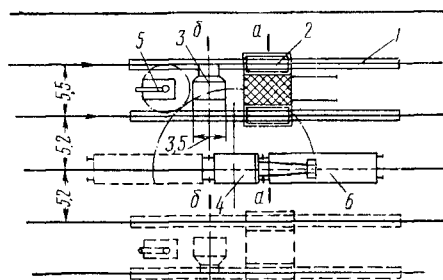
Подача угля из полувагона производится в специальных бадах.

Монорельсовая установка может обслужить два-три приёмо-отправочных пути при небольшом доборе угля (3 — 4 т) на паровоз. Пропускная способность установки—до двух паровозов в час.

На фиг. 56 показано устройство для экипировки кольцевых паровозов на приёмо-отправочных путях, обслуживаемое грейферным паровым краном ПК-6. На приёмо-отправочных путях устраивают смотровые канавы 1 и глубокие ямы 2 для шлака.

Кран ПК-6 с двумя полувагонами с углём устанавливается на параллельном пути.

Уголь из полувагона на тендер паровоза, стоящего на первом от крана пути, подают непосредственно грейфером, а на паровоз,



Фиг. 56. Устройство для экипировки кольцевых паровозов на приёмо-отправочных путях с краном ЭК или ПК-6: 1—смотровая канава; 2—глубокая яма для шлака; 3—воронка с подъемным лотком для подачи угля; 4—грейферный кран ЭК или ПК-6; 5—гидроколонка; 6—полувагон для угля

стоящий на втором пути, — через воронку 3 с подъемным лотком.

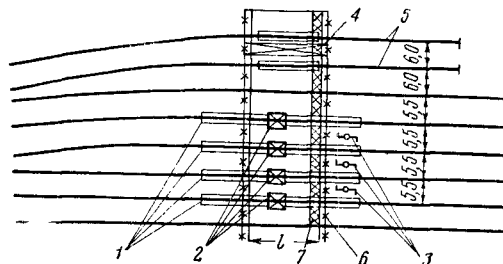
Шлак из шлаковой ямы грузится краном в полувагон для шлака и вывозится.

Недостатком этого устройства является необходимость занятия одного станционного пути.

При двух позициях устройство может обслужить до 40 паровозов, при четырёх—до 60 паровозов в сутки при доборе угля до 6 т на паровоз.

Устройство для экипировки кольцевых паровозов с мостовым краном показано на фиг. 57.

Колонны для подкрановых путей устанавливаются на междупутье. Мостовой кран 4 грузоподъемностью 5 т с грейферной тележкой может обслужить до четырёх приёмо-отправочных путей. Пролёт крана выбирают в зависимости от длины паровоза с тендером.



Фиг. 57. Устройство для экипировки кольцевых паровозов с мостовым краном: 1—смотровые канавы; 2—шлаковые ямы; 3—гидроколонки; 4—мостовой кран; 5—тупики для полувагонов с углем и шлаком; 6—подкрановые пути; 7—предохранительный помост

При паровозах (с тендером) длиной до 30 м пролёт может быть принят 15 м. Гидроколонки во избежание их поломки грейфером устанавливают вне зоны работы крана.

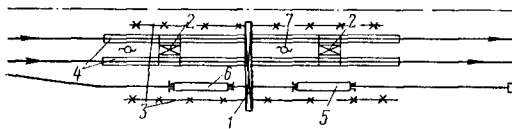
Для предотвращения попадания кусков угля или шлака при проходе грейфера над

рядом стоящими паровозами или вагонами, а также для возможности экипировки паровозов при отправлении поездов с соседних путей предусматривается устройство помоста 7, над которым проносится грейфер при передвижении моста крана.

Предусматривается также электрическая блокировка, не позволяющая передвигать мост крана при нахождении грейфера вне помоста. При обслуживании поездов двойной тягой смотровые канавы делаются на длину двух паровозов и устанавливается параллельно второй мостовой кран.

При обслуживании только двух приёмо-отправочных путей может быть применён один мостовой кран (фиг. 58).

Пропускная способность устройства с одним мостовым краном зависит от количества



Фиг. 58. Устройство для экипировки кольцевых паровозов с мостовым краном (при двойной тяге): 1 — мостовой кран с грейфером; 2 — глубокая яма для шлака; 3 — подкрановые пути; 4 — смотровые канавы; 5 — полувагон для угля; 6 — полувагон для шлака; 7 — гидроколонка

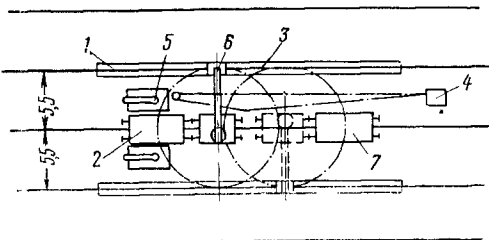
подаваемого угля на паровозы. При грейфере ёмкостью 2 м³ затрачивается в среднем 1,5 мин. на подачу 1 т угля.

При наборе 10 т топлива устройство с одним краном может обслужить до 72 паровозов в сутки при 3 — 4 позициях.

При средних размерах движения до 36 пар поездов грузоподъёмность мостового крана может быть уменьшена до 3 т; в этом случае применяют грейфер шириной до 1 м, ёмкостью 1,5 м³.

При таком грейфере в среднем на подачу 1 т угля затрачивается 2 — 2,5 мин. Шлак должен убираться после чистки двух-трёх паровозов.

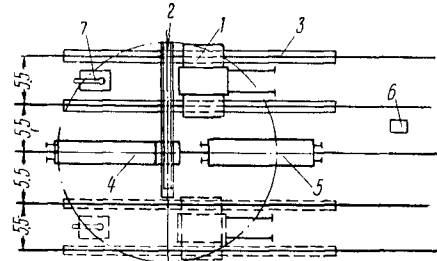
На участках с небольшими размерами движения до 12 пар поездов может быть применён для экипировки кольцевых паровозов грейферный пневматический углепогрузчик грузоподъёмностью 1 т (фиг. 59). Уголь из хоппера



Фиг. 59. Экипировка кольцевых паровозов передвижным пневматическим краном: 1 — смотровая канавка; 2 — хоппер двухосный для угля; 3 — пневматический грейферный кран; 4 — лебёдка для передвижки вагона; 5 — гидроколонка; 6 — пневматический грейфер; 7 — хоппер двухосный для шлака

на паровозы подаётся углепогрузчиком; этим же углепогрузчиком кочегарная канава очищается от шлака.

Удобно для экипировки кольцевых паровозов применение стационарного порталного крана (фиг. 60). Расчётная пропускная

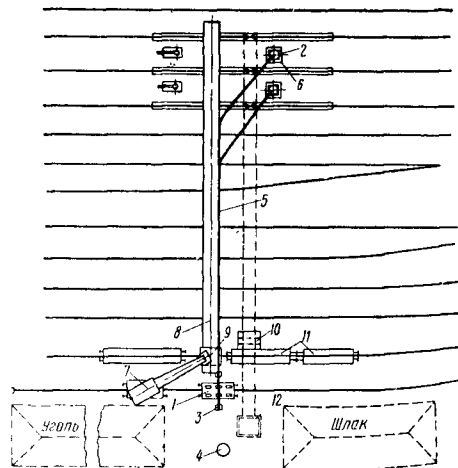


Фиг. 60. Устройство для экипировки кольцевых паровозов на приёмо-отправочных путях со стационарным порталным грейферным краном: 1 — глубокая яма для шлака; 2 — стационарный порталный кран с грейфером ёмкостью 2 м³; 3 — смотровая канавка; 4 — полувагон для угля; 5 — полувагон для шлака; 6 — лебёдка для передвижения вагона; 7 — гидроколонка

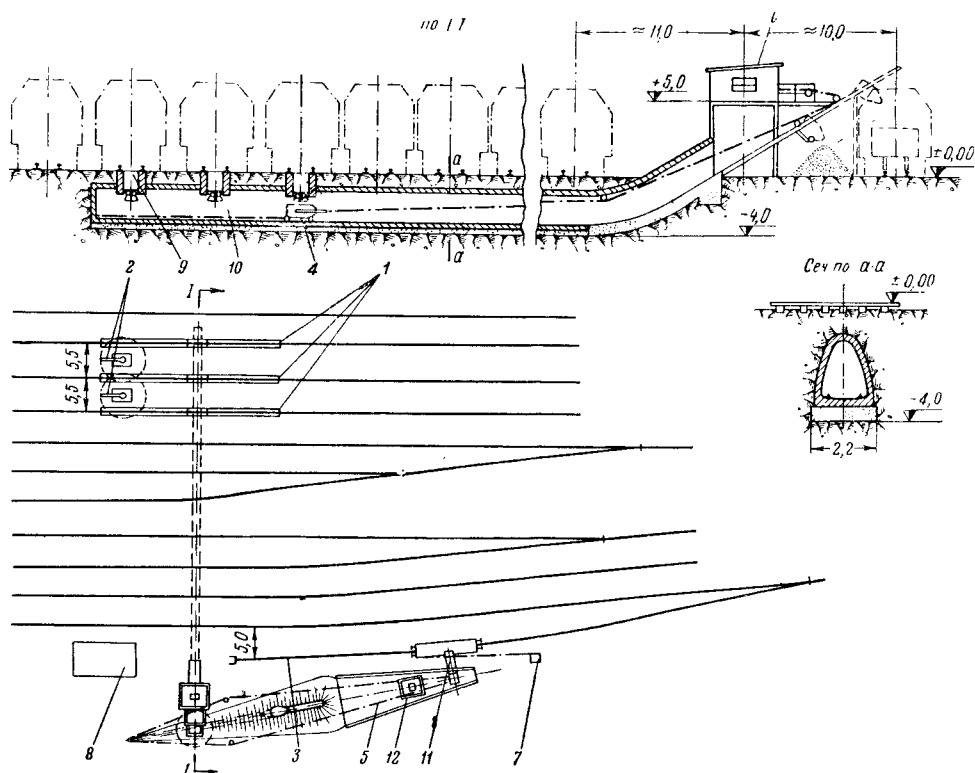
способность установки при 2 позициях 40, при 4 позициях — 60 паровозов в сутки.

Техническая характеристика порталного стационарного крана:

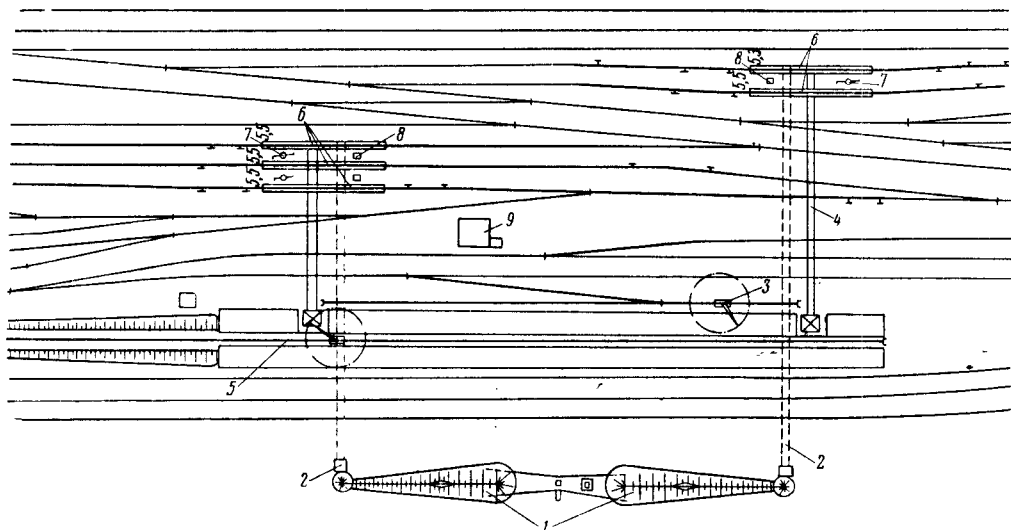
Грузоподъёмность при вылете	4 т
стрелы 11 м	2,0 м ³
Ёмкость грейфера	11 м
Высота подъёма	
Скорости:	
подъёма груза	24 м/мин
передвижения тележки	45 »
поворота стрелы	1 об/мин.
Мощность электродвигателей:	
лебёдки подъёма	16 квт
лебёдки передвижения тележки	6 »
механизма поворота	9 »
лебёдки грейфера	5 »



Фиг. 61. Устройство для экипировки кольцевых паровозов на приёмо-отправочных путях с набором: угля, песка и уборкой шлака: 1 — вагон с бункером для сухого песка; 2 — пескораздаточный бункер; 3 — бак для выжимания песка; 4 — воздухохранилище ёмкостью 5 м³; 5 — пескопровод; 6 — опора пескопровода; 7 — грейферный кран ПК-ЦУМЗ-15; 8 — поперечный ленточный транспортер; 9 — приёмный бункер для угля; 10 — скиповая шлакоуборка; 11 — вагоны для шлака; 12 — отвал шлака



Фиг. 62. Устройство скипово-скреперной шлакоуборки для уборки шлака с приёмо-отправочных путей: 1—смотровые канавы; 2—гидроколонки; 3—путь для погрузки шлака; 4—скип шлакоуборки; 5—скреперная установка для отвалки и погрузки шлака; 6—помещение приводной станции скиповой шлакоуборки; 7—лебёдка для передвижения вагона; 8—служебное помещение; 9—бункер для шлака; 10—тоннель для скипа; 11—погрузочный лоток для скрепера; 12—машинное помещение скреперной установки

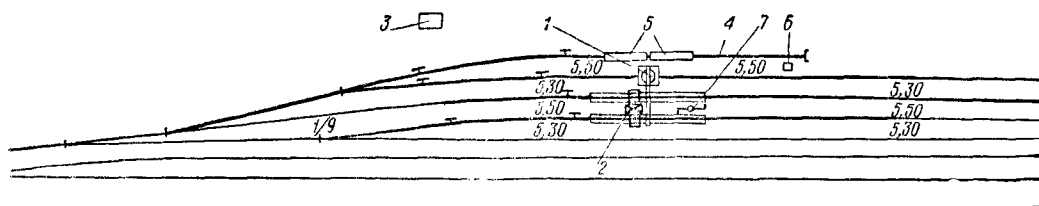


Фиг. 63. Расположение комплексных устройств для экипировки паровозов на приёмо-отправочных путях: 1—скреперная установка для погрузки шлака; 2—скиповая шлакоуборка с тоннелем для скипа под путями; 3—грейферный кран ПК-6; 4—ленточный транспортёр для подачи угля; 5—повышенный путь для разгрузки угля; 6—смотровая канава; 7—гидроколонка; 8—гидрант для заливки шлака; 9—служебное помещение

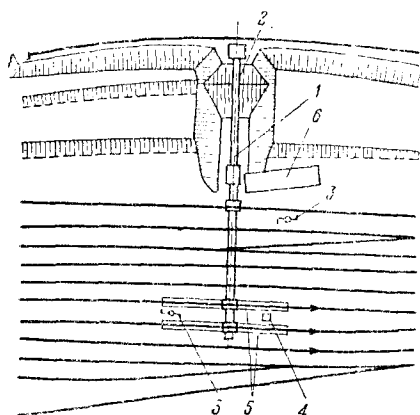
В тех случаях, когда на станциях с основными депо необходимо производить полную экипировку паровозов, включая и набор песка, могут быть применены устройства, показанные на фиг. 61.

Подача угля осуществляется с помощью грейферного крана ПК-ЦУМЗ-15 и поперечного транспортера. Уголь краном 7 подается в приёмный бункер 9 и из него транспортером 8 на тендер паровоза. В зависимости

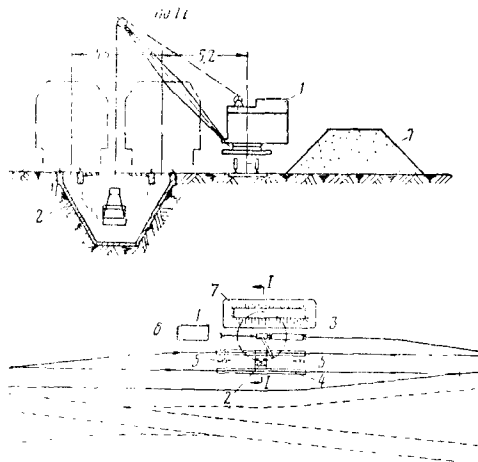
от местных условий уголь в приёмный бункер может подаваться и наклонным транспортером. Возможно также и использование крана ПК-6, при этом необходимо приёмный бункер располагать ниже. Шлак убирается скиповой шлакоуборкой 10 и грузится в полувагоны или отваливается сначала в промежуточный отвал с последующей погрузкой в вагоны краном.



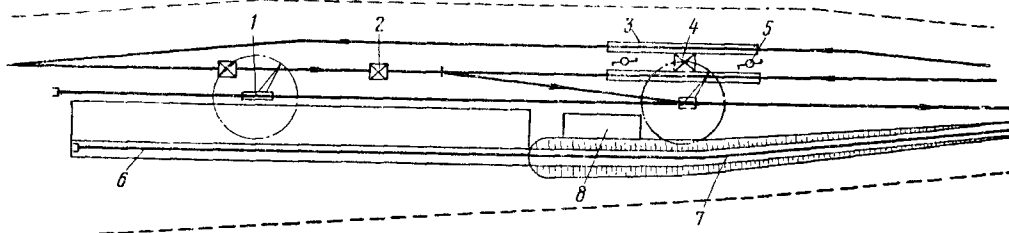
Фиг. 64. Расположение устройств для экипировки кольцевых паровозов с порталным электрическим краном: 1—кран электрифицированный на стационарном портале (вылет стрелы 11 м, грейфер ёмкостью 1,5 м³); 2—глубокая яма для шлака; 3—служебное помещение; 4—тупик для постановки полувагонов для угля и шлака; 5—полувагоны; 6—гидрант для заливки шлака; 7—гидроколонка



Фиг. 65. Расположение скипово-скреперной шлакоуборки для уборки шлака с приёмно-отправочных путей: 1—скиповая шлакоуборка; 2—скреперная установка для отвалки и погрузки шлака; 3—гидроколонка; 4—гидрант для заливки шлака; 5—смотровые каналы; 6—служебное помещение



Фиг. 67. Устройства для экипировки кольцевых паровозов в районе горловины приёмно-отправочных парков, обслуживаемые краном ПК-6: 1—кран ПК-6; 2—глубокая яма для шлака; 3—полувагон с углём; 4—смотровое помещение; 5—гидроколонки; 6—служебное помещение; 7—отвал шлака



Фиг. 66. Устройства для экипировки кольцевых паровозов с отцепкой от поезда в районе горловины приёмно-отправочных парков, обслуживаемые краном ПК-6: 1—грейферный кран ПК-6; 2—бункер для угля; 3—смотровая канава; 4—глубокая шлаковая канава; 5—гидроколонка; 6—повышенный разгрузочный путь; 7—въезд на повышенный путь; 8—служебное помещение

Для подачи песка на междупутьях приёмно-отправочных путей устанавливаются пескораздаточные бункеры 2.

Сухой песок в бункеры подаётся из бака 3 для выжимания песка с помощью сжатого воздуха. Сухой песок привозится из пескоосушители в вагоне с бункером 1.

Устройство скиповой шлакоуборки для уборки шлака с приёмно-отправочных путей показано на фиг. 62.

Под станционными путями устраивается тоннель 10 овоидального сечения. По этому тоннелю перемещается скип 4, загружаемый шлаком из бункеров 9. Шлак вываливается в отвал, откуда в холодном виде скрепером 5 грузится в полувагоны.

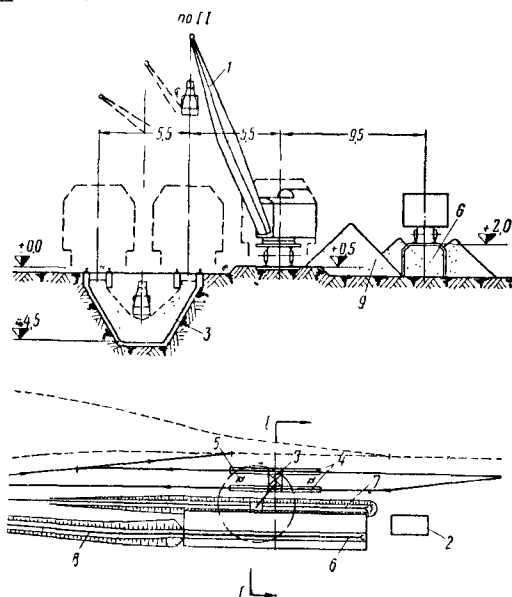
Техническая характеристика установок:

Скиповая шлакоуборка	
Производительность	20 м³/час
Ёмкость скипа	1,4 м³
Скорость	36 м/мин
Мощность лебёдки	20 квт
Усилие рабочего каната	2 300 кг

Скреперная установка	
Производительность	30 м³/час
Ёмкость скрепера	0,35 м³
Средняя длина скреперования	30 м
Лебёдка ЛУ-15, мощность двигателя	14,5 квт

Примерное размещение устройств для экипировки кольцевых паровозов на приёмно-отправочных путях станций приведено на фиг. 63—65.

На фиг. 66 и 67 приведены устройства

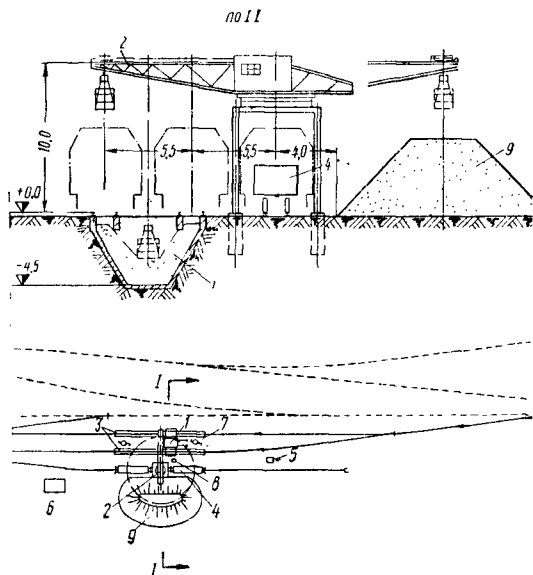


Фиг. 68. Устройства для экипировки кольцевых паровозов с отцепкой от поезда в районе горловин приёмно-отправочных парков, обслуживаемые краном ПК-ЦУМЗ-15: 1—грейферный кран ПК-ЦУМЗ-15; 2—служебное помещение; 3—глубокая шлаковая яма; 4—смотровые каналы; 5—гидроколонка; 6—повышенный путь для разгрузки угля; 7—крановый путь; 8—въезд на повышенный путь; 9—штабель угля

для экипировки кольцевых паровозов, устраиваемые в районе горловин приёмно-отправочных путей, обслуживаемых краном ПК-6,

на фиг. 68—устройства, обслуживаемые краном ПК-ЦУМЗ-15. При приведённом расположении устройств все экипировочные операции, включая и набор угля, совмещены.

Удобными и простыми устройствами для экипировки паровозов с отцепкой от поезда

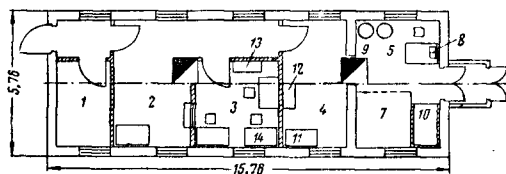


Фиг. 69. Устройства со стационарным грейферным порталным краном для экипировки кольцевых паровозов с отцепкой от поезда в районе горловин приёмно-отправочных парков: 1—глубокая яма для шлака; 2—стационарный порталный кран; 3—смотровые каналы; 4—полувагон для угля; 5—лебёдка для передвижения вагонов; 6—служебное помещение; 7—гидроколонка; 8—гидрант для заливки шлака; 9—отвал шлака

при совмещении операций по добору топлива, набору воды, чистке топки и осмотру паровозов являются устройства, обслуживаемые порталным стационарным электрическим грейферным краном (фиг. 69).

При необходимости снабжения песком могут быть установлены пескораздаточные бункеры с подвозом сухого песка в вагоне-бункере.

План служебно-технического здания показан на фиг. 70.



Фиг. 70. План служебно-технического здания для обслуживания кольцевых паровозов: 1—кладовая; 2—комната ожидания и инструктажа паровозных бригад; 3—комната дежурных; 4—слесарная; 5—помещение для хранения и раздачи смазки; 6—место для хранения бочек; 7—весы настольные; 8—бачок для смазки; 9—бачок для концов и пакли; 10—верстак слесарный; 11—шкаф для инструмента; 12—шкаф; 13—шкаф; 14—стол

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПАРОВОЗОРЕМОНТНЫХ ЗАВОДАХ

ЗНАЧЕНИЕ ПАРОВОЗОРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И ИХ РАЗВИТИЕ

Целый ряд паровозоремонтных заводов из числа ныне действующих организован на базе бывших главных мастерских железных дорог.

Большая часть главных мастерских была построена в 60—80-х годах прошлого столетия, в период усиленного строительства новых железных дорог и пополнения парка новыми паровозами.

Главные мастерские были паровозные — только для ремонта паровозов, вагонные мастерские — для ремонта вагонов и смешанные мастерские — для ремонта паровозов и вагонов.

Если потребная площадь главных мастерских для ремонта паровозов и вагонов не превышала 25 000 м², то строились мастерские смешанного типа, а при потребности площади большего размера строились отдельно паровозные и отдельно вагонные мастерские.

При проектировании мастерских исходили из того расчёта, что длина рельсовых путей, уложенных на территории мастерских, должна обеспечивать размещение не менее 10% общего количества паровозов, имевшихся на дороге.

В 1891 г. на русских железных дорогах на 1 млн. вёрст годового пробега поездов приходилось в среднем по 2 500 м² площади паровозных мастерских. На 28 дорогах, располагавших хорошей водой для питания котлов, на 1 млн. вёрст годового пробега поездов приходилось 2 200 м² площади главных паровозных мастерских, а на остальных 3 дорогах — по 3 750 м².

В 1913 г. на сети железных дорог имелось 55 главных мастерских, из которых 11 были паровозными, 29 смешанными и 15 вагонными.

За годы империалистической и гражданской войны база по ремонту паровозов несколько сузилась, причём не все мастерские по своей технической вооружённости могли ремонтировать мощные для того времени паровозы.

За годы сталинских пятилеток главные мастерские, преобразованные в 1928 г. в паровозоремонтные заводы, были оснащены мощными мостовыми электрическими кранами, высокопроизводительным технологическим оборудованием.

Наряду с расширением и техническим оснащением базы по ремонту паровозов происходило улучшение и совершенствование организации производства и технологии ремонта паровозов.

На основе постановления Декабрьского Пленума ЦК ВКП(б) в 1935 г. и решений отраслевого совещания паровозников, проходившего в апреле 1936 г. под руководством Лазаря Моисеевича Кагановича, на паровозоремонтных заводах была развёрнута большая

работа по внедрению нового технологического процесса ремонта паровозов, основанного на взаимозаменяемости деталей и узлов с применением ремонтных градаций.

Одновременно на ряде заводов вводилась специализация производства за счёт сокращения количества серий ремонтируемых паровозов.

Во время войны 1941—1945 гг. подвергся разрушению ряд паровозоремонтных заводов. Фашисты варварски уничтожили все здания и сооружения на этих заводах.

Однако в результате проведённого по указанию советского правительства перебазирования основной части оборудования и кадров ремонтников на паровозоремонтных заводах были обеспечены непрерывный ремонт и восстановление паровозного парка в военное время.

За 1943—1950 гг. на восстановление и дальнейшее расширение паровозоремонтных заводов были вложены значительные суммы денег.

Цехи заводов восстанавливались на более высокой технической основе. Заводы получили большое количество высокопроизводительного технологического оборудования и мощные мостовые подъёмные краны. На многих заводах были вновь построены ТЭС и кислородные станции.

Паровозоремонтные заводы превратились в подлинно индустриальные предприятия железнодорожного транспорта.

В первые годы послевоенной сталинской пятилетки паровозоремонтные заводы, в том числе почти все реконструированные, а также близко расположенные друг от друга, были специализированы на ремонте паровозов ограниченного количества серий (по 2—3 серии).

Многие русские инженеры и практики, работавшие в главных паровозных мастерских, а в последующем на паровозоремонтных заводах, были пионерами в создании и развитии отечественной техники ремонта на более высоком уровне, чем в капиталистических странах.

Русские инженеры впервые в мировой практике ремонтного дела выдвинули и практически разработали новый метод сборки деталей при ремонте паровозов без пригонки по месту на основе применения ремонтных градаций и взаимозаменяемости частей.

Технологические процессы сварки топочных связей, сварки огневых коробок, полуавтоматической и автоматической сварки и наплавки деталей и др., внедрённые на наших паровозоремонтных заводах, и до настоящего времени ещё не освоены в капиталистических странах.

Русским специалистам ремонтного дела принадлежит приоритет и в специализации производства на заводах по ремонту паровозов определённых серий, а также в введении технических норм по ремонту паровозов, которые в последующем систематически совершенствовались.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Назначение паровозоремонтных заводов

Паровозоремонтные заводы предназначены для капитального и среднего ремонта паровозов, модернизации паровозов, изготовления паровозных и вагонных запасных частей для нужд железных дорог и ремонта линейных колёсных пар. Кроме того, на заводах производится формирование новых колёсных пар, ремонт стационарных котлов водокачек и отопления депо, ремонт механического оборудования депо, а также ремонт рессор, жаровых и дымогарных труб.

На некоторых паровозоремонтных заводах с ремонтом паровозов совмещается ремонт пассажирских, а также и грузовых вагонов. Такие заводы называются паровозо-вагоноремонтными.

С 1942 г. средний ремонт паровозов производится и в паровозных депо, вследствие чего на заводы направляются паровозы, требующие выполнения наиболее сложных и трудоёмких работ. Поэтому объём работ на паровозоремонтных заводах по среднему ремонту приближается к объёму капитального ремонта.

Этим главным образом и объясняется небольшая разница между нормами трудоёмкости, затрат станко-часов, материалов и т. п. капитального и среднего ремонта.

Принципы размещения заводов на сети железных дорог

Паровозоремонтные заводы на сети железных дорог размещают с учётом обслуживания одной или нескольких смежных железных дорог.

Выбор места для постройки новых заводов обуславливается потребностью в заводском ремонте паровозов близлежащих железных дорог, необходимостью обеспечения минимального пробега паровозов от депо до заводов и соблюдением условий для специализации производства.

При выборе района строительства завода учитываются:

- а) расположение завода в центральном пункте по отношению ко всем депо обслуживаемого района железных дорог;
- б) близость источников снабжения металлом, топливом и полуфабрикатами;
- в) возможность использования местных энергетических ресурсов, воды и материалов;
- г) возможность укомплектования завода местными кадрами;
- д) санитарные условия местности;
- е) местные условия, влияющие на стоимость строительства.

Площадка для постройки завода выбирается с учётом:

- а) достаточности размера территории для свободного размещения цехов и складских помещений и возможности перспективного расширения и развития завода;
- б) рельефа местности, определяющего объём земляных работ;
- в) геологических данных—характера грунта, глубины залегания грунтовых вод, заплываемости и т. п.;

г) направления господствующих ветров (для решения вопроса о правильном взаимном расположении производственных цехов и жилых зданий во избежание задымлённости);

д) наиболее выгодного примыкания территории завода к главным железнодорожным путям;

е) минимальных затрат для устройства водоснабжения, канализации и энергоснабжения завода.

Цехи завода

Каждый паровозоремонтный завод состоит из основных ремонтных цехов, заготовительных (кузнечный, литейный), вспомогательных цехов и отделений, энергетического хозяйства и общезаводских объектов.

Основные ремонтные цехи. Разборочный с депо разоборудования паровозов, паровозосборочный с механическим отделением, с депо заправки паровозов и малярным отделением, котельный, тендерный, колёсный, арматурный, сварочный.

За последнее время механические отделения паровозосборочных цехов выделены в самостоятельные механо-комплекточные цехи для слесарного ремонта, станочной обработки и сборки узлов паровоза.

Заготовительные цехи. Чугунолитейный с медполитейным и модельным отделениями, сталелитейный (на отдельных крупных заводах), кузнечный с рессорным отделением, механический (по обработке новых запасных частей для ремонтируемых паровозов и для линии).

Вспомогательные цехи. Инструментальный, ремонтно-механический, электроремонтный, ремонтно-строительный (хозяйственный).

Энергетическое хозяйство. ТЭС, парокотельная (при отсутствии ТЭС), электроподстанция, газогенераторная станция (на отдельных крупных заводах), компрессорная станция, кислородная станция, ацетиленовая станция, установки водоснабжения (водокачка, водонапорная башня, запасные резервуары).

Общезаводские объекты. Заводская лаборатория, складское хозяйство (главный магазин, склады запасных частей, смазочных и горючих материалов, топлива и т. д.), транспортный цех (межцеховой транспорт с гаражем автомашин, электрокарами и зарядной станцией), пожарное депо, главная контора, заводская столовая, контора, медпункт, сооружения канализации.

Размещение и компоновка цехов на территории завода

Система размещения и размеры цехов паровозоремонтных заводов зависят от мощности и времени постройки завода и имеют некоторые различия главным образом в типах паровозосборочных цехов.

Заводы, реорганизованные из главных мастерских и не подвергавшиеся реконструкции, имеют паровозосборочные и тендерные цехи с поперечным расположением ремонтных стоек и с транспортной тележкой, расположенной между стойками по продольной оси цеха.

Реконструированные, а также вновь построенные за годы советской власти паровозоремонтные заводы имеют паровозосборочные и тендерные цехи продольного типа. В этих цехах ремонтные стойла расположены в продольном направлении по отношению к оси цеха.

На фиг. 1 представлен генеральный план паровозоремонтного завода современного типа.

Площадь территории такого завода составляет 20—25 га. Коэффициент застройки площадки находится в пределах 0,20—0,25. Длина железнодорожных путей широкой колеи на территории завода составляет 7—7,5 км.

С целью максимального взаимного приближения цехов, связанных между собой технологической зависимостью, снижения строительной стоимости зданий и общих капитало-вложений многие цехи завода группируются в одном, общем здании, объединяются в производственные комбинаты.

В здании паровозоремонтного комбината размещаются основные цехи завода — паровозосборочный, котельный, тендерный, разборочный, арматурный и колёсный.

В здании блока вспомогательных цехов — инструментальный цех с термическим отделением, ремонтно-механический и электроремонтный цехи.

В здании главного склада — склад запасных частей, главный магазин, склад химико-москательных материалов и др.

При компоновке цехов паровозоремонтного комбината соблюдаются следующие условия:

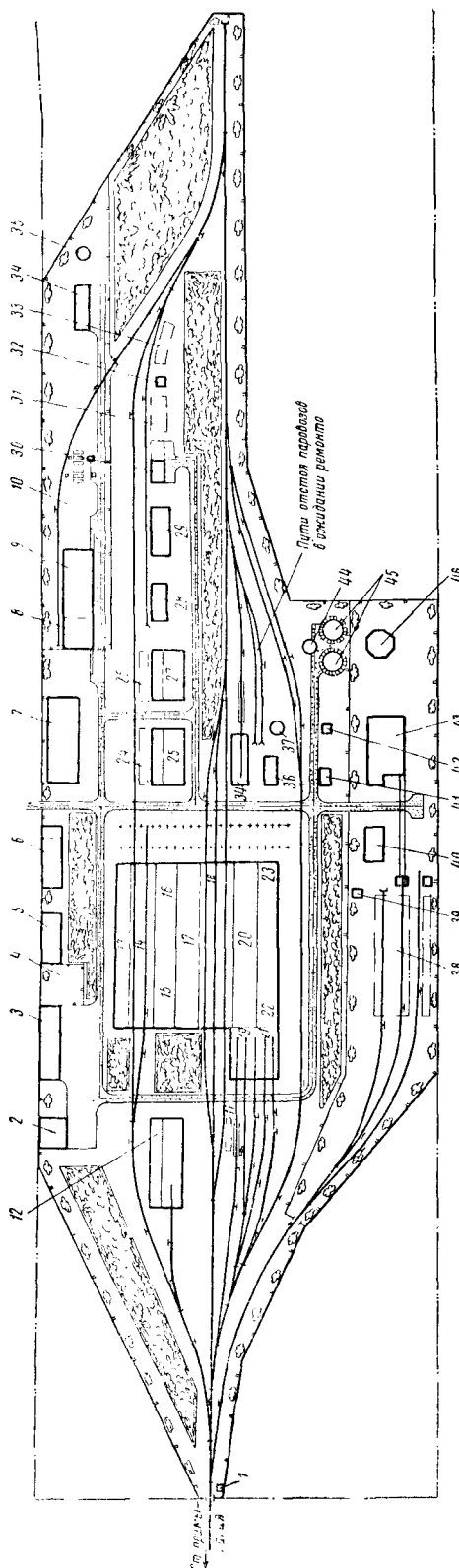
а) территориальная независимость основных цехов, входящих в состав комбината, связанных между собой удобными и максимально сокращёнными путями грузопотоков;

б) размещение в одном пролёте или в одной группе пролётов однородных по характеру видов производства, позволяющих обойтись минимальным количеством стен и перегородок;

в) рациональное использование строительных конструкций здания для обеспечения необходимой грузоподъёмности крановых средств, высоты пролётов и нормального освещения в цехе в соответствии с характером выполняемых работ;

г) правильная конфигурация зданий комбината в плане и спокойный профиль кровли;

д) возможность расширения производства цехов за счёт несложной достройки недостающих площадей или перенесения отдельных видов производств в другие здания.



Фиг. 1. Генеральный план паровозоремонтного завода: 1 — сторожевая будка; 2 — пожарное депо; 3 — гараж; 4 — двор столовой; 5 — столовая; 6 — заводоуправление; 7 — механический цех; 8 — главный магазин; 9 — склад запасных частей; 10 — склад горючих; 11 — склад угля; 12 — блок вспомогательных цехов; 13 — вспомогательное отделение тендерного цеха; 14 — тендерный цех; 15 — вспомогательное отделение паровозосборочного цеха; 16 — колёсный цех; 17 — механико-комплектовочный цех; 18 — паровозосборочный цех; 19 — заправочное депо; 20 — вспомогательное отделение паровозосборочного цеха; 21 — малярная; 22 — трубное отделение; 23 — котельный цех; 24 — склад металла; 25 — кузнечный цех; 26 — склад топлива; 27 — лифтовый цех; 28 — склад формовочных материалов; 29 — модельный и ремонтно-строительный цех; 30 — склад строительных материалов; 31 и 33 — склады металлолома; 32 — копер; 34 — кислородная; 35 и 37 — бризгальные бассейны; 36 — компрессорная; 38 — склад топлива; 39 и 46 — тракторы; 40 — газогенераторная; 41 — ацетиленовая станция; 42 — склад карбида; 43 — теплоэлектростанция; 44 — водонапорная башня; 45 — резервуары.

При продольных типах основных цехов (паровозосборочный, котельный и тендерный) все производства, участвующие в ремонте паровозов, размещаются в здании паровозоремонтного комбината следующим образом: главный пролёт паровозосборочного цеха занимает центральное положение в здании комбината; механо-комплектовочный, колёсный и тендерный цехи находятся в пролётах с одной стороны главного зала; вспомогательное отделение паровозосборочного цеха и котельный цех — по другую сторону главного зала; заправочное депо и малярная — в отдельном помещении вблизи паровозоремонтного комбината или в пристройке на продолжении главного пролёта паровозосборочного цеха со стороны выхода паровозов из ремонта.

Примеры компоновки цехов паровозоремонтного комбината на различных объём программы заводов приведены на фиг. 2 — 5 (схемы I, II, III, IV).

Режим работы и фонды времени

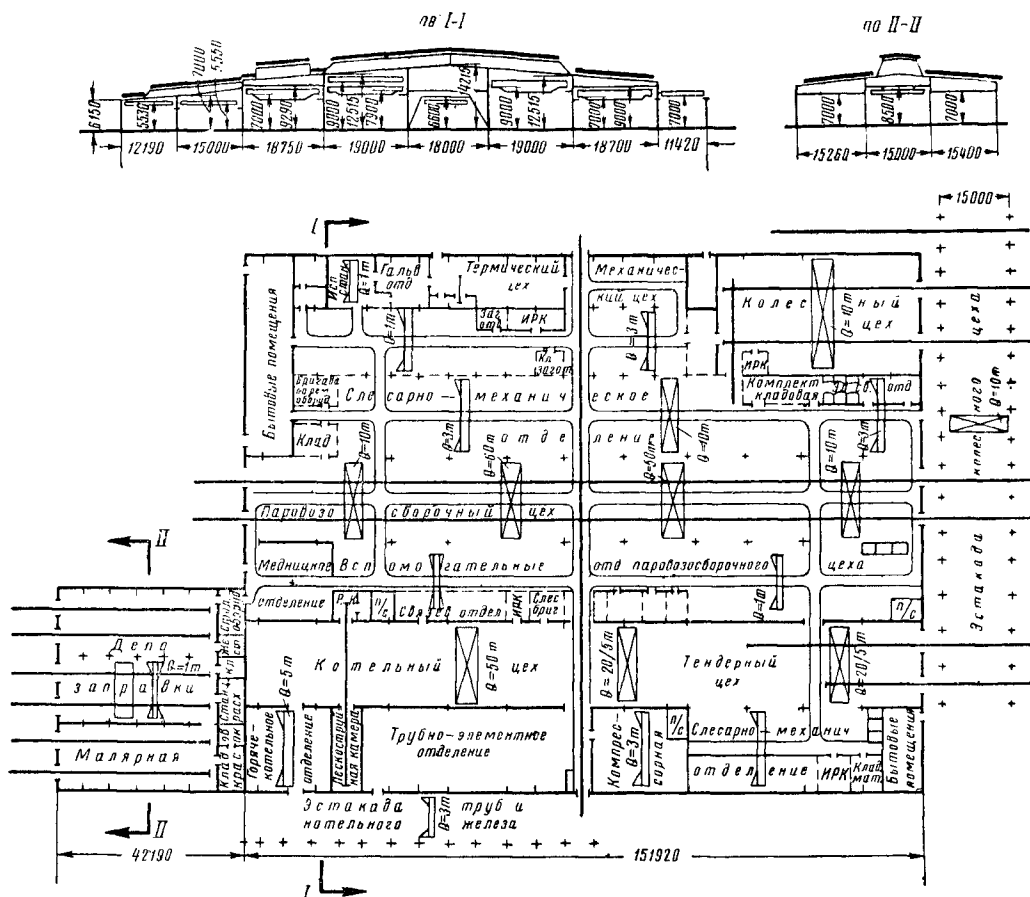
Паровозоремонтные заводы проектируют на двухсменный режим работы с 8-часовым рабочим днём.

Годовой фонд рабочего времени при семидневной неделе и в среднем по 307 рабочих дней в году в зависимости от режима работы того или иного цеха можно принимать по табл. 1.

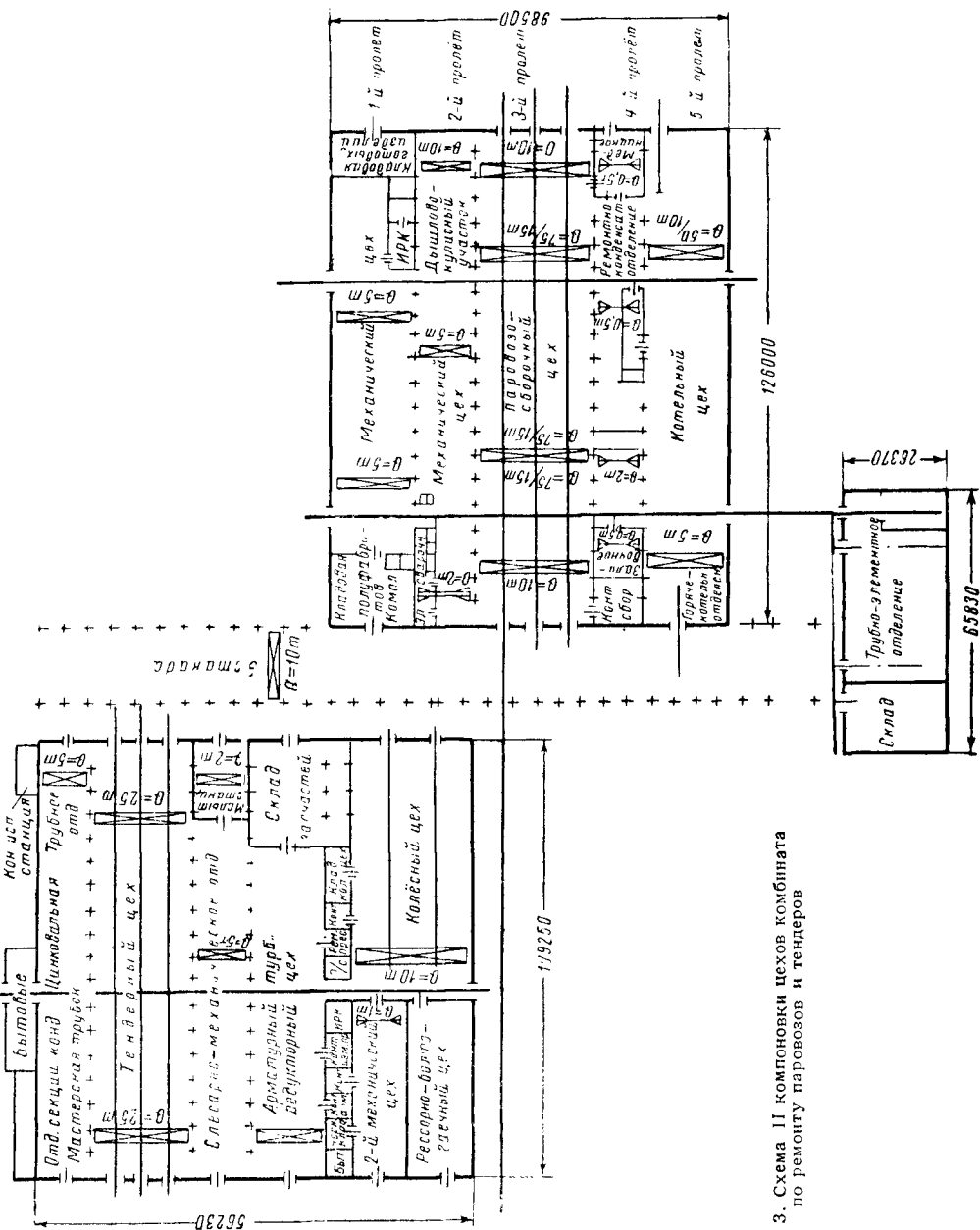
Таблица 1
Годовой фонд рабочего времени

Наименование	Измеритель	Количество смен		
		одна	две	три
Ремонтные стойла и рабочие места . . .	стойло-час	2 456	4 912	7 060
Оборудование	станко-час	2 330	4 660	6 690
Один рабочий с нормальным тарифным отпуском	чел.-час	2 260	2 60	2 260
То же с дополнительным тарифным отпуском (для профессий при вредных условиях) . .	То же	2 200	2 200	2 220

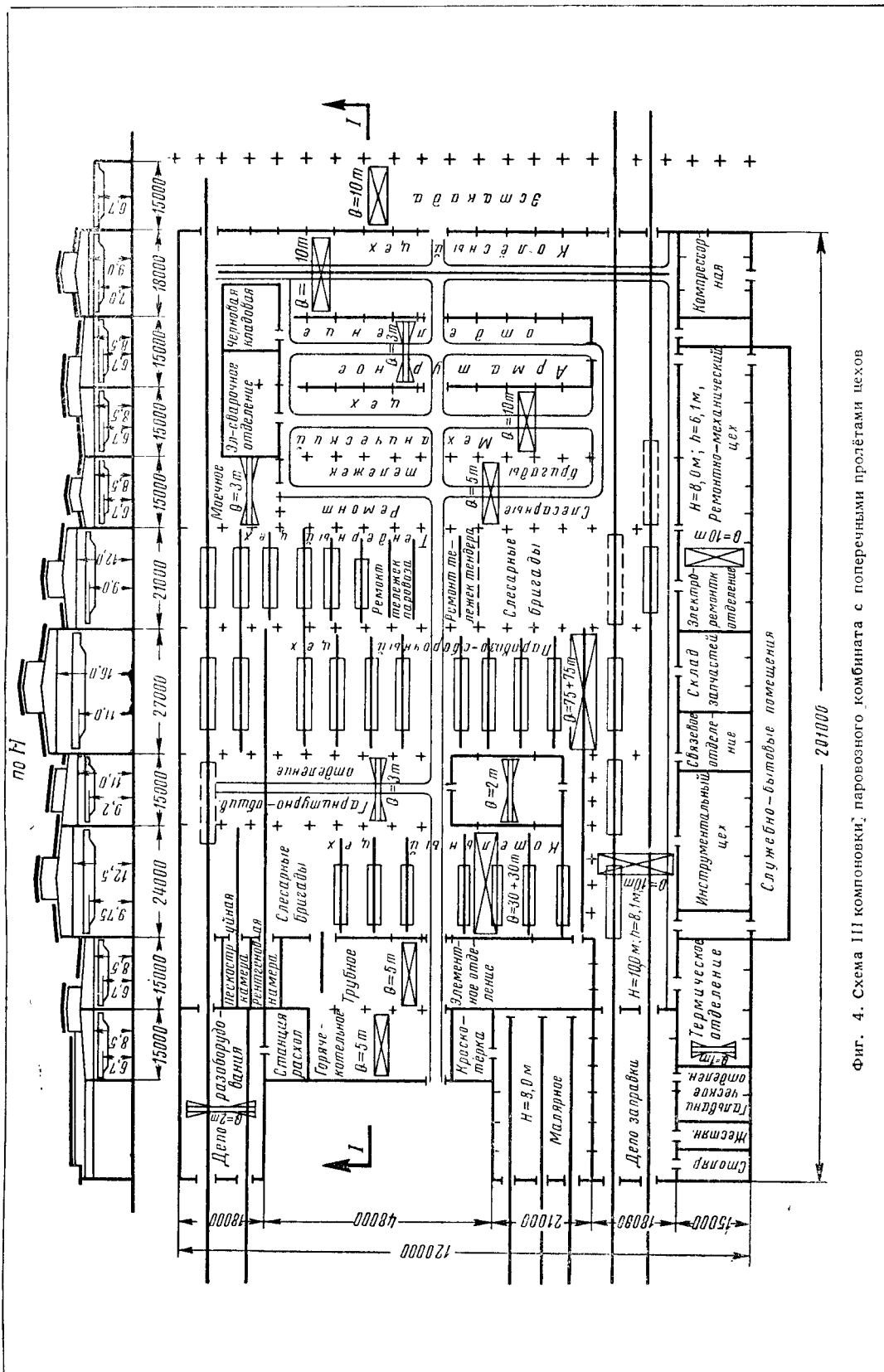
Годовой фонд рабочего времени, оборудования, ремонтных стойл, рабочих мест при



Фиг. 2. Схема I компоновки цехов паровозного комбината



Фиг. 3. Схема 11 компоновки цехов комбината по ремонту паровозов и тендеров



трёхсменном режиме менее утреннего фонда времени при односменном режиме вследствие того, что рабочий день в третью ночную смену составляет 7 час.

Схема административного управления заводом

Структура заводууправления представлена на фиг. 6.

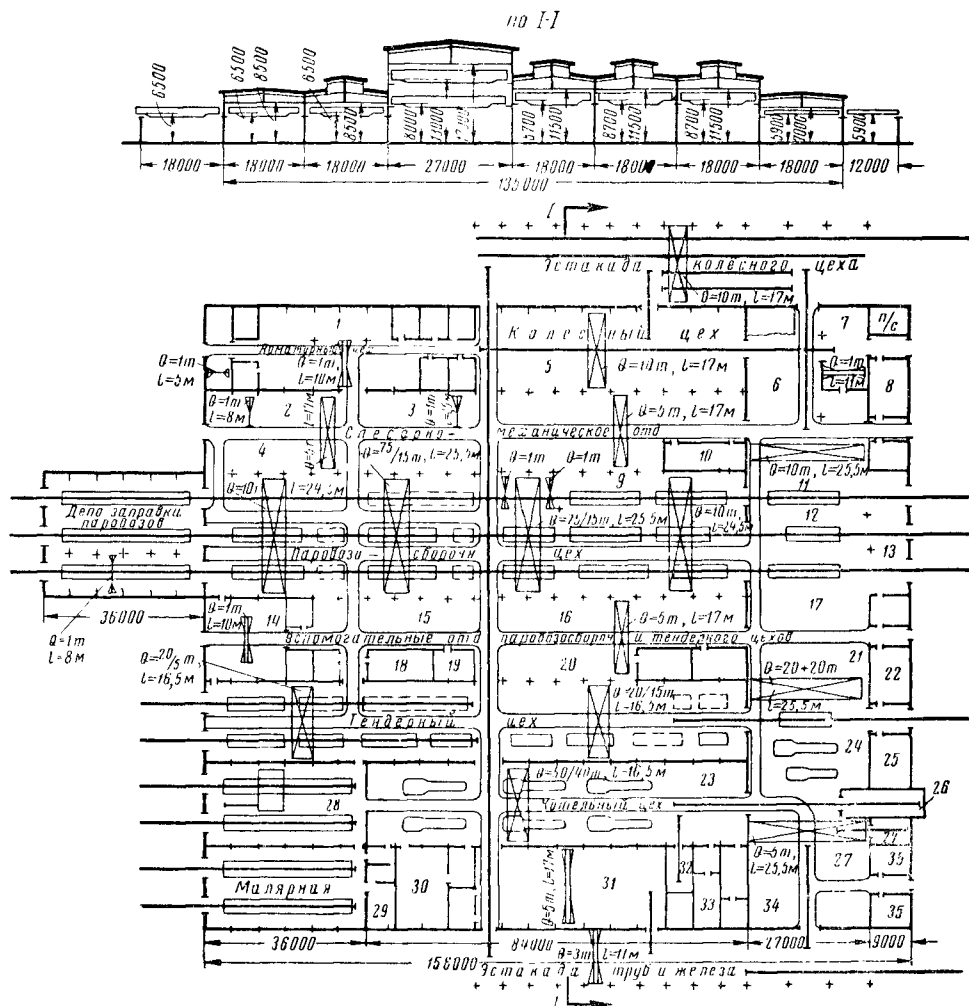
Начальнику завода непосредственно подчинены отделы со следующими основными функциями (в кратком изложении):

Отдел кадров — подбор инженерно-технических и рабочих кадров, организация обучения и повышения квалификации кадров.

Контроль за правильной расстановкой и использованием кадров и за состоянием трудовой дисциплины.

П л а н о в ы й о т д е л — планирование производства по всем видам продукции, снижения себестоимости продукции и других технико-экономических показателей, организация разработки техпромфинплана завода и цехов. Ведение статистической отчетности по производству. Анализ выполнения плана производства, себестоимости продукции и технико-экономических показателей. Организация хозрасчёта в цехах.

Отдел технического контроля (ОТК) — контроль качества выпускаемой



Фиг. 5. Схема IV компоновки цехов паровозного комбината с поперечным разборочно-подготовительным пролётом: 1—станочное отделение; 2—дышловой участок; 3—цилиндровый участок; 4—кулисный участок; 5—участок общих деталей; 6—инспекторская площадка и отделение подготовки деталей к сварке; 7—электросварочное отделение; 8—служебно-бытовые помещения; 9—буковый участок; 10—комплектующая кладовая; 11—моечное отделение; 12—участок разборки паровозов и тендеров; 13—участок обжима труб и элементов; 14—медницкая; 15—гарнитурно-обшивочное отделение; 16—участок подвесного и тормозного механизмов; 17—участок очистки и правки гарнитуры; 18—столярное отделение; 19—жестяническое; 20—станочное отделение тендерного цеха; 21—котельно-кузнечное отделение; 22—служебно-бытовые отделения; 23—отделение радиально-сверлильных станков; 24—участок разборки котлов; 25—кладовая вспомогательных материалов; 26—пескоструйная камера; 27—очистка труб; 28—весовая; 29—краскотёрка; 30—участок слесарных бригад и связное отделение; 31—трубо-элементное отделение; 32—рентгеновская камера; 33—сварочные машины; 34—горячекотельное отделение; 35—служебно-бытовые отделения

заводом продукции в строгом соответствии со стандартами, правилами ремонта, инструкциями МПС, техническими условиями, ведомственными нормами, эталонами, чертежами и утверждённым технологическим процессом. Техническая приёмка и контроль качества продукции, а также материалов, поступающих на завод. Организация работы цеховых инспекторов ОТК. Разработка и внедрение мероприятий по повышению качества продукции. В подчинении ОТК имеется контрольно-измерительная лаборатория с контрольно-измерительными пунктами.

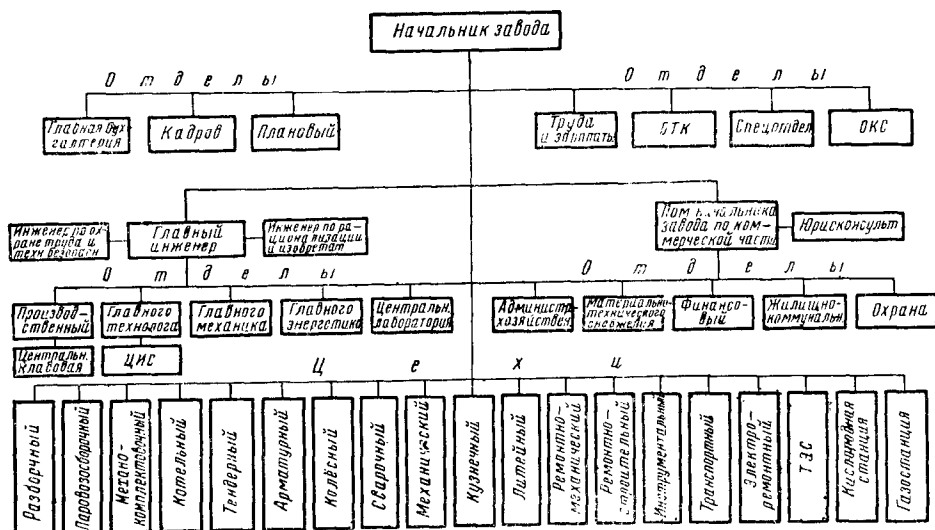
Начальник ОТК назначается и освобождается приказом Министерства путей сообщения.

Отдел капитального строительства (ОКС) — осуществление промышленного и жилищного строительства, вы-

Производственный отдел — оперативно-производственное межцеховое планирование и регулирование производства. Организация внутрицехового производственного планирования, контроль за производством в цехах и организация выполнения плана.

В производственном отделе имеется диспетчерский аппарат и в непосредственном подчинении — Центральная кладовая запасных частей.

Отдел главного технолога (ОГТ) — разработка и внедрение мероприятий по технологической подготовке производства, разработка и внедрение передовых технологических процессов, новой техники и механизации трудоёмких процессов. Разработка норм расхода материалов и полуфабрикатов и мероприятий по экономии их.



Фиг. 6. Структура заводоуправления

полняемого хозяйственным способом, а при наличии подрядчика — выдача заказов, контроль и техническая приёмка работ от подрядчика. Разработка планов капиталовложений и контроль за их выполнением.

Главная бухгалтерия — обеспечение правильной постановки бухгалтерского учёта и отчётности. Контроль за соблюдением финансовой, сметной и бюджетной дисциплины. Проведение документальных ревизий цехов. Ведение отчётности по основной деятельности и капитальному строительству, составление отчётных калькуляций себестоимости продукции.

Отдел труда и заработной платы (ОТЗ) — планирование труда и заработной платы, внедрение систем оплаты труда, руководство организацией и нормированием труда в цехах, изучение и распространение передовых методов труда и социалистического соревнования.

Спецотдел — выполнение специальной работы.

Главному инженеру завода подчиняются следующие отделы:

Обеспечение цехов технической документацией. Разработка и внедрение мероприятий по повышению качества продукции.

Отдел главного механика (ОГМ) — оснащение завода механическим оборудованием и транспортными средствами. Организация ремонта, контроль за содержанием и эксплуатацией оборудования, зданий и сооружений завода.

Отдел главного энергетика (ОГЭ) — техническое руководство эксплуатацией энергетического оборудования установок и организация их ремонта.

Центральная лаборатория — производство химических анализов и механических испытаний образцов продукции завода и материалов, поступающих на завод. Изучение причин брака и разработка мероприятий для его устранения.

Инженер по изобретательству и рационализации — учёт изобретательских и рационализаторских предложений, контроль за их осуществлением, ведение отчётности по изобретательству и рационализации.

Инженер по технике безопасности и охране труда — контроль за соблюдением правил по технике безопасности и охране труда, разработка мероприятий по улучшению техники безопасности и охране труда и контроль за их осуществлением, ведение отчетности.

Кроме того, на паровозоремонтных заводах, имеющих большие заготовительные цехи, а также сталелитейный цех, имеются отделы главного металлурга, а на отдельных крупных заводах — отделы инструментального хозяйства.

Отдел главного металлурга — техническое руководство литейным и кузнечным производством и термической обработкой металлов, работой заводских лабораторий. Разработка мероприятий по технологической подготовке, внедрение передовых технологических процессов и новой техники в литейно-кузнечном производстве. Разработка и внедрение мероприятий по повышению качества продукции и улучшению технико-экономических показателей работы горячих цехов.

Отдел инструментального хозяйства — выявление потребности и определение заказов на инструмент и инструментальные стали. Контроль за содержанием, ремонтом и эксплуатацией инструмента. Проектирование и организация производства специального инструмента и приспособлений, техническое руководство центральным инструментальным складом (ЦИС).

При отсутствии отдела главного металлурга и отдела инструментального хозяйства их функции выполняет отдел главного технолога.

Помощнику начальника завода по коммерческой части подчинены следующие отделы:

Отдел материально-технического снабжения — обеспечение завода материалами, топливом, запасными частями и полуфабрикатами. Контроль за правильным расходованием материалов и мобилизацией внутренних ресурсов. Организация складского хозяйства.

Финансовый отдел — обеспечение финансирования производства и капитального строительства. Разработка финансовых планов, обеспечение правильного использования оборотных средств и соблюдение финансовой дисциплины.

Жилищно-коммунальный отдел (ЖКО) — контроль за эксплуатацией и организацией ремонта жилого фонда завода.

Административно-хозяйственный отдел (АХО) — ведение хозяйства и делопроизводства заводоуправления. Организация охраны на заводе.

ЦЕХИ ПАРОВОЗРЕМОНТНОГО ЗАВОДА

Разборочный цех

Технологический процесс ремонта паровозов на заводах начинается с разборки паровозов.

На обязанности разборочного цеха лежит аккуратное снятие и разборка частей паровозов, выкатка колёсных пар, выемка котла из рамы, выварка, очистка и тщательный

осмотр деталей, определение характера и объёма ремонта деталей, подлежащих исправлению, клеймение их, составление описисметы на ремонт паровоза в целом, выписка всех первичных документов — рабочих карточек и нарядов на выполнение ремонтных работ, требований на новые детали и материалы и транспортировка деталей по цехам для ремонта в установленные графиком сроки.

Выполняя эти функции, разборочный цех предопределяет весь производственный процесс ремонта паровоза, расход рабочей силы, запасных частей и материалов и тем самым в конечном счёте определяет себестоимость ремонта паровоза.

Непосредственно в разборочном цехе разбирают полностью только экипажную часть и машину паровоза. Разборка котла, тендера и арматуры возложена соответственно на цехи — котельный, тендерный и арматурный, однако опись ремонта этих частей паровоза составляется работниками разборочного цеха (бюро описи).

Для комплексной подготовки паровозов к ремонту советскими инженерами разработан проект организации разборочно-подготовительного цеха — общего для разборки паровозов, котлов и тендеров (фиг. 7). В этом цехе предполагается выполнение всех разборочных и электросварочных работ и проверка деталей дефектоскопом.

Преимуществом такого цеха является не только сосредоточение всех разборочных работ и составление описи ремонта в одном месте, но и необходимая изоляция от основных ремонтных цехов работ по очистке деталей, связанных с загрязнением рабочей площадки цехов.

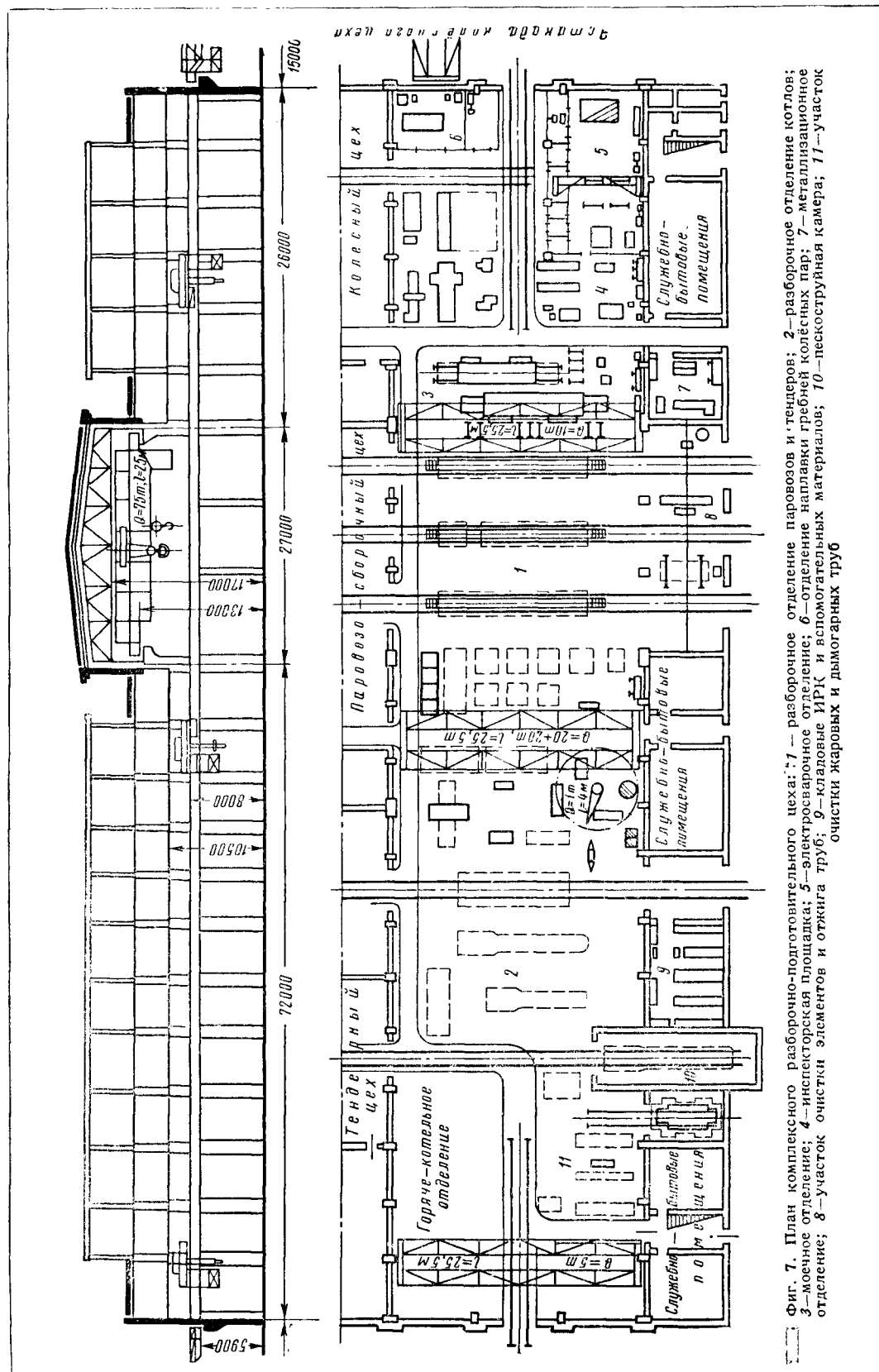
В состав обычного разборочного цеха входят: а) депо разбора оборудования и обмывки паровозов (располагается, как правило, в отдельном здании), б) разборочное отделение, в) моечное отделение, г) инспекторская площадка для осмотра и дефектировки деталей с рабочими местами для сортировки их, д) кладовые (инструментально-раздаточная и вспомогательных материалов).

Вблизи разборочного цеха расположено электросварочное отделение, подчинённое начальнику сварочного цеха.

Депо разбора оборудования. В депо разбора оборудования до разборки паровозов производят: разгрузку угля с тендера, продувку паром дымогарных и жаровых труб, спуск пара, очистку топки, зольника и дымовой коробки, разборку кирпичной арки, удаление смазки из букс, снятие инструмента и инвентаря, расцепку паровоза и тендера, наружную обмывку паровоза и тендера от масла и грязи, расхолаживание котла и промывку элементов пароперегревателя, спуск воды, промывку котла и обмывку огневой коробки.

Депо разбора оборудования располагается вблизи паровозосборочного цеха, со стороны постановки паровозов в разборку. Перед зданием депо размещается кочегарная канава, на которой производится продувка труб и очистка топки.

В депо разбора оборудования на отдельных заводах имеется станция для расхолаживания котлов (по типовому проекту МПС установки для тёплой промывки паровозов 1941 г.).



Фиг. 7. План комплексного разборочно-подготовительного цеха: 1 — разборочное отделение паровозов и тендеров; 2 — разборочное отделение котлов; 3 — моечное отделение; 4 — инспекторская площадка; 5 — электросварочное отделение; 6 — отделение наладки гребней колесных пар; 7 — металлургическое отделение; 8 — участок очистки элементов и отжига труб; 9 — кладовые ИРК и вспомогательных материалов; 10 — пескоулавливающая камера; 11 — участок очистки жаровых и дымогарных труб

Продолжительность операций по расхолаживанию паровозов составляет: спуск пара, прогрев и заполнение циркуляционной магистрали — 2,5 часа; искусственное охлаждение котла путём циркуляции котловой воды и промывка элементов пароперегревателя — 5,0 часа; спуск воды — 1,0 часа. Всего расход агрегаточасов — 8,5.

Разборочное отделение. Разборочное отделение является основной частью разборочного цеха и предназначено для разборки паровозов.

Разборочные отделения на всех заводах расположены на площади паровозосборочного цеха, главным образом с целью использования мостовых кранов этого цеха для подъема паровозов и снятия котлов с рамы. Для более мелких подъемно-транспортных работ разборочные отделения оборудуются местными консольными кранами и подъемниками.

Для ускорения и облегчения работ по разборке паровозов применяют специальные приспособления (прессы): для выжимки клина, валика и поршневого штока из ползуна, для распрессовки поршневого штока, выпрессовки буксовых подшипников, втулок дышлового и кулисного механизмов и др.

Разборку паровозов выполняет бригада слесарей. Количество слесарей в бригаде устанавливается исходя из количества подлежащих разборке паровозов по плану и действующих норм выработки (с учетом достигнутого их выполнения) и задания по росту производительности труда. Бригадой слесарей руководят мастера.

Для поощрения рабочих разборочного цеха за сохранность старогодных деталей, снимаемых с паровоза, и за высококачественную разборку установлена поощрительная оплата труда.

Моечное отделение. Способы очистки деталей, снятых с паровоза:

- а) ручной — скребками, с обмывкой керосином и обтиркой тряпками — только для очистки крупных частей (рамы, цилиндров);
- б) выварка деталей в баке с раствором каустической соды и последующая обмывка в баке с чистой горячей водой;
- в) обмывка в специальных моечных машинах конвейерного типа.

Выварочные и обмывочные баки применяются размером 3,0×2,0 м, высотой 1,7 м. Баки оборудуются поворотным краном $Q = 1-2$ т, $l = 3,5-4,5$ м с тельфером или пневматическим подъемником и корзиной для мелких деталей. Баки обогреваются паротрубным нагревателем. Выварочный бак оборудуется отсосом паров.

Детали в баке вывариваются в 0,3—0,5%-ном растворе каустической соды. Свежую каустическую соду добавляют через каждые 2—3 дня в количестве 1—2 кг на 1 м³ раствора. Через каждые 10—15 дней загруженный раствор заменяется новым.

Моечная машина (фиг. 8) оборудована конвейером, имеющим 5 скоростей движения: 0,18; 0,26; 0,36; 0,45; 0,54 м/мин.

Детали очищаются в двух камерах машины: в первой — детали опрыскиваются со всех сторон сильными струями раствора каустической соды температурой от 80 до 90°C; во второй — детали обмываются из форсунок го-

рячей водой температурой около 70°C. Раствор и вода, стекающие с деталей, поступают в баки, размещенные под лентой конвейера, откуда, пройдя грязеочистители, насссами снова подаются на обмывку деталей. Пары удаляются вытяжной вентиляцией.

Производительность машины 6—10 т/час. Расход материалов и энергии на 1 т обмываемых деталей: каустической соды 2,5 кг, пара 125 кг, электроэнергии 6—6,5 кВт.

Инспекторская площадка. Инспекторская площадка размещается в подкрановой зоне разборочного цеха и оборудуется столами и кблами для укладки деталей, контрольной плитой для осмотра и проверки их, стеллажами для сортировки деталей и столами для составления описи ремонта.

На инспекторской площадке мастера бюро описи осматривают детали, определяют дефекты и изношенность их и устанавливают характер и объем ремонта каждой детали. Детали, подлежащие магнитному контролю, подвергаются проверке дефектоскопом.

Мастера бюро описи специализированы по узлам паровоза.

Вопрос о необходимости замены новыми крупных трудоемких деталей — дышл, цилиндров, ползунов, поршней, золотников, параллелей, огневой коробки, топочных частей, междурамных креплений, рамы и колесных пар — решается комиссионно. В состав комиссии входят: главный инженер (председатель), инспектор-приемщик МПС, начальник ОТК, начальник бюро описи и начальник соответствующего цеха — паровозосборочного, котельного и тендерного.

Одновременно с осмотром деталей мастера бюро описи составляют опись-смету на ремонт паровоза. Опись-смета включает перечень и объем всех ремонтных работ на данном паровозе, наименование и количество потребных материалов и новых деталей для замены негодных, расценку всех затрат на рабочую силу, материалы и запасные части и полную сметную стоимость ремонта паровоза.

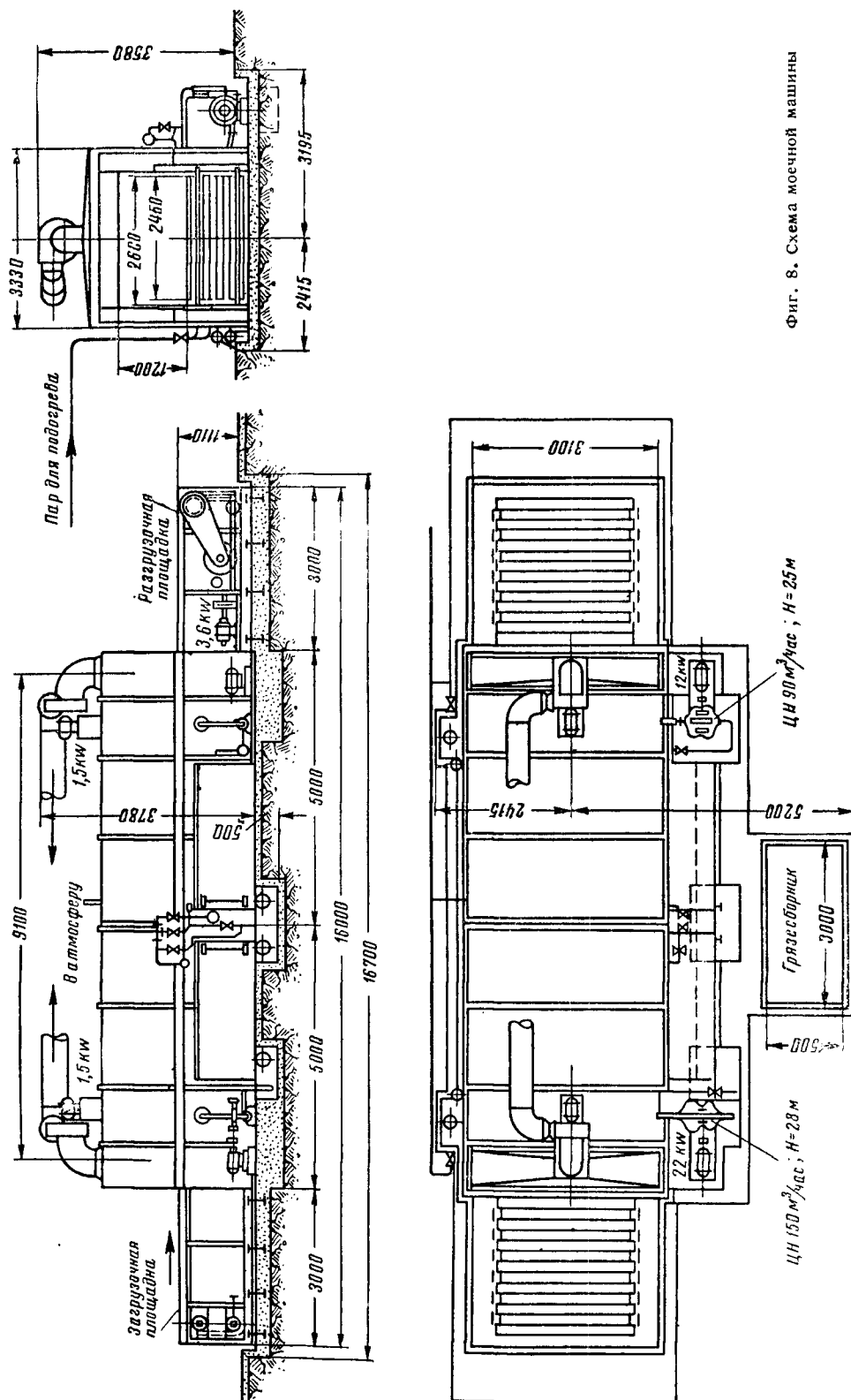
На основании описи-сметы работники бюро описи выписывают и передают соответствующим цехам все первичные документы на ремонт паровоза: рабочие карточки (условия) на ремонтные работы, требования в центральную кладовую на новые запасные части и требования в отдел снабжения на материалы.

В распоряжении бюро описи имеется транспортная бригада, в задачу которой входит транспортировка деталей, требующих ремонта, в цехи, где производится первая операция ремонта, и деталей, не требующих ремонта, — в паровозосборочный и механо-комплекточный цехи.

Складское хозяйство. В складское хозяйство разборочного цеха входят инструментально-раздаточная кладовая (ИРК) и кладовая обтирочных, смазочных и вспомогательных материалов.

Площадь инструментально-раздаточной кладовой принимается по количеству обслуживаемых производственных рабочих — 0,25 м² на одного человека.

Электросварочное отделение. Электросварочное отделение располагается в непосред-



Фиг. 8. Схема мочной машины

венной близости от инспекторской площадки разборочного цеха, но административно и в техническом отношении подчиняется начальнику сварочного цеха.

В электросварочном отделении производятся работы по восстановлению сваркой деталей паровоза и тендера.

Сварка деталей осуществляется постоянным и переменным током.

В качестве агрегатов переменного тока применяются сварочные трансформаторы типа СТН-500 и СТН-700 и постоянного тока машины типа СМГ-2а и СУГ-26.

Для наплавки деталей — поршней, параллелей, золотниковых дисков, букс, дышел, балансиров и других применяют автоматическую сварку под слоем флюса при помощи универсальных сварочных автоматов типов УТ-1200, УТ-1500, АДС-100, ТС-17, СГ-6 и др.

Для полуавтоматической сварки и наплавки применяются шланговые аппараты типа ПШ-5.

Сварочные посты ручной сварки размещают в отдельных кабинках площадью 7—9 м².

Для кислородо-ацетиленовой сварки предусматривается пост для газовой сварки.

Нагрев ответственных деталей перед сваркой и отжиг производятся в печах типа ПЛ-11 или ПЛ-13.

Металлизация применяется для деталей, не допускающих по своей конструкции восстановления изношенных поверхностей методом наплавки.

Нанесение материала на ремонтируемую деталь производится при помощи электрометаллизатора, питаемого переменным током от трансформатора и сжатым воздухом от компрессора.

В качестве материала при металлизации применяется проволока толщиной 1,0—1,5 мм требуемого металла. Металлизация может производиться сталью любой марки, цветными и белыми металлами. Для металлизации устанавливается следующее оборудование: токарный станок типа 1Д-63 для подготовки деталей, металлизационная камера, ванна для декапирования, промывочная ванна, электрометаллизатор типа ЛКУ или газовый металлизатор, слесарный верстак, стеллаж для деталей. Рабочее место по металлизации оборудуется также приточно-вытяжной вентиляцией.

Площадь металлизационного отделения составляет 55—60 м².

Производственные площади и рабочая сила разборочного цеха. Производственные площади отделений и участков разборочного цеха определяются по нормативам, приведённым в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Площадь депо разборудования

Наименование стойл и отделений	Измеритель	Площадь в м ²
Стойло разборудования паровозов	Стойло	324,0
Машинное отделение станции расхолаживания и обмывки паровозов . . .	Отделение	54,0

Таблица 3
Площадь разборочного цеха

Наименование отделений и участков	Измеритель	Площадь в м ² на паровоз
Разборочный участок . . .	Стойло	243
Участок очистки рам . . .	»	243
Моечное отделение	Моечная машина	135
Инспекторская площадка .	Рабочее место	103

Потребность в рабочей силе можно принимать по примерным нормативам, приведённым в табл. 4, 5, 6.

Паровозосборочный цех

Паровозосборочный цех является основным ведущим цехом паровозоремонтного завода.

Таблица 4

Трудоёмкость разборудования паровоза серии ФД в чел.-час.

Наименование работ	Профессия	Поступление паровоза в состоянии	
		горячим	холодным
Выгрузка угля с тендера и песка из песочницы .	Кочегар	1,3	—
Продувка жаровых и дымогарных труб, спуск пара до 5 ат, очистка топki и зольника . . .	»	3,1	—
Очистка от нагара и изгари дымовой коробки и передней решётки . .	»	2,5	2,5
Установка паровоза на стойло депо разборудования . . .	»	0,2	0,2
Спуск пара, прогрев и заполнение циркуляционной магистрали . .	Слесарь-промывальщик	5,0	—
Охлаждение котла и промывка элементов пароперегревателя	То же	5,0	—
Спуск воды	»	2,0	—
Расцепка паровоза от тендера	»	1,3	1,3
Снятие инвентаря и инструмента	»	1,5	1,5
Снятие дышел с тендера .	»	—	0,4
Выкачка смазки из букс и маслёнок	»	1,0	1,0
Удаление кирпичной кладки топki	Печник	1,5	1,5
Очистка огневой коробки для осмотра и определения объёма ремонта .	Промывальщик	5,0	5,0
Обмывка огневой коробки горячей водой	То же	0,3	0,3
Обмывка паровоза и тендера снаружи	»	1,3	1,3
Всего		31,0	15,0

Примечание. Машинисты станции расхолаживания принимаются без расчёта по 1 чел. в смену — в числе вспомогательных рабочих.

Таблица 5
Трудоемкость в чел.-час. разборки паровозов серии
ФД и сварочных работ по профессиям рабочих

Наименование профессий	Ремонт	
	капиталь- ный	средний
Слесаря по разборке	162,4	142,3
Чистильщики	40,0	40,0
Газорезчики и газосварщи- ки	49,0	49,0
Электросварщики	141,7	144,7
Слесаря по подготовке к электросварке	9,0	9,0
Всего	405	385

Таблица 6
Расход агрегатно-часов по электросварочным
машинам на ремонт паровоза серии ФД

Наименование оборудования	Ремонт	
	капиталь- ный	средний
Электросварочный транс- форматор для ручной сварки в кабинках	125,4	125,4
Аппарат для автоматиче- ской наплавки тел вра- щения	9,7	9,7
То же плоских поверхно- стей	2,1	2,1
Аппарат для полуавтомати- ческой сварки	7,5	7,5

В паровозосборочном цехе производят: ремонт рамы и тележек; ремонт всех деталей экипажной части (за исключением колёсных пар); ремонт паровых цилиндров; ремонт гарнитуры; опуск рамы на скат; посадку котла на раму; монтаж паровоза с выполнением всех необходимых проверок.

Для выполнения всего комплекса работ по ремонту паровоза в паровозосборочном цехе имеются отделения: ремонтно-монтажное (в главном зале); механическое или механико-комплектовочное (при отсутствии самостоятельного механико-комплектовочного цеха); медницкое; кальциево-баббитовое; термическое; депо заправки паровозов; малярное; комплектовочная кладовая деталей; кладовая вспомогательных материалов; инструментально-раздаточная кладовая.

Типы паровозосборочных цехов. В зависимости от расположения ремонтных стоек по отношению к продольной оси здания различают, как уже указано выше, два основных типа паровозосборочных цехов: поперечные и продольные.

Поперечный тип паровозосборочного цеха бывает с внутренней или наружной поперечной транспортной тележкой, а также и без тележки, но с мощными мостовыми кранами для подъёмки и передвижения паровозов.

Большинство паровозосборочных цехов поперечного типа имеет центральное расположение тележки внутри цеха, а по обе стороны её симметрично расположены ремонтные стойки (фиг. 9).

В тех паровозосборочных цехах, где не имеется мощных мостовых кранов, подъёмка паровозов производится при помощи электрифицированных домкратов.

Основными недостатками паровозосборочных цехов поперечного типа являются: ограниченная длина ремонтных стоек, наличие значительной нерационально используемой площади цеха, занятой под тележку (до 20% площади цеха), наличие котлована под тележкой, который затрудняет транспортные операции внутри цеха и осложняет связь паровозосборочного цеха с другими цехами.

В цехах поперечного типа с наружной тележкой устраняется недостаток, связанный с расположением тележки внутри цеха, однако остаётся основной недостаток цехов этого типа — ограниченная длина ремонтных стоек.

В цехах поперечного типа с мощными мостовыми кранами подъёмка и транспортировка паровозов производятся кранами. Однако длина ремонтных стоек остаётся также ограниченной.

Наиболее совершенным, современным типом паровозосборочного цеха является цех продольного типа (фиг. 10). Главные пролёты паровозосборочных цехов продольного типа обычно бывают с двумя или тремя рельсовыми путями (нитями) и обслуживаются мощными и лёгкими кранами.

При двух нитях ширина цеха составляет, как правило, 21 м. Мостовые краны располагаются в одном ярусе.

При трёх нитях ширина цеха обычно составляет 27 м. Мостовые краны располагаются в двух ярусах: в нижнем — лёгкие для транспортировки деталей и обслуживания монтажных работ; в верхнем — мощные для подъёмки и перестановки паровозов, посадки котлов, опускания рам на колёса и т. п.

Грузоподъёмность мощных кранов определяется весом наиболее тяжёлых паровозов, подлежащих ремонту. При подъёмке паровоза серии ФД в порожнем состоянии двумя мостовыми кранами вес паровоза распределяется, как указано на фиг. 11.

Грузоподъёмность лёгких мостовых кранов определяется по наибольшему весу транспортируемых частей паровозов (ведущая колёсная пара с буксами — до 6,5 т). Обычно лёгкие краны принимаются грузоподъёмностью 10 т.

Кроме ремонтных стоек, в главном зале паровозосборочного цеха предусматриваются места для ремонта тележек, будок, площадок и барьеров.

Ширина пролётов вспомогательных отделений паровозосборочного цеха определяется исходя из условий планировки технологического оборудования и обычно составляет 15—18 м.

Ремонтно-монтажное отделение (главный зал). В главном зале производятся все работы по ремонту и сборке паровозных рам, тележек, будок и других громоздких частей, опуск рамы на скат и посадка котла на раму, монтаж узлов и деталей на паровозе.

При небольшой производственной программе завода ремонт паровозов в паровозосборочном цехе совмещается с ремонтом котлов или тендеров, и реже, тех и других вместе.

Площадь главного зала определяется исходя из потребного количества ремонтных стоил на проектную мощность по ремонту паровозов.

Количество стойл

$$C = \frac{AII}{T},$$

где A — программа цеха по проекту;

P — простой паровозов в цехе в днях;

T — фонд рабочего времени цеха в днях.

Этой же формулой пользуются для определения пропускной способности цеха при начальном количестве ремонтных стоил. Искомая пропускная способность A при известном количестве стоил C определяется по формуле

$$A = \frac{CT}{H}.$$

Количество необходимых позиций для ремонта паровозных будок и тележек может быть подсчитано по формуле

$$C_1 = \frac{at}{T},$$

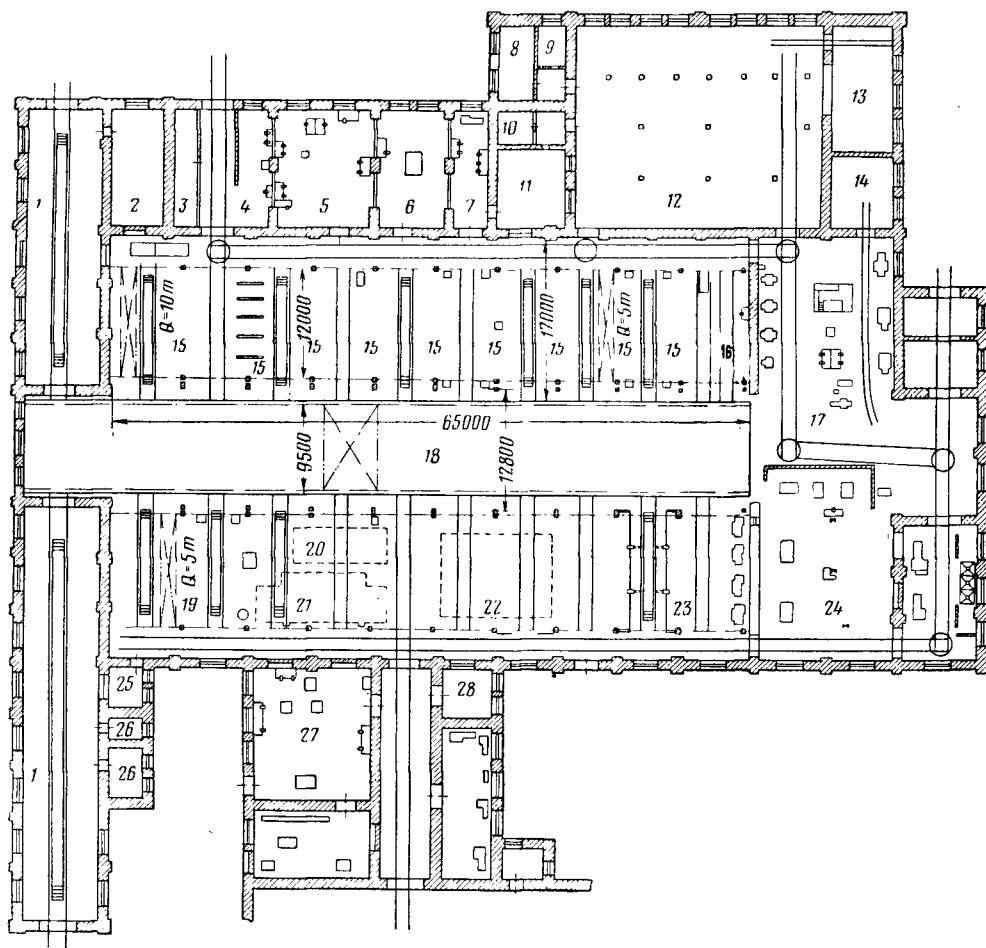
где C_1 — искомое количество позиций для ремонта;

a — количество будок или тележек, подлежащих ремонту;

t — время на ремонт будки или тележки.

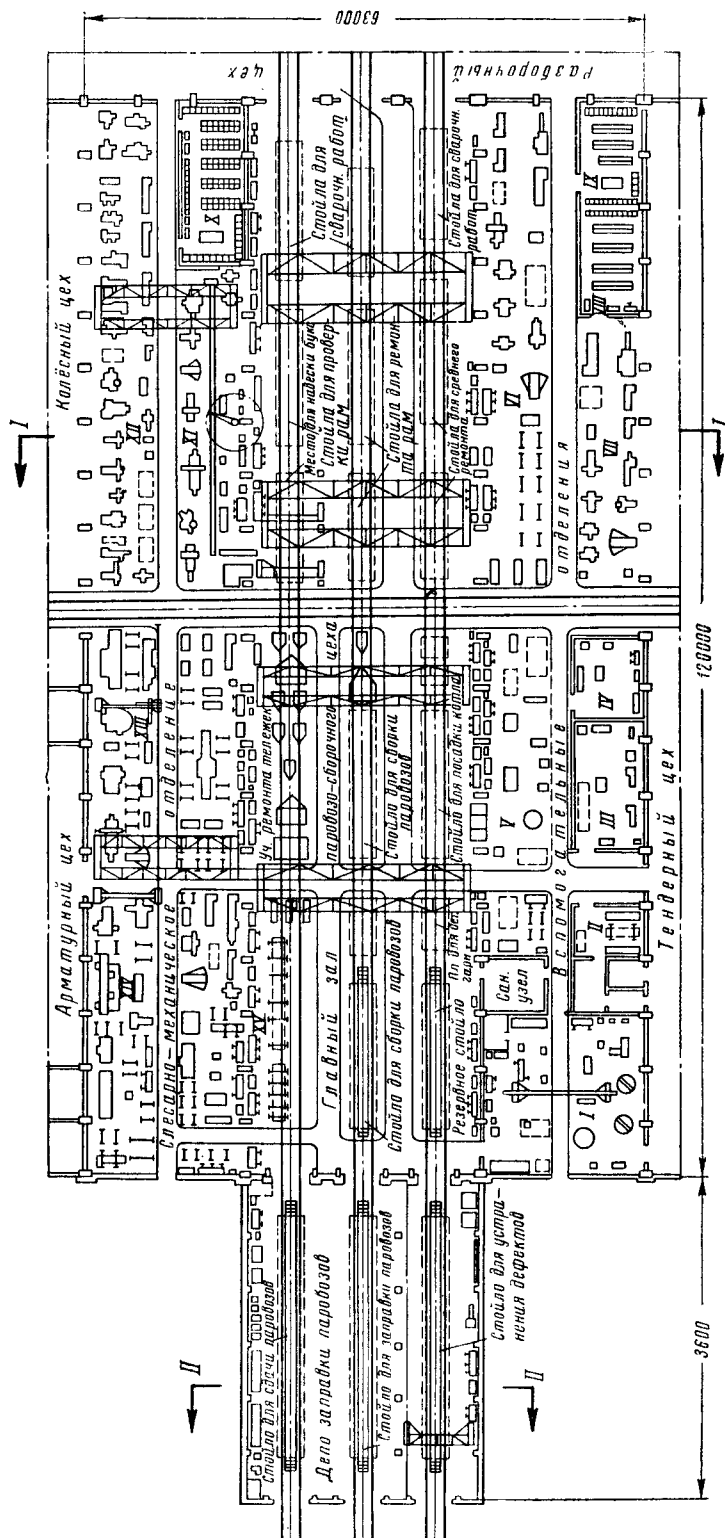
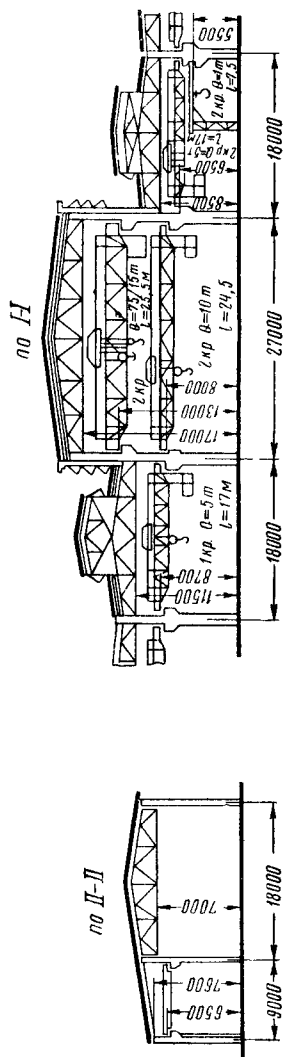
На паровозоремонтных заводах применяются две системы ремонта паровозов: на постоянных рабочих местах и на специализированных позициях по методу поточного производства.

В первом случае (после разборки паровоза) рама устанавливается на одно из свободных

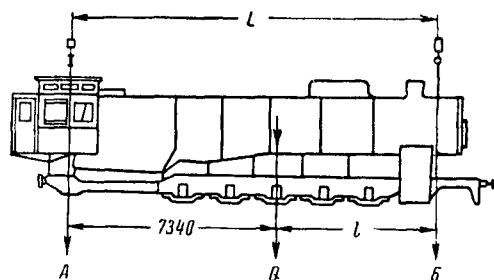


Фиг. 9. Паровозосборочный цех поперечного типа с внутренней тележкой: 1 — заправочное стойло; 2 — хромировочное отделение; 3 — кладовая; 4 — участок гарнизурной бригады; 5 — участок экипажной бригады; 6 — участок котельной бригады; 7 — комната механика; 8 — комната начальника цеха; 9 — контора; 10 — кладовая; 11 — инструментальная кладовая; 12 — арматурный цех; 13 — испытательная станция; 14 — заливающее отделение; 15 — монтажные и ремонтные стойла; 16 — стойла для шабровки и навески бункер; 17 — участок буксовой бригады; 18 — транспортная тележка; 19 — разборочные стойла; 20 — инспекторская площадка; 21 — моечная машина; 22 — место для будок, подлежащих ремонту; 23 — ремонтные стойла; 24 — участок обшивочной бригады; 25 — машинная станция для расхолаживания паровозов; 26 — бытовые помещения; 27 — медничное отделение; 28 — помещение по ремонту турбогенераторов и автостопов

Фиг. 10. Паровозоборочный цех продольного типа: I — мелничное отделение; II — кладовая паровозного инвентаря; III — столарно-обойное отделение; IV — железничка; V — гарнитурно-обойное отделение; VI — участок повесного и торозного механизмов; VII — механическое отделение тендерного цеха; VIII — ИРК; IX — комплектная кладовая; X — комплекточная кладовая; XI — буксовый участок; XII — участок общих деталей; XIII — цилиндровый участок; XIV — шишолово-кулисный участок; XV — слесарно-монтажные бригады



ремонтных стоек. После окончания ремонта рамы и посадки котла она переставляется на стойло, где производится опуск на скат.



<i>L</i>	<i>l</i>	<i>Q</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
в мм		в т		
Порожний паровоз без колёсных пар				
13 700	6 360	90,2	41,88	48,32
11 900	4 560	90,2	34,7	55,5
Порожний паровоз с колёсными парами				
13 700	6 360	119,4	55,43	63,97
11 900	4 560	119,4	45,76	73,64

Фиг. 11. Распределение веса паровоза серии ФД при подъёмке двумя кранами при разной длине L между кранами

Затем паровоз переставляется на монтажное стойло.

Такая система ремонта применяется на большинстве паровозоремонтных заводов, имеющих паровозосборочные цехи поперечного типа.

Организация ремонта паровозов на постоянных рабочих местах в паровозосборочных цехах поперечного типа диктуется сложностью перестановки паровоза с одного рабочего места на другое через поперечную тележку. Ремонт паровоза на одном и том же

На некоторых паровозоремонтных заводах, имеющих паровозосборочные цехи продольного типа, внедряется поточная система ремонта паровозов на специализированных позициях. При этой системе ремонта на каждом специализированном ремонтном стойле (позиции) выполняются строго определённые операции, закреплённые за данным стойлом (позицией). По мере выполнения этих операций рама или паровоз переставляется на следующее специализированное стойло и т. д. Специализированные стойла располагаются по технологическому процессу ремонта паровозов.

Схема специализации стоек при капитальном ремонте паровоза серии ФД показана на фиг. 12. Все операции на каждом специализированном стойле должны выполняться в одинаковый период времени, т. е. по определённому ритму.

Специализированные стойла оборудуются специальными приспособлениями и устройствами, позволяющими значительно механизировать и ускорять процесс ремонта.

Ремонт паровозов на специализированных позициях имеет следующие преимущества: возможность оснащения ремонтных стоек стационарным оборудованием и постоянными приспособлениями для определённых операций и механизации ремонтных работ;

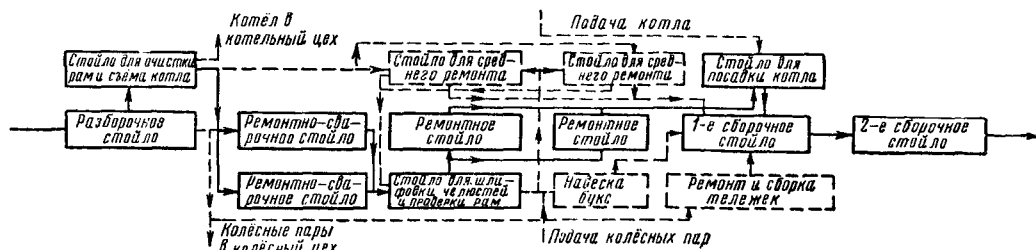
специализация в организации труда, обеспечивающая сосредоточение рабочих определённой специальности на одном рабочем месте и большую плотность работ на каждом ремонтном стойле;

устранение непроизводительных потерь рабочего времени на переходы рабочих от одного рабочего места к другому;

ритмичность ремонта паровозов.

При ремонте ряда узлов паровозов на многих заводах внедрён метод ремонта, основанный на принципе взаимозаменяемости деталей.

Сущность этого метода заключается в том, что сопрягаемые детали обрабатываются по заранее определённым градационным размерам с проверкой точности обработки деталей в сопрягаемых местах предельными калибрами. Благодаря этому исключается необходимость непроизводительной индивидуальной пригонки деталей «по месту» и повышается качество ремонта.



Фиг. 12. Схема специализации стоек в паровозосборочном цехе

постоянным рабочем месте осложняет применение специальных устройств и приспособлений вследствие разнообразия всех выполняемых операций при ремонте.

Механические и вспомогательные отделения. Слесарные участки, механическое и вспомогательные отделения паровозосборочного цеха обычно размещают в примыкаю-

щих к главному залу пролётах таким образом, чтобы обеспечить минимальную транспортировку деталей и узлов из разборочного цеха и после обработки обратно к монтажным местам.

В начале пролёта располагается буксовый участок. Одна сторона этого участка выходит на подкрановую площадь главного зала, где имеется стойло для шабровки подшипников и навески букс на колёсные пары.

За буксовым участком располагают участок ремонта машины. Отремонтированные на этом участке детали и узлы — цилиндры, крышки, поршни, ползуны, параллели и золотники — направляют в главный зал к стойлам первой сборочной позиции.

В конце пролёта находятся дышловой и кулисный участки. Детали и узлы, выдаваемые с этих участков, монтируются на последних сборочных стойлах.

Количество оборудования определяется с учётом выполнения всех работ по ремонту паровозных деталей и узлов (проверка изношенных мест, обработка после электроплавки, приточка, пристрожка, расточка и т. п.).

Станочное оборудование устанавливают по принципу обработки узлов паровоза и последовательно по технологическому процессу с учётом обеспечения прямого движения деталей (во время обработки и сборки) и максимальной механизации подъёмно-транспортных работ.

Слесарные участки располагают в непосредственной близости от станочного оборудования.

Новые детали для ремонтируемых паровозов и запасных частей для дорог обрабатываются в механическом цехе завода.

Из вспомогательных отделений в начале пролёта (обычно по другую сторону главного зала) размещают котельно-кузнечное и гарнитурно-обшивочное отделения.

В котельно-кузнечном отделении ремонтируют буферные бруссы, подножки, лестницы, площадки, барьеры, дымоотбойные щиты и т. п.

Гарнитурно-обшивочное отделение выполняет работы по ремонту и изготовлению обшивки котла, цилиндров, парорабочих труб, по ремонту и изготовлению искрогасителей, ремонту будок, песочниц и т. п.

В конце пролёта, вблизи монтажного стойла, располагают трубно-медническое отделение.

В этом отделении ремонтируют и изготавливают песочные, паровые, смазочные и автотормозные трубы, которые поступают сюда из разборочного цеха. Перед ремонтом трубы отжигаются. Правка и загибка труб диаметром до $1\frac{1}{2}$ " производятся в холодном состоянии. Трубы большего диаметра гнутся в горячем состоянии с засыпкой песком. Все трубы, работающие под давлением, после ремонта подвергаются гидравлическому испытанию.

Депо заправки и малярная. Депо заправки и малярная с их отделениями размещаются за паровозосборочным цехом или в отдельной пристройке, расположенной ступенью по отношению к паровозосборочному цеху.

В депо заправки отремонтированный паровоз сцепляют с тендером, заправляют и подготавливают к пробной поездке, по прибы-

тии с пробной поездки расхолаживают, устраняют обнаруженные неисправности и подготавливают к отправке на дорогу приписки.

При заправке паровозов выполняют также работы по теплоизоляции котлов заливочным способом.

В депе заправки имеются стойла: для заправки паровозов и теплоизоляции, для постановки паровозов после пробной поездки, весовое и стойло опускной канавы.

Заправочное депе включает следующие отделения: для приготовления теплоизоляции, столярно-обойное для устройства настила и обшивки будки, сидений машиниста, подлокотников и пр.; станцию расхолаживания паровозов, прибывающих с пробной поездки, кладовую для паровозного инструмента.

В малярной производится окраска паровозов после пробной поездки.

Кладовая вспомогательных материалов. Кладовая вспомогательных материалов служит для хранения в паровозосборочном цехе метизов, смазочных труб, смазочных и подбивочных материалов. Запас материалов в кладовой составляет 5 — 7-дневную потребность цеха.

Организация производства. Примерная планировка паровозосборочного цеха с отделениями приведена на фиг. 10.

В зависимости от уровня технической оснащённости паровозосборочного цеха, взаимного расположения главного зала и механического отделения, а также размещения рабочих мест слесарных бригад на заводах по ремонту паровозов имеются следующие формы организации производства:

1. Работы по ремонту паровозов разделены на станочные и слесарные.

Станочные работы по механической обработке деталей, подвергавшихся электроплавке, взаимной пригонке сопрягаемых деталей выполняются механическим отделением паровозосборочного цеха.

Слесарные работы по ремонту деталей, сборке их в узлы и монтажу узлов на паровозе выполняются бригадами слесарей паровозосборочного цеха.

При такой организации производства механическое отделение со слесарными бригадами не объединено и последние работают самостоятельно.

2. Работы по ремонту паровозов, в том числе и механическая обработка деталей, выполняются производственными участками паровозосборочного цеха.

В этом случае бригада слесарей получает необходимое станочное оборудование. Такая организация позволяет ликвидировать механическое отделение как самостоятельное. Станочное оборудование внутри участка устанавливается по технологическому процессу с тем, чтобы полностью обеспечить обработку деталей прикреплённых узлов паровоза.

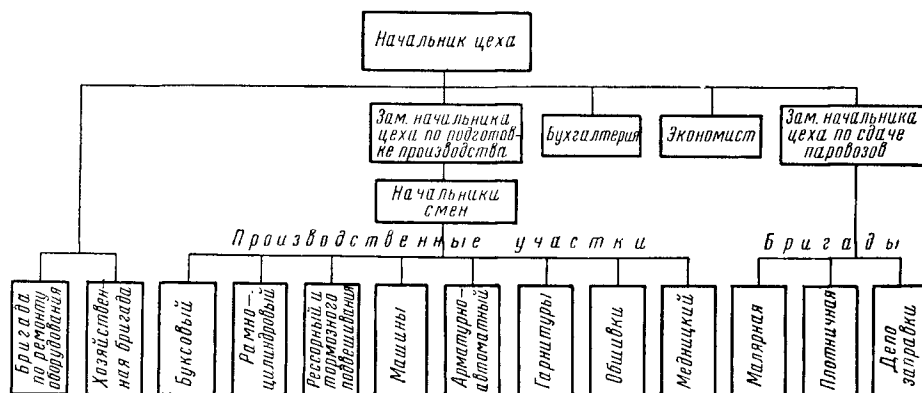
В паровозосборочном цехе, как правило, организуются следующие производственные участки: буксовый, рамный, рессорного и тормозного подвешивания, машины, арматурно-автоматный, гарнитурный, меднический работ, малярных и столярных работ.

Схема такой организации паровозосборочного цеха показана на фиг. 13.

3. Работы по ремонту паровозов разделены на механо-комплекточные и монтажные.

При такой организации производства детали паровоза ремонтируют, комплектуют

венно конструктивным узлам паровоза (по ремонту и сборке букс, по ремонту паровой рамы, по сборке золотников, кулисного механизма и т. п.). По одному сделанному зада-



Фиг. 13. Схема организации паровозосборочного цеха

в узлы и в виде готовых собранных узлов выдают в главный пролёт паровозосборочного цеха для монтажа на паровозе.

Механо-комплекточные работы выполняются в механо-комплекточном цехе, в котором имеются необходимое станочное оборудование для механической обработки деталей и бригады слесарей, выполняющие сборку деталей в узлы.

В механо-комплекточном цехе (или отделении), как правило, ремонтируют и предварительно комплектуют следующие узлы: сцепные и поршневые дышла, золотники, кулисный механизм, поршневой узел, сальники, рессорное подвешивание, ударно-упряжные приборы, рычажную передачу тормоза (последние иногда — в кузнечном цехе).

В паровозосборочном цехе на обязанности соответствующих бригад остаётся только монтаж готовых узлов на паровозе.

Работы по ремонту букс, паровозных рам и тележек, гарнитуре, медницкие, столярные и малярные обычно на механо-комплекточные и монтажные не разделяются и полностью выполняются соответствующими производственными участками паровозосборочного цеха. Организация производства, основанная на выделении монтажных работ из комплекса ремонтно-сборочных работ, является наиболее прогрессивной и преимущественной на паровозоремонтных заводах. Такая организация производства позволяет создать условия для обеспечения ритмичного выпуска паровозов и повышения качества их ремонта. Примерные схемы организации механо-комплекточного цеха и паровозосборочного цеха при наличии механо-комплекточного цеха приведены на фиг. 14 и 15.

При всех формах организации производства организация труда в паровозосборочном цехе построена на принципе мелкогрупповой сдельщины.

Все работы по слесарному ремонту деталей, сборке их в узлы и монтажу узлов на паровозе выполняются специализированными бригадами, которые организуются соответ-

ственно работе не более 3—4 человек. Во главе бригад стоят неосвобожденные бригадиры.

Работой специализированных бригад руководят мастера, которые объединяют несколько бригад, родственных по характеру работы. Например, мастер по ремонту машин объединяет специализированные бригады по ремонту поршней, ползунов и параллелей, по ремонту дышл, по ремонту золотников и кулисного механизма; мастер по ремонту гарнитуры — бригады по ремонту обшивки, будок, площадок, барьеров.

Трудоёмкость работ по ремонту паровозов в паровозосборочном цехе. Трудоёмкость ремонтных работ различна на паровозах разных серий. Кроме того, некоторые колебания в трудоёмкости зависят и от влияющих на объём ремонта условий эксплуатации и состояния паровозов на отдельных дорогах и ещё более зависят от технической оснащённости и уровня организации производства на отдельных заводах.

Данные о трудоёмкости по профессиям рабочих паровозосборочного цеха приводятся в качестве примера по ремонту паровозов серии ФД (табл. 7, 8, 9, 10).

Таблица 7

Трудоёмкость в чел.-час. в ремонтно-монтажном отделении

Наименование профессий	Ремонт	
	капитальный	средний
Слесари по ремонту	446,7	372,6
» по монтажу	340,2	302,3
Кузнецы и котельщики . . .	66,0	66,0
Трубники	154,0	154,0
Электромонтёры (по ремонту электроосвещения) . .	56,0	56,0
Электросварщики	41,1	41,1
Газосварщики	16,0	16,0
Всего	1 120	1 008

Таблица 8

Трудоемкость в чел.-час. в заправочном депо

Наименование работ	Профессия	Состояние отправляемого паровоза			
		горячее	холодное	горячее	холодное
		капитальный ремонт		средний ремонт	
Изоляция котла	Изолировщик	38,0	38,0	33,0	33,0
Заправка и подготовка паровоза к пробной поездке	Слесарь	9,8	8,0	9,8	8,0
Взвешивание паровоза	»	7,5	7,5	7,5	7,5
Циркуляционная заправка и охлаждение паровоза	Машинист станции	11,8	10,3	11,8	10,3
Кладка свода	Печник	2,5	2,5	2,5	2,5
Разборка дышел и погрузка на тендер	Слесарь	—	6,3	—	6,3
Столярные работы	Столяр	40,0	40,0	20,0	20,0
Стекольные »	Стекольщик	4,4	4,4	2,4	2,4
Обойные »	Обойщик	23,8	23,8	23,8	23,8
Жестяничные »	Жестяничник	21,2	21,2	21,2	21,2
Всего		159,0	162,0	137,0	140,0

Таблица 9

Трудоемкость в чел.-час. по малярным работам (по цехам)

Наименование цехов	Ремонт	
	капитальный	средний
Малярный	160,0	121,0
Паровозосборочный	24,5	22,5
Тендерный	43,0	43,0
Колесный	4,5	4,5
Всего	232,0	191,0

Примечание. В малярной производится грунтовка, шпаклёвка, окраска и лакировка паровозов с тендером. В цехах выполняется предварительная окраска частей паровоза.

Таблица 10

Трудоемкость в чел.-час. по механо-комплекточному цеху (отделению)

Наименование профессий	Ремонт капитальный и средний
Токари	112,8
Карусельщики	29,1
Револьверщики	4,1
Расточники	20,4
Фрезеровщики	86,2
Строгальщики	62,3
Долбежники	9,4
Сверловщики	49,6
Шлифовальщики	50,8
Центровщики, резчики пилой и болторезы	7,3
Разметчики на плитах	27,2
Слесаря по ремонту и узловой сборке	315,8
Заливальные баббита	11,0
Всего	786,0

Производственные площади паровозосборочного цеха. В качестве примера в табл. 11 приведены данные о площадях паровозосборочного цеха по ремонту паровоза серии ФД, а в табл. 12—площади механо-комплекточного цеха (отделения).

Таблица 11

Площади паровозосборочного цеха

Наименование отделений и рабочих мест	Измеритель	Площадь в м ²
Ремонтно-монтажное отделение (главный зал):		
Стойло для ремонта рамы со снятым котлом	Стойло	171
Стойло среднего ремонта паровозов без выемки котла	»	216
Сборочное стойло	»	243
Место для пригонки и навески букс	Комплект колесных пар	124
Место для ремонта тележек	Комплект тележек	55
Место для сборки тележек » » тележек, ожидающих ремонта	То же	72
Место для ремонта будок » » будок, ожидающих ремонта	Будка	25
Место для ремонта площадок	»	36
Место для ремонта площадок	»	17
Место для площадок, ожидающих ремонта	Комплект площадок	42
Гарнитурно-обшивочное отделение:	То же	5
Станочный участок	Станок	17
Ремонтный участок	Рабочий	31
Котельно-кузнечное отделение	Отделение	108
Трубно-медницкое отделение:		
Горновой участок	Горн	48
Слесарно-медницкий участок	Рабочий	19
Отделение ремонта электроосвещения	Отделение	42
Заправочное депо:		
Стойло для изоляции и заправки паровозов	Стойло	324
Стойло весовое	»	324
Стойло для устранения дефектов и опускная канава	»	324
Отделение приготовления изоляции	Отделение	90
Станция расхолаживания Столярно-обойное отделение	»	54
Кладовая паровозного инструмента	»	90
Кладовая паровозного инструмента	Кладовая	16
Малярная:		
Стойло для паровозов	Стойло	270
Краскотёрочное отделение	Отделение	54
Кладовая красок	Кладовая	12

Таблица 12

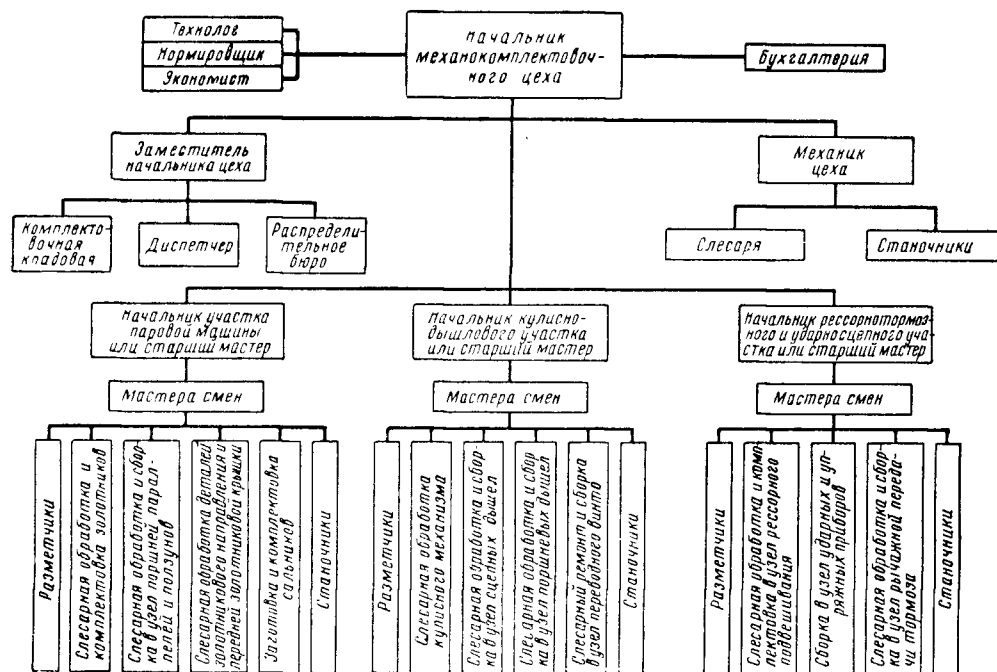
Площади механо-комплекточного цеха (отделения)

Наименование участков	Измеритель	Площадь в м ²
Производственная площадь		
Станочная:		
Участки паровой машины и дышлово-кулисный	Металлорежущий станок	28
Участки рессорный и тормозной	То же	20
Слесарно-сборочная:		
Участки паровой машины и дышлово-кулисный . .	Слесарь	32
Участки рессорный и тормозной	»	32
Вспомогательная площадь		
Комплекточная кладовая	Паровоз	0,5
Участок по ремонту оборудования	Металлорежущий станок	1,2
Инструментально-раздаточная кладовая	Производственный рабочий	0,7
Заточный участок	Заточный станок	7,0
Кладовая вспомогательных материалов	Паровоз	1,4

Паровозные котлы при среднем ремонте паровозов, если не требуется крупных котельных работ, ремонтируют в главном зале паровозосборочного цеха без выемки котла из рамы.

В котельном цехе при ремонте паровозных котлов производятся следующие основные работы: разборка котла с удалением труб и негодных частей огневой коробки; ремонт жаровых и дымогарных труб и элементов пароперегревателя; изготовление новых частей огневой коробки, цилиндрической части котла и частей дымовой коробки; изготовление связей анкерных болтов, заклёпок и шпилек; сборка котла с постановкой труб, связей и арматуры; гидравлическое испытание котла.

Для выполнения всех работ по ремонту котлов в составе котельного цеха имеются следующие отделения: главный зал котельного цеха, горячекотельное отделение, трубо-элементное отделение, механическое (связевое) отделение, участок радиально-сверлильных станков, рентгенлаборатория, отделение электросварочных машин (в ведении сварочного цеха), инструментально-раздаточная кладовая и кладовая вспомогательных материалов.



Фиг. 14. Схема организации механо-комплекточного цеха

Котельный цех

Котельный цех предназначен для капитального и среднего ремонта паровозных котлов. Здесь также ремонтируют стационарные котлы отопления депо и водокачек, котлы снегоочистителей, изготавливают всевозможные баки и резервуары как для собственных нужд завода, так и по заказам железных дорог.

Чтобы сократить протяжённость транспортных путей, котельный цех размещают с максимальным приближением к паровозосборочному.

Расположение стоек в главном зале котельного цеха должно исключать или, в крайнем случае, сводить до минимума вращение котлов на крюке мостового крана.

Трубо-элементное отделение находится

вблизи главных пролётов котельного и паровозосборочного цехов, чем достигается сокращение транспортировки труб и элементов для котлов, ремонтируемых как в котельном, так и в паровозосборочном цехе.

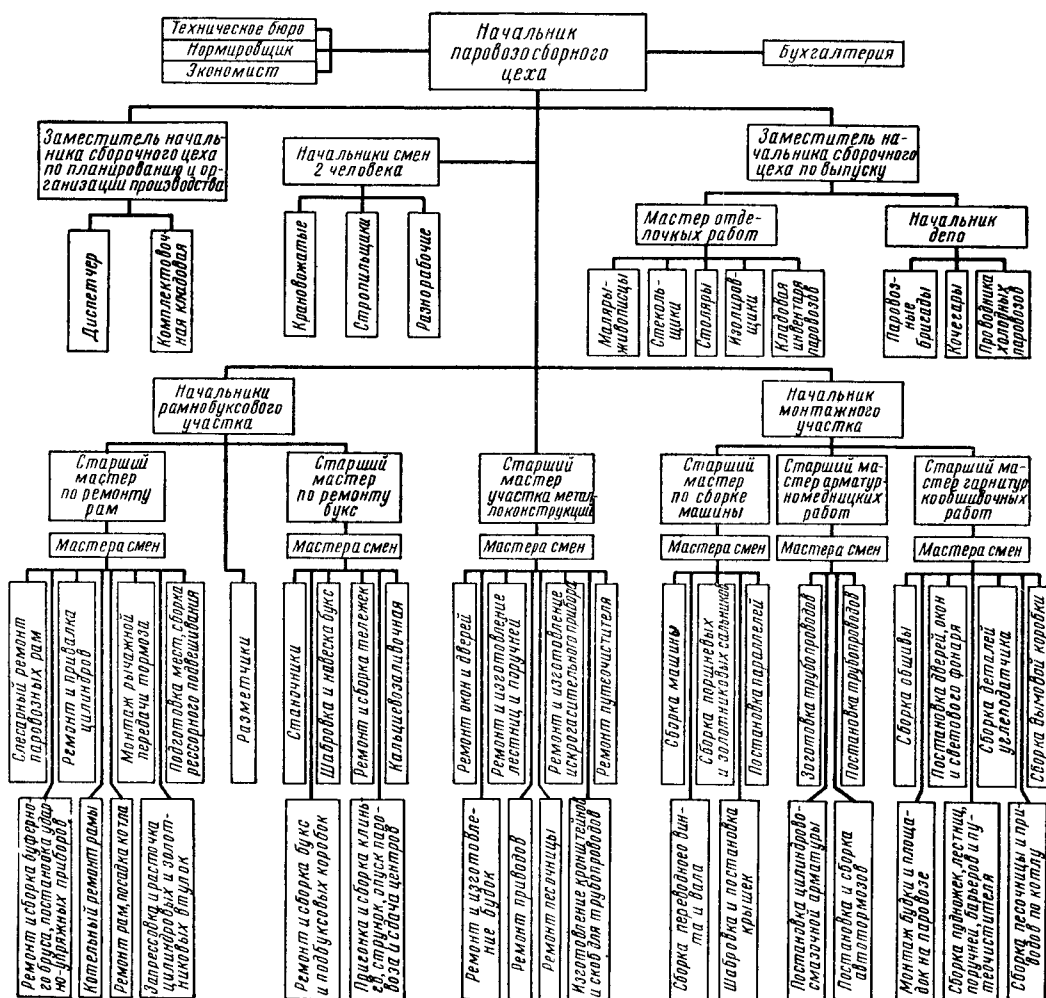
Склад труб, котельной и топочной стали для текущего потребления располагают вдоль наружной стороны трубо-элементного и горячекотельного отделений.

Остальные отделения цеха размещают с учё-

краном грузоподъёмностью 40—50 т, а при большой программе — дополнительно мостовым краном грузоподъёмностью 5 т. Все краны в главном зале работают в одном ярусе.

В котельных цехах паровозоремонтных заводов в зависимости от размеров и конфигурации главного зала ремонтные стойла расположены различно.

В главных залах реконструированных и новых котельных цехов ремонтные стойла,



Фиг. 15. Схема организации паровозосборочного цеха (при наличии механо-комплектучастка) участок металлоконструкций организуется в зависимости от объема производства

том сокращённого движения деталей и частей котла и минимальной протяжённости транспортировочных путей.

Примерная компоновка отделений котельного цеха приведена на фиг. 16.

Главный зал. Площадь главного зала котельного цеха определяют по программе и расположению ремонтных стойл.

Обычно ширина главного зала принимается от 18 до 24 м, а высота до затяжки ферм 11,5 — 12 м.

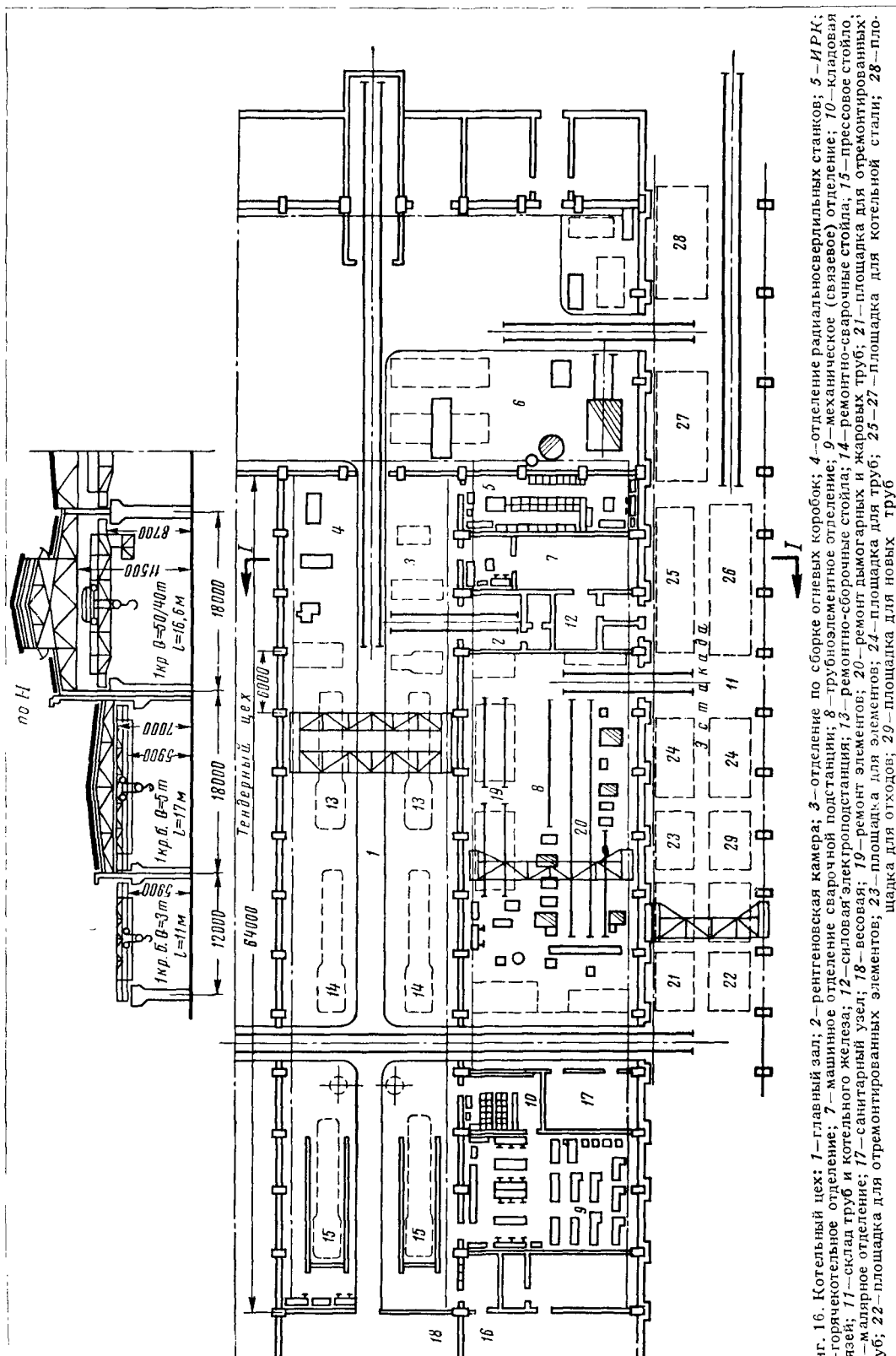
Пролёт главного зала оборудуют мостовым

как правило, располагают параллельно продольной оси здания.

В цехах с шириной главного пролёта менее 18 м ремонтные стойла располагают поперечно.

Ремонт котлов в котельных цехах паровозоремонтных заводов организован по принципу специализации ремонтных стойл и рабочих мест.

Специализированные ремонтные стойла и рабочие места в главном зале располагают с таким расчётом, чтобы обеспечить прямо-



линейные движения котлов в процессе их ремонта.

Все специализированные стойла оборудуют устройствами и оснащают приспособлениями для максимальной механизации работ (проводом сварочного тока, сжатого воздуха, воды, подъемниками, площадками и т. п.).

При разборке котлов широко применяется газовая резка. Дымогарные и жаровые трубы газовым резаком обрезаются со стороны передней и задней решёток, а затем удаляются из котла.

Связи также предварительно выжигаются газовым пламенем, а затем выбиваются. После этого вырезают и удаляют топочные части.

Подготовка швов под сварку, обрубка кромок топочных частей, проверка и зачистка отверстий для связей, клёпка заклёпок, чеканка швов и заклёпок и другие сверлильные, клепальные и чеканочные работы на котле производятся при помощи пневматических инструментов.

Сварочные работы при варке связей и сварке швов на многих заводах выполняются с применением автоматических и полуавтоматических сварочных аппаратов.

Вальцевание жаровых и дымогарных труб осуществляется специальным приспособлением, приводимым в движение электродвигателем, соединённым через редуктор и шарнир телескопическим приводом с вальцовкой.

Количество специализированных стойл в главном зале

$$K = \frac{Pt}{T},$$

где P — количество ремонтируемых котлов с выемкой из рамы;

t — время простоя котла на данном специализированном стойле;

T — фонд времени работы цеха.

Преобразуя эту формулу, находят пропускную способность по ремонту котлов P при наличном количестве стойл K . В этом случае формула примет вид:

$$P = \frac{Kt}{T}.$$

Кроме площадей для ремонтных стойл, в главном зале котельного цеха предусматривают места для установки радиально-сверлильных станков и площади для подготовки топочных частей.

Организация производства по ремонту котлов основана на выполнении всех работ, кроме станочных, специализированными бригадами, которые группируются по следующим производственным участкам:

разборочный — разборка топочных частей, выемка элементов пароперегревателя, труб, коллектора и связей; кроме этого, на разборочном участке очищают и промывают котёл;

ремонта и сборки топочных частей — сборка огневых коробок и отдельных топочных частей, постановка вставок и накладок на топку, цилиндрическую часть котла и дымовую коробку, чеканные и клепальные работы, постановка связей и анкерных болтов;

постановки труб — постановка труб, коллектора и элементов пароперегревателя;

гарнитурный — ремонт и сборка дверок дымовых коробок и шуровочных отверстий, ремонт и постановка зольника, сборка колосниковой решётки;

слесарный — ремонт и постановка накладных и якорных люков, грязеочистительной сетки, головки регулятора и привода, ремонт и постановка питательных труб нижектора, постановка всей арматуры котла и подготовка котла к гидравлическому испытанию.

На некоторых заводах электросварочные работы выполняются котельным цехом. В этом случае дополнительно организуется участок электросварочных работ.

Производственные участки возглавляются мастерами.

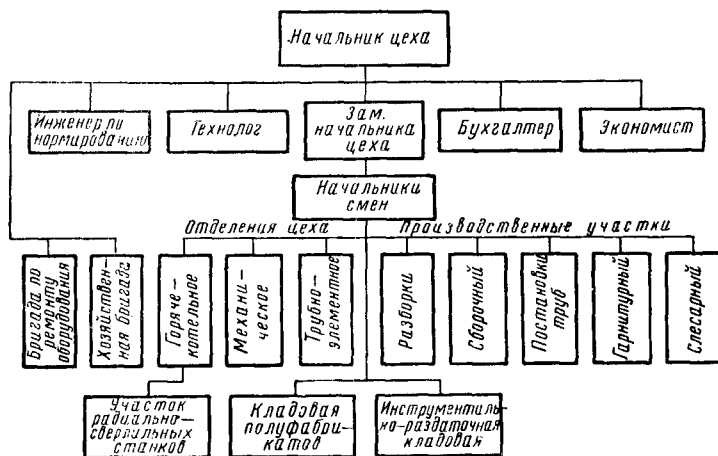
Примерная схема организации котельного цеха представлена на фиг. 17.

Горячекотельное отделение. В горячекотельном отделении изготавливают части топки, котла и дымовой коробки.

Все фасонные топочные части (задние стенки, задние решётки, лобовые листы, ухватные листы) изготавливаются централизованно на одном из паровозоремонтных заводов методом горячей штамповки и поставляются другим паровозоремонтным заводам в готовом виде.

Для отжига топочных частей, изготавливаемых вручную, в горячекотельном отделении устанавливается печь, размеры которой определяются по максимальному габариту топочных частей. Мелкие части нагревают в горнах.

Для изготовления барабанов цилиндри-



Фиг. 17. Схема организации котельного цеха

ческой части котла, полубарабанов камеры догорания, частей дымовой коробки в горячекотельном отделении устанавливаются гибочные вальцы.

В числе оборудования отделения, кроме того, имеются правильно-гибочные вальцы и разметочные плиты.

При расчёте площадей, оборудования и рабочей силы горячекотельного отделения учитывается сменяемость топочных частей. По паровозоремонтным заводам данные за 1948—1952 гг. сменяемости топочных частей в процентах приведены в табл. 13.

Трубно-элементное отделение. Жаровые и дымогарные трубы в трубно-элементном отделении ремонтируют по методу поточного производства.

При небольшой программе ремонт жаровых и дымогарных труб осуществляется в одном потоке. При программе свыше 600 комплектов труб в год ремонт жаровых и дымогарных труб расчленяется на два самостоятельных потока.

Для осуществления потока всё необходимое оборудование для ремонта труб устанавливается строго по технологическому процессу в такой последовательности:

дисковая пила для обрезки задних концов труб; обдирочно-точильный станок для зачистки задних концов труб; стыковая электросварочная машина для приварки задних концов труб; обдирочно-точильный станок для зачистки сварочного шва и приспособление для удаления внутреннего грат; печь для нагрева задних концов труб; станок для подкати задних концов труб; дисковая пила для обрезки передних концов труб; печь для нагрева передних концов труб; станок для раздачи передних концов труб; гидравлический пресс для испытания труб; печь для отжига переднего и заднего концов труб; песочные ванны для охлаждения концов труб после отжига; станок или пескоструйная камера для зачистки передних концов труб; станок или пескоструйная камера для зачистки задних концов труб.

Печи для нагрева концов труб не применяют при подкатке и раздаче последних холодным способом.

Передача труб от одной позиции к другой осуществляется при помощи наклонных стеллажей или рольгангов.

Трубы от накипи очищают следующими способами: сухим — во вращающихся барабанах, мокрым — в специальных ваннах и барабанах.

Наиболее распространённым способом очистки труб считается мокрый способ.

Перед включением в поток трубы осматривают и взвешивают. Трубы, потерявшие более 20% своего первоначального веса, бракуются.

Элементы пароперегревателя после очистки и вырезки негодных частей подаются на стеллаж для выполнения сварочных работ.

Новые трубы для замены негодных после порезки и гибки поступают к дисковой пиле для обрезки и зачистки заусениц, а затем на стеллаж для приварки газовой сваркой к старым элементам.

Готовые после сварки элементы испытываются на гидравлическом прессе под давлением 30 ат.

Механическое (связевое) отделение. В механическом отделении производится обработка жёстких и подвижных топочных связей, анкерных болтов, болтов лапчатых связей, шпилек, промывательных люков, пробок и т. п.

Оборудование механического отделения состоит преимущественно из токарных, револьверных и быстрходных сверлильных станков.

С внедрением изготовления связей и анкерных болтов методом чистой штамповки процесс станочной обработки их значительно упрощается. Он сводится к центровке и сверлению контрольных отверстий и зачистке головок под сварку.

При механических отделениях котельных цехов оборудуют кладовые, где хранятся в ячейках по размерам поковки и готовые связи, анкерные болты, шпильки, пробки и люки.

При расчёте площадей, оборудования и рабочей силы механического отделения учитывается сменяемость связей и анкерных болтов при капитальном и среднем ремонте котлов (табл. 14).

Рентгеновская лаборатория. Для контроля качества сварных швов наиболее совершенным методом является просвечивание швов рентгеновскими лучами.

В первом случае применяемый рентгеновский аппарат стационарного или передвижного типа. Наиболее распространён аппарат типа РУ-285, которым можно просвечивать швы котлов, находящихся на раме.

Потребляемая мощность аппарата РУ-285 составляет 4 квт. При режиме работы 10 мин

Таблица 13

Сменяемость топочных частей

Наименование топочных частей	В среднем на всех сериях паровозов		В том числе по сериям					
			ФД		Э		СУ	
	При ремонте							
	капи- тальном	среднем	капи- тальном	среднем	капи- тальном	среднем	капи- тальном	среднем
Огневые коробки	19,5	2,0	0,3	—	23,8	3,0	15,9	1,2
Задние решётки	50,2	15,0	81,2	54,4	50,8	10,8	38,4	11,1
Боковые стенки (полустенки)	56,4	29,0	87,5	81,1	53,5	21,5	54,6	24,3
Задние стенки	15,7	7,1	6,3	3,9	26,4	11,5	14,8	7,8
Потолки	2,1	0,3	9,3	4,0	1,6	0,5	1,5	0,7
Передние решётки	4,8	2,4	0,4	—	9,8	4,0	3,7	1,4

Таблица 14

Сменяемость связей и анкерных болтов за 1948—1952 гг. в штуках на 1 котёл

Наименование	Сменяемость при ремонте							
	капитальном	среднем	капитальном	среднем	капитальном	среднем	капитальном	среднем
	в среднем по всем сериям		в том числе по сериям					
			ФД		Э		СУ	
Связи	820	400	1 200	970	860	395	815	365
Анкерные болты	160	67	420	243	130	46	110	45

при 200 кв и фокусном расстоянии 50 см аппарат обеспечивает перекрытие экрана 40×40 см.

Инструментально-раздаточная кладовая. В инструментально-раздаточной кладовой хранится слесарный и пневматический инструмент, а также приспособления. Пневматический инструмент хранится в железных ящиках, наполненных керосином, а слесарный и приспособления — на стеллажах и пирамидах. Выдача инструмента рабочим производится по специальным маркам.

Запас кладовой инструментом пополняют через центральный инструментальный склад.

Кладовая вспомогательных материалов. В кладовой хранятся вспомогательные материалы для снабжения котельного цеха. Запас материалов принимается из расчёта 5—7-дневного обеспечения производства.

Запас кладовой пополняют из главных складов завода.

Электросварочное хозяйство. Электросварочное хозяйство, обслуживающее котельный цех, на большинстве паровозоремонтных заводов находится в ведении сварочного цеха. На отдельных заводах оно передано котельным цехам.

В зависимости от методов сварки и применяемых типов сварочного оборудования питание рабочих мест сварочным током осуществляется:

а) от индивидуальных передвижных сварочных машин постоянного и переменного тока, подключаемых к электросети нормального стандартного напряжения 380 в в местах сварочных работ;

б) от машин, сосредоточенных в отдельном помещении, расположенном в центре потребления сварочного тока.

Питание сварочных постов осуществляется через коммуникационный щит сварочным током напряжением 65 в.

Для регулировки сварочного тока сварочный пост оборудуется дросселями типов РСТ-34 и РСТ-24.

Ниже приводятся данные о трудоёмкости работ котельного цеха при ремонте одного котла паровозов серии ФД (табл. 15).

Площади котельного цеха приведены в табл. 16.

Тендерный цех

Тендерный цех предназначен для ремонта тендеров (разборка тендера, очистка и осмотр деталей, ремонт тележек, рамы и бака тендера, сборка тендера).

Таблица 15

Трудоёмкость котельных работ в чел.-час.

Наименование профессий и специальностей	Ремонт		
	капитальный		средний без выемки котла из рамы
	со сменной огневой коррозий	со сменной топочных частей	
Котельщики	741,6	502,4	108,6
Трубопаялы	200,0	200,0	229,5
Котлоустановщики, промывальщики	52,0	57,0	46,4
Чеканщики	60,7	47,1	15,0
Постановщики связей	84,5	67,2	49,5
Слесари	171,8	171,8	122,6
Разметчики	16,0	13,7	2,5
Горячекотельщики	56,3	33,8	2,5
Сверловщики на радиально-сверловочных станках	74,8	31,2	1,3
Сверловщики и правильщики связей	130,1	69,2	15,1
Токари	137,0	76,8	18,6
Газорезчики	98,0	63,9	27,0
Электросварщики	173,2	115,9	42,4
Всего	1 996	1 450	681

Примечание. Для сварочных работ с учётом использования полуавтоматов типов ПШ-5 и ПШ-6.

Тендерные цехи на паровозоремонтных заводах размещаются в отдельном пролёте паровозоремонтного комбината или в отдельных зданиях и в единичных случаях — на площадях паровозосборочных цехов.

Тендерные цехи, так же как и паровозосборочные, бывают поперечного и продольного типов.

Продольный тип цеха является наиболее рациональным, позволяющим ремонтировать тендеры различной длины, лучше организовать технологический процесс и наиболее эффективно использовать производственную площадь.

Для выполнения всех работ по ремонту тендера в составе тендерного цеха организуются отделения: ремонтно-монтажное (главный зал), механическое, кузнечное, заливочное, кладовые (инструментально-раздаточная, комплектующая).

При ремонте паровозов с конденсацией пара, кроме того, организуются отделения: турбинно-редукторное и секционное.

Ремонтно-монтажное отделение (главный зал). В главном зале тендерного цеха продольного типа укладывают в зависимости от

объёма программы 2 или 3 продольных пути по всей длине цеха. Пути цеха выводятся на обе стороны здания наружу с примыканием к внутризаводским путям для подачи и выдачи тендеров.

Таблица 16

Площади котельного цеха на ремонт котлов паровоза серии ФД

Наименование отделений и участков	Измеритель	Площадь в м ²
Главный зал (площадь для стойл):		
Стойло разборочное . . .	Стойло	200
» ремонтно-сборочное	»	100
Стойло сварочное	»	149
» прессовое	»	200
Участок сборки огневых коробок:		
Место для сборки огневых коробок	Рабочее место	54
Место для сварки огневых коробок	То же	84
Место для огневых коробок, ожидающих постановки	»	17
Место для подготовки к сборке или постановке топочных частей	»	67
Участок ремонта дверок и передних листов дымовых коробок:		
Место для ремонта дверок и передних листов дымовых коробок	»	15
Место для дверок и передних листов, ожидающих ремонта или постановки	»	8
Участок ремонта зольников:		
Место для изготовления и ремонта зольников	»	47
Место для зольников, ожидающих ремонта или постановки	»	16
Горячекотельное отделение	Отделение	432
Участок радиальносверльных станков	Станок	45
Механическое отделение . .	»	9
Рентгеновская камера . . .	Камера	60
Слесарный участок	Слесарь первой смены	9
Трубное отделение:		
Подготовительный участок ремонта труб (очистка, взвешивание, отбраковка и обрезка жаровых и дымогарных труб)	Участок	200
Ремонтный участок (ремонт старых и подготовка новых жаровых и дымогарных труб)	»	440
Элементное отделение	Отделение	324
Кладовые:		
Инструментально-раздаточная кладовая	Производственный рабочий	0,32
Кладовая вспомогательных материалов	Котёл	0,12
Кладовая связей	»	0,10
Склады:		
Площадка для хранения труб в ожидании ремонта или отремонтированных	Склад труб	180
Площадка для хранения элементов в ожидании ремонта или отремонтированных	Склад элементов	150

Ширина главного зала тендерного цеха продольного типа определяется числом ремонтных путей. Расстояние между осями путей принимается 7,5—8 м, расстояние от оси колонн или стен до оси пути — 4,5—5 м. При двух ремонтных путях ширина зала принимается 18 м, при трёх — 24 м.

Высота здания до затяжки ферм при переноске тендера по междупутью принимается 10 м, при переноске тендера над тендером — 12 м.

Главный зал обслуживается мостовыми кранами, расположенными в одном ярусе.

На площади главного зала размещаются специализированные стойла для разборки тендеров, ремонта рам и баков тендера, рабочие места для ремонта и сборки тележек, место для навески букс и стойло для сборки тендеров.

Здесь же размещаются слесарные бригады — экипажная, гарнитурная, котельная, машины стокера и др.

Экипажная бригада производит слесарный ремонт и монтаж рамы, тележек, ударно-упряжных приборов, подвесных приборов и тормозного механизма.

Гарнитурная бригада выполняет ремонт и монтаж контрбукс, ограждений, лестниц, площадок и т. п.

Котельная бригада выполняет котельные работы по ремонту рам тендера, тележек, водяных баков, угольных и инструментальных ящиков и т. п.

Оборудование главного зала состоит из кбзел (для установки рам, баков и тележек тендера), электросварочных трансформаторов, форсунок, электрогорнов, переносных станков, верстаков, а также стеллажей и шкафов.

Механическое отделение. В механическом отделении производится станочная обработка ремонтируемых деталей тендера, а также чистовая обработка новых деталей, получаемых из центральной кладовой.

Оборудование механического отделения состоит из металлорежущих станков и разметочной плиты.

Кузнечное отделение. Кузнечное отделение выполняет кузнечные работы по ремонту упряжных приборов, рычажной передачи и других деталей.

Заливочное отделение. В заливочном отделении производится заливка баббитом подшипников тендерных букс. Оборудование заливочного отделения состоит из печи для заливки баббита из подшипников, печи для подогрева форм и плавки баббита.

Площадь заливочного отделения 45—50 м².

На ряде заводов заливка подшипников тендерных букс производится в заливочном отделении паровозосборочного цеха.

Инструментально-раздаточная кладовая. ИРК организуется для обеспечения рабочих тендерного цеха режущим и мерительным инструментом, контрольно-измерительными приборами, пневматическим, котельным, слесарным инструментом и приспособлениями. Ремонт и заточка инструмента производятся в инструментальном цехе.

Площадь ИРК определяется из расчёта 0,25 м² на одного производственного рабочего.

Комплектовочная кладовая. Комплектовочная кладовая служит для хранения за-

готовок, полуфабрикатов, запасных частей и ремонтируемых деталей для комплектовки их и выдачи слесарным бригадам.

Площади тендерного цеха приведены в табл. 17.

Т а б л и ц а 17
Площади тендерного цеха при ремонте тендеров серии ФД

Наименование ремонтных стойл и отделений цеха	Измеритель	Площадь в м ²
Ремонтно-монтажное отделение:		
стойло для разборки тендеров	Стойло	167
стойло для очистки и ремонта тендера (рамы или рамы с баком) . .	»	135
стойло для монтажа тендера	»	167
место для ремонта водяного бака	Рабочее место	120
место для ремонта комплекта тележек	То же	80
место для сборки комплекта тележек	»	126
место для прищавровки и навески комплекта букс	»	85
место для тележек, ожидающих ремонта . . .	»	40
пост ручной сварки . .	»	15
Выварочное отделение и инспекторская площадка	Отделение	120
Слесарные бригады	Слесарь в первой смене	18
Станочный участок	Металлорежущий станок	18
Кузнечное отделение	Единица оборудования	45
Участок по ремонту оборудования	Слесарь в первой смене	9
Комплектовочная кладовая	Тендер	0,2
Инструментально-раздаточная кладовая	Производственный рабочий	0,25

Рабочая сила. Состав рабочей силы тендерного цеха определяется по трудоёмкости работ (табл. 18).

Т а б л и ц а 18
Трудоёмкость в чел.-час. ремонта тендера паровоза серии ФД

Наименование профессий	Ремонт	
	капитальный	средний
Слесаря	235,5	226,3
Котельщики	132,4	115,7
Электросварщики	112,0	104,0
Газорезчики	22,4	20,8
Электромонтёры	21,6	21,6
Чистильщики	22,0	16,5
Обмывальщики	8,0	6,0
Гудронщики	8,0	8,0
Разметчики	33,1	33,1
Заливальные	6,0	6,0
Станочники	181,0	181,0

Арматурный цех

Арматурный цех предназначен для ремонта арматуры котла и машины паровоза, пресс-маслёнок, машины углеподатчика, деталей автотормоза и контрольно-измерительных приборов.

Арматурные цехи на паровозоремонтных заводах с небольшой программой ремонта паровозов (до 150 в год) организуются как отделения паровозосборочного, котельного или механического цеха, а на заводах с большей программой выделяются в самостоятельные цехи.

Снятые с паровоза в разборочном цехе узлы и детали арматуры и автотормоза, машина углеподатчика, пресс-маслёнки и др. после очистки и обмывки поступают в арматурный цех.

В арматурном цехе производится полная разборка этих деталей, определение их годности, ремонт и испытание на специальных стендах.

Новые детали автотормоза поступают на паровозоремонтные заводы от заводов промышленности.

Для выполнения всех работ по ремонту арматуры в цехе имеются отделения: слесарное, механическое, испытательные станции и кладовые.

Площади арматурного цеха указаны в табл. 19.

Т а б л и ц а 19
Площади арматурного цеха

Наименование отделений и участков	Измеритель	Площадь в м ²
Механическое отделение . .	Станок	16
Слесарное отделение:		
участок ремонта арматуры	Слесарь первой смены	8
участок ремонта пресс-маслёнок	То же	8
участок ремонта контрольно-измерительных приборов	»	10
участок ремонта автотормоза	»	12
участок ремонта машины углеподатчика	»	12
участок ремонта оборудования	Станок	0,6
Испытательная станция . .	Станция	108
Кладовая заготовок и готовой арматуры	Станок	2,6
Инструментально-раздаточная кладовая	Обслуживаемый станок	0,8
	Слесарь	0,15

Слесарное отделение. В слесарном отделении производится разборка, очистка и установление объёма ремонта, слесарный ремонт и сборка деталей и узлов арматуры, автотормоза, пресс-маслёнок, машины углеподатчика и т. д.

Слесарные работы выполняются специализированными бригадами слесарей по ремонту: а) арматуры, б) пресс-маслёнок, в) автотормоза, г) контрольно-измерительных приборов, д) машины углеподатчика.

Механическое отделение. В механическом отделении производится обработка на станках новых и ремонтируемых деталей.

Черновые заготовки деталей поступают в механическое отделение из центральной кладовой запасных частей.

Станки в механическом отделении специализированы на обработке определённой номенклатуры закреплённых за ними деталей.

Испытательная станция. Отремонтированные арматура, детали автотормоза, пресс-маслёнки, контрольно-измерительные приборы испытываются на специальных стендах.

Для испытания всех приборов в помещении испытательной станции устанавливают стенды испытания на пару: арматуры, предохранительных клапанов, пароразборных колонок, инжекторов, насосов автотормоза и машин углеподатчика.

Испытательные стенды для пресс-маслёнок, скоростемеров, приборов автотормоза обычно устанавливаются в слесарном отделении цеха на рабочем месте соответствующих специализированных бригад.

Кладовая арматуры. В кладовой арматуры хранятся заготовки, обработанные детали и отремонтированные комплекты арматуры, а также в небольшом количестве вспомогательные материалы.

В кладовой подбирают детали в комплекты и выдают их соответствующим бригадам для ремонта.

Все основные и вспомогательные материалы поступают в кладовую из общезаводских складов. Кладовая оборудуется стеллажами для хранения материалов, весами и необходимым инвентарём.

Площадь кладовой при плане 300 паровозов в год принимается 40—50 м².

Инструментально-раздаточная кладовая. Инструментально-раздаточная кладовая производит хранение и выдачу для работы режущего, мерительного, вспомогательного инструмента и абразивов.

Ремонт и заточка инструмента производятся в инструментальном цехе завода.

Площадь ИРК принимается из расчёта 0,15 м² на одного слесаря.

Рабочая сила. Рабочая сила арматурного цеха определяется по трудоёмкости работ (табл. 20).

Колёсный цех

Колёсный цех является по характеру своего производства обрабатывающим цехом и предназначен для ремонта и формирования паровозных и тендерных колёсных пар ремонтных заводом паровозов и тендеров, а также для ремонта колёсных пар, поступающих с дорог согласно утверждённому плану.

Технологический процесс ремонта паровозов требует максимального приближения колёсного цеха к паровозосборочному. Поэтому колёсные цехи в большинстве своём располагаются в одном из пролётов паровозоремонтного комбината.

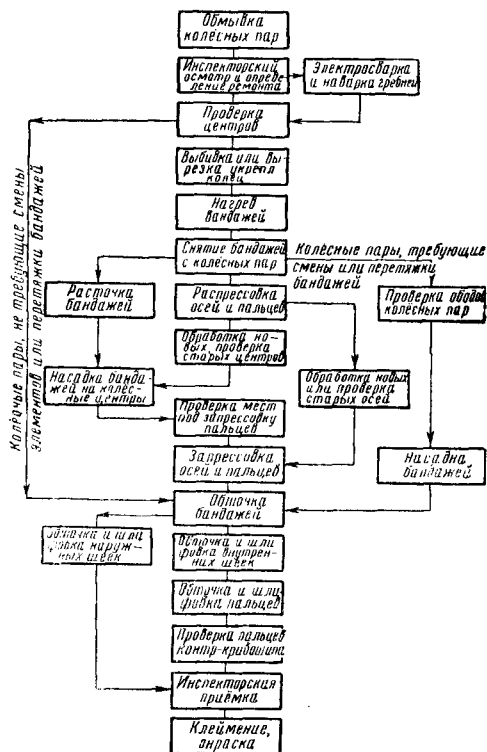
В случае размещения колёсного цеха в отдельном здании его связывают с паровозосборочным цехом рядом подъездных путей или эстакадой.

В состав колёсного цеха входят отделения: моечное, электросварочное, бандажное, механическое, колёсный парк, инструментально-раздаточная кладовая.

Таблица 20
Трудоёмкость в чел.-час. ремонта арматуры паровоза серии ФД

Наименование профессий рабочих	Ремонт капитальный и средний			
	арматуры пресс-мас- ленок и контроль- но-измерительных приборов	автотормозов	машин углеподат- чика	итого
Токари	104,8	31,1	24,2	160,1
Револьверщики	42,4	8,5	4,4	55,3
Расточники	4,3	18,0	2,0	22,3
Фрезеровщики	23,9	5,2	7,3	36,4
Строгальщики	1,1	0,7	3,1	4,9
Долбежники	4,9	0,5	1,8	7,2
Сверловщики	7,5	5,2	1,6	14,3
Шлифовальщики	1,5	1,5	2,1	5,1
Центровальщики и рез- чики на пиле	1,8	1,4	0,2	3,4
Разметчики на плите	8,0	4,6	4,6	17,2
Слесари по разборке, ремонту, сборке и ис- пытанию	237,5	133,8	61,5	432,8
Всего	437,8	208,4	112,8	759,0

Колёсный цех производит механическую обработку и полный ремонт колёсных пар. Примерная схема технологического процесса ремонта показана на фиг. 18.



Фиг. 18. Схема технологического процесса ремонта колёсных пар

Таблица 21

Площади в м² колёсного цеха

Наименование площадей	На один металлорежущий станок	На единицу оборудования	На выпускаемый комплект колёсных пар
Станочная и производственная площадь . .	115	50	2
Проезды и вспомогательная площадь . .	30	15	0,5
Эстакада колёсных пар	—	—	2,5

На паровозоремонтных заводах каждая колёсная пара подвергается полному освидетельствованию: проверяют размеры и состояние бандажей, осевых шеек, пальцев кривошипов и самих осей.

Оси и центры изготавливаются централизованно на нескольких паровозоремонтных заводах, а также поставляются заводами промышленности. Бандажи поставляются заводами промышленности.

Транспортировка колёсных пар в процессе ремонта осуществляется мостовым электрическим краном грузоподъёмностью 10—15 т.

Отремонтированные, принятые инспектором колёсные пары передаются в паровозосборочный и тендерный цехи.

Колёсные пары, отремонтированные для железных дорог, выдаются под эстакаду для последующей погрузки на платформы и отправки в депо.

Оборудование колёсного цеха. Карусельные станки с двумя суппортами для обработки бандажей и центров колёсных пар; осеобточные станки для обработки осей паровозных и тендерных колёсных пар; гидравлический пресс для запрессовки осей и пальцев кривошипов колёсных пар; угольные, газовые и электрические горны для нагрева бандажей перед насадкой на центры;

специальные вальцовочные станки или пневматические приспособления для закрепления колец в бандаже;

колёснотокарные станки для обточки бандажей (по профилю) паровозных колёсных пар и колёснотокарные станки для обточки бандажей тендерных колёсных пар;

шеечные станки для обточки и шлифовки (накатки) шеек паровозных и тендерных колёсных пар;

пальцеобточные и пальцешлифовальные станки для расточки гнёзд под запрессовку пальцев кривошипов, чистовой обточки и шлифовки пальцев после запрессовки;

контрольно-измерительные плиты и специальные кривошипомеры для проверки положения пальцев кривошипов: длины кривошипов и угла запрессовки пальцев;

стенды для проверки противовесов колёсных пар;

токарно-винторезные станки для обработки новых пальцев кривошипов.

Для выявления трещин в осях, бандажах и пальцах кривошипа применяются переносные дефектоскопы (круглые и седлообразные) системы Геккера.

Размеры цеха. Оборудование колёсного цеха обычно располагается вдоль продольных стен здания или пролёта. Посредине цеха оставляется проход, где укладывается ширококолейный путь для подачи колёсных пар в цех и отстоя их в ожидании ремонта.

Ширина цеха обычно принимается 18 м.

Длина цеха определяется планировкой оборудования.

Высоту цеха обычно принимают 8,8 м до затяжки ферм и 6,5 м до подкранового пути — для свободного прохода мостового крана.

Площади колёсного цеха приведены в табл. 21.

Производственная программа цеха определяется установленным для завода планом ремонта паровозов и планом ремонта линейных колёсных пар.

Объём работ колёсного цеха рассчитывают исходя из сменяемости элементов колёсных пар и повторяемости работ. Средняя сменяемость элементов колёсных пар и повторяемость работ в % при капитальном и среднем ремонте паровозов на заводах приведены в табл. 22 и при ремонте линейных колёсных пар — в табл. 23.

Складское хозяйство. В состав складского хозяйства входят колёсный парк и склад элементов колёсных пар и материалов.

Парк ожидающих ремонта и отремонтированных колёсных пар обычно размещается под эстакадой, расположенной параллельно пролёту цеха.

Эстакада обслуживается мостовым электрическим краном грузоподъёмностью 10 т.

При расчёте длины парковых путей принимается запас колёсных пар для хранения в следующем размере:

а) колёсных пар паровозов заводского ремонта на 5 дней,

б) колёсных пар для линии: в ожидании ремонта — на 7 дней, в ожидании отправки — на 3 дня.

Колёсные пары на путях устанавливаются в шахматном порядке, для чего рельсовые пути укладываются двоянными. Длина пути на одну колёсную пару — 1 м.

Кроме колёсных пар, под эстакадой размещается склад элементов колёсных пар — осей, центров, бандажей и проката для укрепления колец.

Оси хранятся горизонтально на деревянных подкладках, центры — уложенными на «ребро», бандажи — стопками по 10—16 шт., а прокат для укрепляющих колец — штабелем на прокладках.

Расчёт площадей, необходимых для укладки материалов, производится по нормативам на основании годового расхода материалов и принятого запаса хранения их.

Средняя нагрузка на 1 м² складской площади эстакады составляет: для осей — 0,75 т, для центров — 1,2 т, для бандажей — 2,0 т и для проката укрепляющих колец — 0,66 т.

Внутрицеховой транспорт. Для обслуживания колёсного цеха с программой ремонта до 450 комплектов колёсных пар в год принимают один мостовой кран в цехе и один кран на эстакаде.

Сменяемость элементов и повторяемость работ при ремонте колёсных пар для капитального и среднего ремонта паровозов на заводах в %

Таблица 22

Наименование элементов колёсных пар и операций ремонта	Серии паровозов							
	ФД		Э		СУ		ОВ	
	Ремонт							
	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний
Бандажи ведущих и сцепных колёсных пар	65,0	45,0	65,0	45,0	65,0	45,0	60,0	35,0
» бегунковых и поддерживающих ко- лёсных пар	40,0	30,0	—	—	50,0	50,0	—	—
Бандажи тендерных колёсных пар	30,0	25,0	30,0	25,0	30,0	27,5	27,0	22,5
Оси ведущих колёсных пар	1,5	0,75	8,0	4,0	4,0	2,3	1,2	1,2
» сцепных колёсных пар	3,5	1,75	25,0	12,0	6,0	2,3	2,8	2,8
» бегунковых и поддерживающих колёсных пар	2,0	1,0	—	—	30,0	15,0	—	—
Оси тендерных колёсных пар	12,0	8,0	20,0	15,0	20,0	15,0	12,0	10,0
Центры сцепных колёсных пар	0,2	0,2	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5
» бегунковых и поддерживающих колёс- ных пар	0,2	0,2	—	—	1,5	1,5	—	—
Центры тендерных колёсных пар	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Пальцы ведущих колёсных пар	25,0	20,0	30,0	25,0	30,0	25,0	25,0	20,0
» сцепных колёсных пар	30,0	25,0	35,0	30,0	40,0	35,0	30,0	25,0
Проверка мест при постановке пальцев ве- дущих колёсных пар	25,0	20,0	30,0	25,0	30,0	25,0	25,0	20,0
То же сцепных колёсных пар	30,0	25,0	35,0	30,0	40,0	35,0	30,0	25,0
Обточка и шлифовка старых пальцев	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Перетяжка бандажей	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Обточка ободьев при смене бандажей ве- дущих и сцепных колёсных пар	32,5	22,5	32,5	22,5	32,5	22,5	30,0	17,5
То же бегунковых и поддерживающих колёс- ных пар	20,0	15,0	—	—	25,0	25,0	—	—
То же тендерных колёсных пар	15,0	12,5	15,0	12,5	15,0	13,0	13,5	11,0
Обточка и шлифовка шеек осей	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Проверка подступичной части при смене центров сцепных колёсных пар	0,2	0,2	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5
То же бегунковых и поддерживающих ко- лёсных пар	0,2	0,2	—	—	1,5	1,5	—	—
То же тендерных колёсных пар	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Обточка бандажей	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Проверка ступицы центра при смене осей ведущих колёсных пар	1,5	0,75	8,0	4,0	4,0	2,3	1,2	1,2
То же сцепных колёсных пар	3,5	1,75	25,0	12,0	6,0	2,3	2,8	2,8
То же бегунковых и поддерживающих ко- лёсных пар	2,0	1,0	—	—	30,0	15,0	—	—
То же тендерных колёсных пар	12,0	8,0	20,0	15,0	20,0	15,0	12,0	10,0

Таблица 23

Сменяемость элементов и повторяемость работ при ремонте линейных колёсных пар на заводах в %

Наименование элементов колёсных пар и операций ремонта	Серии паровозов				Наименование элементов колёсных пар и операций ремонта	Серии паровозов			
	ФД	Э	СУ	ОВ		ФД	Э	СУ	ОВ
Бандажи ведущих и сцепных колёсных пар	75,0	75,0	90,0	75,0	Обточка и шлифовка старых пальцев	100,0	100,0	100,0	100,0
Бандажи бегунковых и поддерживающих колёсных пар	50,0	—	75,0	—	Перетяжка бандажей	20,0	20,0	20,0	20,0
Бандажи тендерных колёсных пар	100,0	100,0	100,0	100,0	Проточка ободьев при смене бандажей ведущих и сцепных колёсных пар	37,5	37,5	45,0	37,5
Оси ведущих и сцепных колёсных пар	2,0	8,0	10,0	8,0	То же бегунковых и поддерживающих колёсных пар	25,0	—	37,5	—
Оси бегунковых и поддерживающих колёсных пар	2,0	—	30,0	—	То же тендерных колёсных пар	25,0	25,0	30,0	25,0
Оси тендерных колёсных пар	2,7	9,0	9,0	9,0	Обточка и шлифовка шеек осей	100,0	100,0	100,0	100,0
Центры ведущих и сцепных колёсных пар	0,2	1,0	1,0	1,0	Проверка подступичной части оси при смене центров сцепных колёсных пар	0,2	1,0	1,0	1,0
Центры бегунковых и поддерживающих колёсных пар	2,0	—	1,0	—	То же бегунковых и поддерживающих колёсных пар	2,0	—	1,0	—
Центры тендерных колёсных пар	0,5	2,5	2,5	2,5	То же тендерных колёсных пар	0,5	2,5	2,5	2,5
Пальцы ведущих колёсных пар	30,0	33,0	33,0	28,0	Обточка бандажей	100,0	100,0	100,0	100,0
Пальцы сцепных колёсных пар	40,0	38,0	45,0	33,0	Проверка ступицы центра при смене осей ведущих колёсных пар	2,0	8,0	10,0	8,0
Проверка мест при постановке пальцев ведущих колёсных пар	30,0	33,0	33,0	28,0	То же бегунковых и поддерживающих колёсных пар	2,0	—	30,0	—
То же сцепных колёсных пар	40,0	38,0	45,0	33,0	То же тендерных колёсных пар	2,7	9,0	9,0	9,0

Необходимая грузоподъёмность кранов определяется из условия обеспечения транспортировки ведущей колёсной пары паровоза.

Вес ведущей колёсной пары паровоза серии ФД составляет 5 720 кг.

Для обслуживания бандажных электрогорнов, плиты для насадки бандажей, карусельных станков по расточке бандажей дополнительно устанавливаются местные консольные краны.

Над гидравлическим прессом монтируются 2 катушке балки грузоподъёмностью по 5 т каждая.

Уборка стружки, изношенных и негодных мелких деталей производится в железных ящиках электрокарами.

Рабочая сила. Состав и потребность рабочей силы определяются трудоёмкостью работ по ремонту колёсных пар.

Трудоёмкость ремонта одного комплекта колёсных пар серии ФД приведена в табл. 24.

Таблица 24

Трудоёмкость ремонта одного комплекта колёсных пар

Наименование профессий рабочих	Капитальный ремонт паровоза	Средний ремонт паровоза	Линейные колёсные пары
Станочники . . .	58,5	54,5	61,9
Прессовщики . .	2,3	2,3	2,5
Бандажники . . .	29,2	24,3	33,7
Электросварщики	14,0	14,0	14,0
Газорезчики . . .	2,0	2,0	2,9
Слесари	18,0	18,0	18,0
Малары	4,6	4,6	4,6
Обывальщики . . .	5,9	5,9	5,9
Проверяльщики на плите и дефектоскопом .	7,5	7,5	7,5
Итого	142	133	151

Механический цех

Механический цех предназначен для станочной обработки новых деталей, необходимых для выполнения заводской программы ремонта паровозов и передаваемых в запас заводской центральной кладовой, и для обработки запасных частей, поставляемых железным дорогам.

Если в механо-комплектовочном цехе или в механическом отделении паровозосборочного, а также в арматурном цехе оборудование размещается по технологическому процессу обработки отдельных узлов паровозов, то в механических цехах станки, как правило, расположены последовательно по группам — токарные, револьверные, фрезерные, строгальные, долбежные и т. д.

В связи с проведением специализации в ремонте паровозов определённых серий, а также частичной специализации по номенклатуре запасных частей для железных дорог загрузка механических цехов производится преимущественно партиями деталей.

Все полуфабрикаты (детали в черновом виде) и заготовки деталей поступают на станки через кладовую заготовок при механи-

ческом цехе для подбора их партиями в целях более рациональной загрузки станков. После обработки детали сдаются в центральную кладовую (для ремонтной программы) или в центральный склад запасных частей (для железных дорог).

Заготовки из проката доставляют к станкам из кладовой заготовок нарезанными по требуемым размерам и зацентрированными.

При механическом цехе, кроме указанных кладовых, организуется инструментально-раздаточная кладовая, заточный участок и ремонтный участок цехового механика.

Производственная программа механического цеха устанавливается по номенклатуре, спецификации и весу запасных частей и определяется программой ремонта паровозов и планом изготовления запасных частей для железных дорог.

Расчёт потребности в оборудовании цеха производится по технико-экономическим показателям, причём за основу берётся потребное количество станко-часов на единицу ремонта и на одну тонну запасных частей для железных дорог (табл. 25—27).

Таблица 25

Общая трудоёмкость обработки новых деталей на ремонт одного паровоза серии ФД

Наименование профессий рабочих	Трудоёмкость в чел.-час.
Токари	124,5
Револьверщики	43,1
Карусельщики	18,3
Расточники	3,1
Фрезеровщики	51,2
Строгальщики	52,9
Долбежники	9,6
Сверловщики	15,4
Шлифовальщики	11,2
Центровальщики	2,4
Резчики (на пиле)	1,1
Болторезы	1,2
Разметчики	23,1
Слесари	16,9
Итого	374,0

Затраты станко-часов на обработку одной тонны запасных частей, изготавливаемых для железных дорог, зависят от спецификации заказов железных дорог.

Станки механического цеха распределяются по типам примерно как указано в табл. 28.

Кроме оборудования, обеспечивающего производственную программу цеха, обычно устанавливают дополнительно 2 станка: токарно-винторезный и сверлильный — для изготовления деталей на текущий ремонт оборудования.

На отдельных заводах в крупных механических цехах при специализации на производство запасных частей (значительными партиями — дышла, буксы и др.) часть оборудования этого цеха устанавливается в определённой группировке последовательно по технологическому процессу обработки деталей.

При подсчёте потребных площадейпользуется нормативами, приведёнными в табл. 29.

Таблица 26

Примерный расход станко-часов на обработку новых деталей для ремонта одного паровоза серии ФД

Наименование и размер станков	Расход станко-часов при капитальном и среднем ремонте				
	всего	в том числе по участкам			
		цилиндро-во-золотниковый	дышлово-кулисный	рамно-буксовый	подвесной и тормозной
Токарно-винторезный 180×750	41,5	2,8	15,9	4,5	18,3
» 200×1 000	53,5	14,3	22,6	2,6	14,0
» 300×1 500	23,3	7,3	4,1	8,7	3,2
» 300×3 000	0,9	0,3	—	—	0,6
» 500×3 000	5,3	5,2	—	—	0,1
Карусельный диаметром 845	18,3	17,9	—	—	0,4
Револьверный » 25	0,5	—	0,2	0,3	—
» » 38	20,7	0,3	5,0	2,1	5,3
» » 63	19,8	2,2	5,5	5,7	6,4
Токарно-револьверный автомат	2,1	—	2,1	—	—
Расточной диаметром 85	3,1	1,2	—	0,2	1,7
Вертикальнофрезерный 320×1 250	23,5	2,0	1,0	16,8	3,7
» 420×1 000	5,9	4,5	0,4	0,4	0,6
Вертикальнофрезерный с круглым столом	0,3	—	0,3	—	—
Горизонтальнофрезерный 225×750	9,3	3,6	3,1	1,8	0,8
» 320×1 250	10,9	0,8	2,6	3,4	4,1
» 420×1 600	0,7	0,7	—	—	—
Универсальнофрезерный 320×1 250	0,6	—	0,6	—	—
Продольнотрогальный 900×3 000	31,9	2,4	—	29,5	—
Поперечнотрогальный ход 525	21,0	2,1	2,2	12,7	4,0
Долбежный, ход долбяка 160	9,4	—	0,6	3,5	3,3
» 320	0,2	—	—	—	0,2
Вертикальносверлильный диаметром 18	6,2	0,4	2,1	1,2	2,5
» » 35	4,2	1,3	0,2	0,2	2,5
Радиальносверлильный 50	5,0	0,7	0,5	0,2	3,6
Круглошлифовальный 150×750	1,5	—	0,5	0,5	0,5
» 350×2 000	1,0	1,0	—	—	—
Плоскошлифовальный с магнитным столом	8,7	7,9	0,8	—	—
Болторезный	1,2	0,2	0,2	0,7	0,1
Центровальный	2,4	0,3	0,8	0,6	0,7
Пила ножовочная	1,1	0,1	0,5	0,1	0,4
Всего	334,0	79,5	79,8	97,7	77,0

Таблица 27

Расход станко-часов на обработку 1 т новых деталей

Наименование материалов	Расход станко-часов по участкам					Расход человеко-часов по разметке на тонну деталей
	цилиндро-во-золотниковый	дышлово-кулисный	рамно-буксовый	подвесной и тормозной	в среднем по всем участкам	
Поковка	127,6	328,0	92,0	80,2	121,7	8,0
Литье чугунное	90,3	—	61,9	71,2	75,8	8,9
» бронзовое	300,0	53,2	59,5	—	60,7	2,9
» стальное	94,1	71,0	80,5	23,0	60,4	10,3
Сталь сортовая	1 000,0	481,0	290,0	411,0	424,0	5,1
В среднем на паровоз	104	183	71	87	96	7

Таблица 28

Процентное соотношение станков в механическом цехе

Наименование типов станков	Процент от общего количества	Наименование типов станков	Процент от общего количества
Токарно-винторезные	37,4	Фрезерные	15,2
Токарно-револьверные	13,0	Долбежные	2,9
Карусельные	5,5	Сверлильные	4,6
Расточные	0,9	Шлифовальные	3,3
Строгальные	15,8	Центровальные	0,7
		Прочие	0,7

Таблица 29

Площадь механического цеха

Наименование отделений и рабочих участков	Измеритель	Площадь в м²
Станочные участки	Металлорежущий станок	18,0
Кладовые: заготовок	То же	2,3
инструментально-раздаточная	Обслуживаемый станок	0,8
вспомогательных материалов	Металлорежущий станок	0,6
Заточный участок	Заточный станок	7,0
Ремонтный участок цехового механика	То же	1,2

Кузнечный цех

Характер производства кузнечных цехов мелкосерийный, так как в них изготавливают поковки и штамповки большой спецификации (от 500 до 1 000 деталей) при мелких партиях.

Кузнечный цех состоит обычно из отделений: заготовительного со складом материалов, кузнечно-прессового, рессорно-пружинного, метизного, сварочного и склада готовых изделий, а также бытовых и служебных помещений.

Заготовительное отделение. Заготовительное отделение производит предварительную резку металла на заготовки определенного размера, выдаёт их на рабочие места только для конкретного заказа и обеспечивает кузнецов необходимыми штампами, шаблонами, приспособлениями и инструментом для работы, запланированной на данную смену.

Заготовительное отделение в своём распоряжении имеет склад металла, оборудование для резки металла, склад заготовок и кладовую приспособлений, штампов, шаблонов и инструмента.

Для резки металла в заготовительном отделении устанавливаются прессы и газорезательные машины.

Для подачи металла со склада на разрезку и для транспортировки заготовок в основное помещение цеха заготовительное отделение связывается со складом металла и кузнечно-прессовым отделением узкоколейными путями, асфальтированными дорожками для электрокар, монорельсовым путём с электротельфером.

На складе металла устанавливается эстакада. Металл на складе хранится по сортам и маркам.

На паровозоремонтных заводах установлены главным образом паровые молоты и в незначительном количестве — воздушные, а также горизонтальноковочные машины, гидравлические, гибочные, эксцентрикковые прессы и пресс-ножницы.

Молоты в кузнечно-прессовом отделении размещают по пролётам — пролёт тяжёлых молотов (5—2 т), пролёт средних и мелких молотов (1,5 т и менее).

На пресс-ножницах производится резка круглой и профильной стали. Эксцентрикковые или обрезные прессы используются преимущественно при горячей штамповке для обрезки заусениц.

Метизное отделение. Метизное отделение, как правило, размещается в отдельном пролёте. В этом отделении на фрикционных прессах, гайкоковочных машинах, небольших горизонтальноковочных машинах, дыропробивных прессах изготавливаются болты, гайки, заклёпки, шпильки и т. п.

На многих заводах в метизном отделении устанавливается и металлорежущее оборудование, необходимое для обработки метизов (мелкие токарные и фрезерные, гайконарезные и болторезные станки).

Рессорно-пружинное отделение. В рессорно-пружинных отделениях установлены специальные прессы для разборки рессор, гибозакалочные машины, прессы для обжатия хомутов, прессы для испытания рессор.

Нагревательные печи. Для нагрева деталей и материала в основных отделениях кузнечного цеха установлены печи и горны.

В кузнечных цехах устанавливаются также печи для отжига и нормализации поковок.

Молоты (1 т и более) и нагревательные печи к ним обслуживаются поворотными кранами. Современные кузнечные цехи паровозоремонтных заводов оборудованы мостовыми кранами.

Состав необходимого оборудования и рабочей силы кузнечного цеха определяется в зависимости от производственной программы цеха и производительности каждого агрегата.

При определении программы цеха учитывается количество металла, потребного на изготовление поковок для ремонта паровозов; данные по основным сериям приведены в табл. 30.

Литейный цех

Литейный цех производит отливку деталей для ремонтируемых заводом паровозов и хозяйственных нужд завода и запасных частей для железных дорог по утверждённому плану.

По характеру загрузки литейные цехи паровозоремонтных заводов относятся к типу мелкосерийного производства с разнообразной номенклатурой деталей при небольших партиях заказов.

Чугунолитейный цех имеет в своём составе следующие отделения: а) плавильное с шихтовым двором; б) землесприготовительное; в) стержневое; г) сушильное; д) формовоч-

Таблица 30

Расход металла на поковки

Наименование материалов	Серии паровозов и виды ремонта							
	ФД		Э		СО		СУ	
	капитальный	средний	капитальный	средний	капитальный	средний	капитальный	средний
Свежая кузнечная заготовка	1 862	1 150	1 400	900	1 400	900	1 075	750
Сортовая сталь, проходящая через кузнечный цех	3 350	2 000	2 700	2 300	2 270	1 380	2 110	1 400
Метизы	1 496	930	1 171	766	1 171	766	980	688
Старые оси	1 100	1 100	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050
Поделочный металл из старых деталей	900	750	750	650	750	650	650	600
Итого	8 608	5 930	7 071	5 666	6 641	4 746	5 865	4 488

но-заливочный зал; е) обрубочное; ж) модельное со складом моделей; з) шихтовый двор; и) склад опок; к) цеховую лабораторию; л) кладовые.

Шихтовый двор. На шихтовом дворе хранятся чушковый чугун в штабелях по маркам и лом — по габаритам и типу.

Поблизости от шихтового двора размещают заводской склад кокса и антрацита.

Для доставки чушкового чугуна и лома, а также топлива на шихтовом дворе укладывается железнодорожный путь.

Разделка крупного чугунного лома производится при помощи копра. Для дробления чушкового чугуна применяется чушколом.

Для загрузки в вагранки шихту подбирают по заранее рассчитанному составу, взвешивают и раскладывают на определённые порции — колоши.

Шихту к вагранкам доставляют на вагонетках по узкоколейному пути. На загрузочную площадку шихту подают на подъёмнике.

Плавильное отделение. В плавильном отделении устанавливают две вагранки — рабочую и резервную. Колошниковые отверстия вагранок обращены к шихтовому двору, а выпускные отверстия — к формовочно-заливочному залу.

Производительность вагранок, установленных на паровозоремонтных заводах, находится в пределах от 2,5 до 5 $m^3/час$.

Воздух в вагранки подается при помощи вентиляторов. Для нормальной работы вагранки вентилятор должен обеспечивать подачу воздуха в количестве 120 $m^3/час$ на 1 m^2 сечения шахты вагранки при давлении 600 мм водяного столба.

Чтобы ускорить процесс плавки и повысить температуру чугуна, особенно при отливке цилиндрического литья, применяют поддув кислорода, который подается по трубопроводам от специальной рампы к фурмам вагранки.

От соседних помещений вагранки изолируются несгораемой стеной.

Землеприготовительное отделение. Формовочные и стержневые смеси, а также массу для полупостоянных форм и глину для обмазки ковшей и печных работ готовят на смешивающих бегунах завода «Красная Пресня» марок ЗМ-2 и ЗМ-3. Для размолва угля и глины применяются шаровые мельницы марки ЗМ-13.

Материалы в смешивающие бегуны загружают при помощи скиповых подъемников.

Формовочные составы после бегунов проходят разрыхление в дезинтеграторе.

В землеприготовительном отделении, кроме того, устанавливают магнитный сепаратор, краскомешалки и механические сита.

Из землеприготовительного отделения формовочные и стержневые составы передаются при помощи ленточных транспортеров или гелферов в формовочно-заливочный зал и в стержневое отделение. Стержневое отделение примыкает непосредственно к формовочно-заливочному залу.

Модельное отделение. Для изготовления деревянных моделей применяются различные сорта лесоматериалов — ольха, липа, берёза, сосна. Перед изготовлением моделей лесоматериалы тщательно высушиваются, а затем

в течение 2—3 дней выдерживаются для создания равномерного напряжения в материале.

Для обработки лесоматериалов и изготовления моделей в модельном отделении устанавливают следующее оборудование: поперечную, маятниковую и продольную пилы, фугочный и рейсмусовые станки, ленточные пилы, шлифовальные, токарные и фрезерные станки.

При изготовлении моделей широко применяют электроинструмент — электросвёрла, электрорубанки, электроотвёртки и т. п.

На рабочих местах модельщиков устанавливаются верстаки, нагревательные плиты для клея, прессы и т. д.

Деревянные модели после изготовления красят, лакируют и затем сдают на склад готовых моделей.

Для изготовления металлических моделей в модельном цехе устанавливаются металлообрабатывающие станки — токарные, вертикально-фрезерные, сверлильные, наждачные точило.

Сушильное отделение. Сушка форм и стержней осуществляется в сушильных камерах сушильного отделения. При сушке форм температура в камерах поддерживается на уровне 35°C.

Сушильные камеры отапливаются преимущественно твёрдым топливом.

Формовочно-заливочный зал. Площадь формовочно-заливочного зала разбивают на специализированные участки: машинной формовки; простого литья (отливаемого без стержней — тормозные колодки, колосники и пр.); фасонного литья; цилиндрического литья (цилиндры, цилиндрические и золотниковые втулки и крышки, барабаны для поршневых и золотниковых колец и т. п.).

Формовочно-заливочный зал обслуживается мостовыми электрическими кранами грузоподъёмностью от 5 до 15 t .

Перед началом формовки старая, горелая земля подвергается обработке — разрыхлению, просеванию и смешиванию со свежей землёй. Разрыхление земли в формовочно-заливочном зале производится при помощи передвижных роейеров. Для просевания земли применяют переносные вибрационные сита.

Обрубочное отделение. В обрубочное отделение отливки поступают без литников и выпоров, удаляемых на месте выбивки.

Мелкое и среднее литье простой формы (буксовые клинья и накладки паровозов серии ФД, тормозные колодки и т. п.) проходит очистку во вращающихся барабанах, загружаемых с площадки по наклонной плоскости.

Очищенные барабаны применяют размером 800 и 1 250 мм и объёмом 0,6—0,7 m^3 . Объём барабана загружается на 75%. Вес загружаемого литья 2,35 t . Количество циклов в смену 6—8. Производительность одного барабана в смену 12—15 t .

Среднее и мелкое литье более сложной формы, а также тонкостенное литье очищается на пескоструйных столах. Производительность пескоструйного стола 2,5—3 $m^3/час$.

Крупное литье очищается в пескоструйных камерах или обрубается пневматиче-

скими зубилами с последующей зачисткой на наждачном камне.

Обрубочные отделения оборудуются мостовыми кранами грузоподъемностью до 5 т.

Лаборатория. В лаборатории литейного цеха проверяют правильность состава шихты, режим работы вагранки, температуру выпускаемого чугуна, выявляют причины брака и намечают мероприятия для его устранения.

В лаборатории имеется комплект оборудования для испытания формовочных материалов, оптический пирометр, термопары с гальванометрами, прибор для испытания отливок на твердость.

Детали, отливаемые в литейном цехе, должны соответствовать маркам и иметь механические свойства согласно данным табл. 31.

Технико-экономические показатели. Технико-экономические показатели и средние типовые шихты чугунного литья на паровозоремонтных заводах принимаются согласно данным табл. 32.

Режим работы в чугунолитейном цехе, как правило, ступенчатый: в 1-й смене — формовка, во 2-й смене — заливка форм, в 3-й смене — выбивка и очистка литья и подготовка формовочных материалов.

Загрузка литейных цехов определяется производительностью плавильных агрегатов

Таблица 31

Механические свойства деталей, отливаемых для ремонта паровозов

Наименование групп деталей	Марки отливок	№ ГОСТ	Предел прочности			Стрела прогиба в мм при растяжении между опорами		НБ
			при растяжении	при изгибе	при сжатии	600 мм	300 мм	
Машинное литье разное (в том числе радиаторное печное)	Сч. 12-28	1412-48	12	28	50	6	2	143--229
Вагонные буксы, башмаки и подшипники	Сч. 15-32	1412-48	15	32	65	8	2,5	163--229
Мелкая паровозная чугунная арматура, крышки цилиндрические	Сч. 18-36	1412-48	18	36	70	8	2,5	170--229
Машинное литье повышенного качества—цилиндровое (кольца поршневые и золотниковые, цилиндры паровозные, втулки золотниковые и цилиндрические)	Сч. 21-40 Сч. 28-48	1412-48	21--28	40--48	75--100	9	3	170--241
Тормозные колодки, колосники и прочее необрабатываемое литье	Сч. 12-28 Сч. 24-44	1412-48	По техническим условиям МПС не испытываются					Для тормозных колодок 190--241

Таблица 32

Технико-экономические показатели шихты чугунного литья

Наименование литья	Технико-экономические показатели в % к металлической завалке			Средний типовой состав металлической шихты в %							
	выход годного (в черне)	возвратные литейные отходы	безвозвратные литейные потери (в том числе угар)	чугун литейный	чугун перелитый	чугун зеркальный	ферросилиций доменный	ферросилиций 75%-ный	лом чугуна		лом стальной
									всего	в том числе литники	
Машинное литье разное (в том числе вагонные буксы, башмаки, подшипники)	70	24	6	47,0	—	0,6	2	—	45,4	24	5
Машинное литье повышенного качества (в том числе кольца поршневые и золотниковые, цилиндры паровозные, втулки золотниковые и цилиндрические и литье для деталей и кранов)	70	24	6	45,0	—	2	2	—	36	24	15
Вагонные и тендерные тормозные колодки	80	14	6	28	11,5	1	0,8	—	48,7	14	10
Колосники и прочее необрабатываемое литье	74	20	6	28	10	—	1	—	51	20	10
Паровозные унифицированные тормозные колодки	80	14	6	28	10	3	—	—	49	14	10
Модифицированный чугун	68	26	6	30	15	3	—	0,8	26	26	25,5

и использованием площадей формовочно-заливочного зала.

Технико-экономические показатели по использованию формовочных площадей и рабочей силы чугунолитейных цехов паровозоремонтных заводов принимаются с учётом номенклатуры отливаемых деталей и примерно составляют: съём годного чугуна литья с 1 м² площади формовочного зала в год 7—8 т, выпуск литья на одного формовщика в год 300 т, выпуск литья на одного производственного рабочего в год 125 т, выпуск литья на одного списочного рабочего в год 80 т.

Площади других отделений литейного цеха принимаются в следующем процентном соотношении к площади формовочно-заливочного зала (табл. 33).

Таблица 33
Площади литейного цеха

Наименование отделений	Площадь отделения в % от площади формовочно-заливочного зала
Землеприготовительное ..	20—30
Плавильное	10
Стержневое	15—18
Сушильное	3—4
Обрубочное	30—40
Модельное	30—40
Лаборатория	5
Склад моделей	10
» олоко	10—15
» сырых шихтовых материалов и формовочных земель	100
Бытовые помещения	60—80

Более точный метод подсчёта необходимых площадей цеха производится на основании структуры программы литья по номенклатуре и технологического процесса изготовления отливок.

Потребность в формовочной земле на 1 т годного литья в среднем принимается около 3 т. Объёмный вес 1 м³ утрамбованной земли составляет 1,6 т, а неутрамбованной—1,2 т.

Количество облицовочной земли составляет примерно 15% всей обращающейся в цехе формовочной земли. Облицовочная земля состоит из 35% свежей земли, 55% старой земли и 10% молотого угля.

Расход условного топлива для плавки чугуна в вагранках составляет 17—18% веса металлической завадки, или 24% годного литья.

Меднолитейное отделение. На паровозоремонтных заводах имеется также меднолитейное производство, которое обычно располагается в одном здании с чугунолитейным цехом.

Для плавки бронзы служат пламенные печи типа Георгадзе ёмкостью 0,5—1,5 т и электропечи ёмкостью 0,25—0,5 т.

Большинство бронзовых деталей на паровозоремонтных заводах отливается в кокили. Удельный вес кокильного литья составляет 70—80% общего веса литья, выпускаемого меднолитейным отделением.

Марки бронз, технико-экономические показатели и типовые шихты бронзового литья принимаются согласно данным табл. 34.

Площади меднолитейного отделения и рабочая сила определяются следующими технико-экономическими показателями: съём литья с 1 м² формовочной площади в год 8—10 т; выпуск литья на одного производственного рабочего в год 80 т, выпуск литья на одного списочного рабочего в год 50 т.

Инструментальное хозяйство

Основной частью инструментального хозяйства завода является инструментальный цех, имеющий важнейшее значение в обеспечении подготовки производства.

Нормальный режущий и мерительный инструмент поставляется паровозоремонтным заводам с заводов инструментальной промышленности. В инструментальных цехах паровозоремонтных заводов производится изготовление специального инструмента и приспособлений, капитальный ремонт и восстановление всего инструмента для нужд цехов.

В общей продукции инструментального цеха стоимость изготовляемого им нового инструмента занимает около 50% и на стоимость ремонта заводского инструмента падает также около 50%, в том числе пневматического около 20%.

В инструментальном цехе имеются следующие отделения: станочное, слесарное, лекальное, заточное, термическое, пилонасекальное, для ремонта пневматического инструмента, заготовительное, кузнечное, инструментально-раздаточная кладовая.

Общее количество основных металлорежущих станков, установленных в инструментальных цехах паровозоремонтных заводов, составляет от 6 до 10% всего количества основных станков, работающих на заводе. Независимо от объёма программы в инструментальном цехе для выполнения всех необходимых операций по изготовлению и обработке инструмента должны быть установлены станки следующих типов: круглошлифовальный, внутришлифовальный, плоскошлифовальный, резьбошлифовальный, поперечнострогальный, универсальнофрезерный, вертикальнофрезерный, долбежный, универсальнозаточный, заточный для свёрл, центровальный, токарнозаточный.

Оборудование в инструментальном цехе, как правило, располагается по групповому признаку—по типам станков.

Отделения инструментального цеха—термическое, заточное, кузнечное, пилонасекальное и лекальное—в силу особенностей своего производства должны быть изолированы одно от другого и от остальной части цеха.

Необходимые площади отделений цеха определяются исходя из количества оборудования, его размеров, количества слесарных верстаков с учётом проходов и проездов.

Площади инструментально-раздаточных кладовых в основных цехах определяют из расчёта 0,2—0,25 м² на одного производственного рабочего.

В состав инструментального хозяйства паровозоремонтного завода, помимо инструментального цеха, входят также общезаводской инструментальный склад (ЦИС) и цеховые инструментально-раздаточные кладовые.

Таблица 34

Технико-экономические показатели шихты бронзового литья для паровозоремонтных заводов

Наименование литья	Технико-экономические показатели в % к металлургической завалке			Средний типовой состав шихты в %												
	выход годного (черные)	литейный возврат (отходы)	безаварийные потери (в том числе усад)	цинк	свежие металлы				всего свежее		всего лома	лом, стружка и литники (возврат)				
					медь	никель	паспортная бронза		%	лом и стружка		литники	марка бронзы	лом и стружка	марка бронзы	
							в том числе фосфористая	марка								
Бронза ОЦС 3-12-5	68	27	5	3,6	—	1	1	—	20	Бр. ОЦС 3-13-4	75,4	48,4	27	Бр. ОЦС 3-12-5	—	—
Бронза ОЦС 5-5-5	80	16	4	1,2	0,35	1	1	—	30,41	Бр. ОЦС 5-6-5	67,04	51,04	16	Бр. ОЦС 5-5-5	—	—
Подшипники буксовые и дышловые всех серий паровозов, кроме плавающих втулок; вкладыши и подшипники ползуна, нажимники букс, шайбы буксовые	65	31	4	1,2	—	1	1	—	32,8	То же	65	34	31	То же	—	—
Для армировки вагонных подшипников	65	31	4	1,2	—	1	1	—	29,8	»	68	35	31	»	2	Бр. СН 60-2,5
Бронза ОЦС 4-4-17	80	16	4	1	4	1,2	1,2	—	22,8	Бр. ОЦС 5-6-5	71	51	16	Бр. ОЦС 4-4-17	4	Бр. СН 60-2,5
Плавающие втулки паровозов серий ФД, ИС и СО	78	13	9	—	33	16	1,2	1	—	—	50	37	13	Бр. СН 60-2,5	—	—
Бронза СН-60-2,5																
Уплотняющие кольца сальников паровозов	68	28	4	1	1,5	1	1	—	63,5	Бр. ОЦСН 3-8-4-1	28	—	28	Бр. ОЦСН 3-7-5-1	—	—
Бронза ОЦСН 3-7-5-1																
Тепловозные запасные части																

Руководство всем инструментальным хозяйством, как уже было сказано выше, осуществляется самостоятельным отделом инструментального хозяйства в заводоуправлении (на крупных заводах) или группой инструментального хозяйства в отделе главного технолога.

Отдел или группа инструментального хозяйства осуществляет технико-экономическое планирование работы всех производственных звеньев инструментального хозяйства, планирование снабжения завода покупным инструментом и инструментальными статьями, техническое руководство изготовлением и ремонтом инструмента, технический контроль за эксплуатацией и хранением инструмента.

На центральном инструментальном складе хранится весь инструмент, изготавливаемый инструментальным цехом, а также получаемый со стороны. Отсюда инструмент по заявкам выдают цеховым инструментально-раздаточным кладовым.

Запас инструмента на складе составляет месячную потребность завода.

Для расчёта площади инструментального склада принимается, что на одном квадратном метре площади можно разместить 400 — 500 кг среднего инструмента.

Цеховые инструментально-раздаточные кладовые, как правило, имеются в каждом основном цехе. Для нескольких небольших цехов с малым расходом инструментов организуются общие инструментально-раздаточные кладовые.

Инструментально-раздаточные кладовые осуществляют выдачу инструмента рабочим, пополнение установленного оборотного фонда инструмента за счёт получения его из ЦИС, своевременную передачу инструмента в ремонт и заточку, сдачу отработавшего и ненужного цеху инструмента, контроль за правильным содержанием и использованием инструмента в эксплуатации, оформление актов на списание в расход поломанного, изношенного и утерянного инструмента, выявление потребности в инструменте и составление ежемесячных заявок ЦИС.

В административном отношении инструментально-раздаточные кладовые подчинены соответствующим начальникам цехов.

Для контроля за точностью и годностью инструмента на заводах имеются контрольно-измерительные лаборатории и пункты, находящиеся в ведении отдела технического контроля завода.

Ремонтно-механический цех

Ремонтно-механический цех предназначен для производства капитального ремонта и модернизации механического оборудования завода. Средний и малый ремонт оборудования выполняется бригадами по ремонту оборудования, которые имеются в каждом цехе.

Поддержание оборудования в исправном состоянии обеспечивается планово-предупредительным ремонтом. В системе планово-предупредительного ремонта наиболее трудоёмким является капитальный ремонт (К), который выполняется тогда, когда износ базовых частей оборудования достигает до максимально допустимого предела.

Для большинства оборудования механических, сборочных и инструментальных цехов паровозоремонтных заводов ремонтный цикл составляет 3—6 лет.

На протяжении ремонтного цикла, кроме капитального ремонта, производятся и меньшие по объёму работ плановые ремонты: средние (С) и малые (М).

Для универсального металлорежущего оборудования паровозоремонтных заводов обычно применяется следующая структура 6-летнего ремонтного цикла: К — М — С — М — С — М — К.

При такой структуре ремонтного цикла парк оборудования завода будет иметь следующий охват плановыми ремонтами:

В течение всего цикла (за 6 лет)

Капитальным ремонтом	1 раз	— 100% парка
Средним	» 2 раза	— 200% »
Малым	» 3 »	— 300% »

В течение одного года

Капитальным ремонтом	100:6 = 16,6% парка
Средним	» 200:6 = 33,3% »
Малым	» 300:6 = 50,0% »

Для облегчения расчётов объёмы капитального и средних ремонтов, помимо измерения в нормо-часах (слесарных и станочных), выражаются коэффициентами по отношению к объёму малого ремонта. Эти соотношения между объёмами малого, среднего и капитального ремонта называются ремонтными коэффициентами.

Величины ремонтных коэффициентов зависят от конструктивной сложности оборудования.

Для паровозоремонтных заводов принимаются следующие три группы ремонтных коэффициентов:

I группа — конструктивно простое оборудование, ремонтные коэффициенты $M : C : K = 1 : 2 : 4$;

II группа — оборудование средней сложности $M : C : K = 1 : 3 : 6$;

III группа — конструктивно сложное оборудование $M : C : K = 1 : 4 : 8$.

Ниже приведён перечень видов оборудования с разбивкой по присвоенным им величинам ремонтных коэффициентов.

Группа I. Станки настольно-сверлильные, сверлильные переносные типа настольных, центральные, опилочные, отрезные, болторезные, гайко-, муфто- и трубонарезные, заточные (для инструмента), машины формовочные, барабаны очистные и машины землеприготовительные, вентиляторы, пилы ножовочные, аппараты пескоструйные простые.

Группа II. Станки вертикально-сверлильные на колонках, радиально-сверлильные, токарные с РМЦ до 2 000 мм, токарно-винторезные с РМЦ до 2 000 мм, токарно-лобовые, карусельные простые, револьверные, токарно-револьверные одношпиндельные, полуавтоматы и автоматы многорезцовые, расточные (без гидравлики), поперечно-строгальные и долбежные, продольно-строгальные с длиной стола до 2 000 мм, фрезерные, горизонтальные и вертикальные, зубодолбежные, зубострогальные и зубофрезерные, продольно-фрезерные с длиной стола до 2 000 мм, резьбо-

фрезерные с РМЦ до 2 000 мм, круглошлифовальные с РМЦ до 2 000 мм, станки и автоматы внутришлифовальные, станки плоскошлифовальные, продольношлифовальные с длиной стола до 2 000 мм, бесцентрошлифовальные, доводочные, молоты штамповочные, прессы кривошипные, эксцентрикковые и фрикционные, пресс-ножницы приводные, пилы дисковые для холодной резки металла, компрессоры, аппараты пескоструйные с вращающимся столом, краны мостовые электрические.

Группа III. Станки токарные и токарно-винторезные с РМЦ свыше 2 000 мм, заточковочные и токарнозаточковочные, автоматы четырёх- и шестишпиндельные, станки продольнострогальные с длиной стола свыше 2 000 мм, фрезерные универсальные, продольнофрезерные с длиной стола свыше 2 000 мм, резбофрезерные с РМЦ более 2 000 мм, продольноплоскошлифовальные с длиной стола свыше 2 000 мм, круглошлифовальные с РМЦ свыше 2 000 мм, резбошлифовальные, машины ковочные, станки колёсотокарные всех типов, кроме старых конструкций, карусельные бандажные полуавтоматы, карусельные универсальные с диаметром планшайбы более 1 500 мм, пальцеобточные и пальцешлифовальные, цилиндрорасточные стационарные, шеечные, прессы колёсные, краны передвижные железнодорожные.

Кроме ремонтных коэффициентов, для установления объёмов работ по видам ремонта в системе планово-предупредительного ремонта введены понятия об условной ремонтной единице и «группах ремонтной сложности».

За основную ремонтную единицу принята одна десятая часть трудоёмкости капитального ремонта токарно-винторезного станка ДИП-200 производства завода «Красный пролетарий». Трудоёмкость капитального ремонта этого станка, как установлено практикой, составляет 600 нормо-часов, из которых слесарных — 360 и станочных — 240 нормо-часов.

Отсюда величина одной условной ремонтной единицы равняется 60 нормо-часам, из которых 36 слесарных и 24 станочных нормо-часа.

Объём капитального ремонта станка ДИП-200 составляет 10 условных ремонтных единиц, и, следовательно, данный станок относится к десятой группе ремонтной сложности.

Разбивка станков по группам ремонтной сложности определяется по классификатору механического оборудования паровозоремонтных заводов.

В табл. 35 указана трудоёмкость слесарных работ, а в табл. 36 — станочных работ в нормированных часах на плановые ремонты оборудования в зависимости от ремонтной сложности оборудования и присвоенного ему ремонтного коэффициента.

Трудоёмкость слесарных работ в каждой группе оборудования определяется как произведение затрат нормо-часов I группы ремонтной сложности на номер группы ремонтной сложности и в соответствии с ремонтным коэффициентом.

На малярные, бетонные и прочие работы на общую трудоёмкость слесарных и станочных работ начисляется при капитальном ремонте не более 20% и при среднем ремонте не более 10% нормо-часов.

Таблица 35

Трудоёмкость слесарных работ в нормо-часах

№ групп ремонтной сложности	Конструктивно простое оборудование, отнесённое к I группе			Среднее по конструктивной сложности оборудование, отнесённое ко II группе			Конструктивно сложное оборудование, отнесённое к III группе		
	ремонтные коэффициенты								
	1 : 2 : 4			1 : 3 : 6			1 : 4 : 8		
	малый	средний	капитальный	малый	средний	капитальный	малый	средний	капитальный
1	6	12	24	6	18	36	6	24	48
2	12	24	48	12	36	72	12	48	96
3	18	36	72	18	54	108	18	72	144
4	24	48	96	24	72	144	24	96	192
5	30	60	120	30	90	180	30	120	240
и т. д.									

Таблица 36

Трудоёмкость станочных работ в нормо-часах

№ группы ремонтной сложности	Конструктивно простое оборудование, отнесённое к I группе			Среднее по конструктивной сложности оборудования, отнесённое ко II группе			Конструктивно сложное оборудование, отнесённое к III группе		
	ремонтные коэффициенты								
	1 : 2 : 4			1 : 3 : 6			1 : 4 : 8		
	малый	средний	капитальный	малый	средний	капитальный	малый	средний	капитальный
1	4	8	16	4	12	24	4	16	32
2	8	16	32	8	24	48	8	32	64
3	12	24	48	12	36	72	12	48	96
4	16	32	64	16	48	96	16	64	128
5	20	40	80	20	60	120	20	80	160
... и т. д.

Таблица 37

Расход материалов в кг на 100 условных ремонтных единиц

Наименование материалов	Ремонт		
	малый	средний	капитальный
Чугунное литьё	90	300	600
Ковкий чугун и стальное литьё	3	10	20
Поковки	45	150	300
Сталь углеродистая специальная	75	250	500
Сталь легированная	30	100	100
» прокатная	7,5	20	50
» листовая	6	20	40
Баббит и его заменители	1,5	5	10
Бронзовое литьё и его заменители	15	30	100
Покупные детали	15	50	100

Средний расход основных материалов на ремонт станочного оборудования указан в табл. 37.

Стоимость материалов при определении расходов на ремонт оборудования принимается для отдельных видов оборудования согласно табл. 38.

Таблица 38

Относительная стоимость материалов по отношению к стоимости рабочей силы

Виды оборудования	Относительная величина стоимости в %
Металлорежущее	100
Кузнечно-прессовое	150
Литейное	150
Подъемно-транспортное	250
Ленточные транспортеры	300
Насосы и вентиляторы	100
Компрессоры	100
Электротехническое	100
Деревообрабатывающее	150
Котлы	250

Нормативы простоев механического оборудования в плановых ремонтах (в календарных сутках) приведены в табл. 39.

Таблица 39

Простои механического оборудования (в календарных сутках)

Группа ремонтной сложности	Продолжительность простоя оборудования в ремонте в сутках		
	малом	среднем	капитальном
1	0,2	0,8	1,5
2	0,5	1,5	3,0
3	0,7	2,3	4,5
4	1,0	3,0	6,0
5	1,2	3,8	7,5
6	1,5	4,5	9,0
7	1,7	5,3	10,5
8	2,0	6,0	12,0
9	2,2	6,8	13,5
10	2,5	7,5	15,0

Сроки простоя оборудования в ремонте, приведенные в табл. 39, могут быть сокращены при улучшении организации ремонтных работ.

Количество металлорежущих станков в ремонтно-механических цехах паровозоремонтных заводов составляет от 6 до 10% от всего станочного парка завода. Станки в ремонтно-механическом цехе по типам находятся в следующем соотношении (табл. 40):

Таблица 40

Состав станков ремонтно-механического цеха по типам

Наименование групп станков	Соотношение в %	Наименование групп станков	Соотношение в %
Токарные . . .	50	Сверлильные . .	10
Строгальные . .	10	Долбежные . . .	5
Фрезерные и зубофрезерные	15	Расточные . . .	5
		Шлифовальные	5

Внутри одного типа станки подбираются по характеристике в зависимости от особенностей ремонтируемого оборудования.

Кроме станочного оборудования, в ремонтно-механическом цехе устанавливаются сварочные трансформаторы, прессы, нагревательные печи и т. д.

Площадь ремонтно-механического цеха принимается исходя из расчета 15—25 м² в среднем на один станок и от 8 до 12 м² под верстаки, шкафы и прочее оборудование на одного слесаря.

Межремонтное обслуживание оборудования осуществляется дежурными слесарями в цехах (табл. 41).

Таблица 41

Нормы межремонтного обслуживания оборудования в условиях ремонтных единицах в течение одной смены

Виды оборудования	Нормы обслуживания на одного рабочего в условиях ремонтных единицах		
	слесаря по обслуживанию	смазчики	шорники
Металлорежущее, деревообрабатывающее и подъемно-транспортное	250—400	800—1 000	1 000—1 200
Кузнечно-прессовое и литейное	100—200	400—500	500—600

Кроме ремонтно-механического цеха, на паровозоремонтных заводах имеются ещё ремонтно-строительные и электроремонтные цехи. Ремонтно-строительный цех производит ремонт зданий и сооружений завода и осуществляет уход за ними. Электроремонтный цех производит плановый ремонт всего электрооборудования завода.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА НА ПАРОВОЗРЕМОНТНЫХ ЗАВОДАХ

Общие положения

По содержанию планирование производства состоит из следующих неразрывно связанных между собой элементов.

Технико-экономическое планирование; сюда входит комплексное определение состояния и развития основных средств, технической вооружённости и производственной мощности, задания по структуре и объёму производства, использованию материальных и трудовых ресурсов, себестоимости продукции и экономической эффективности предприятия.

Техническое планирование и подготовка производства включает разработку конкретных календарных заданий по улучшению технологии и проведению всей технической подготовки производства.

Оперативно-производственное планирование определяет конкретные задания по выпуску про-

паровоза от капитального и среднего ремонта и желательного срока подачи паровоза в ремонт.

Все паровозы, поступающие на завод в ремонт, предварительно осматриваются комиссией под руководством начальника производственного отдела и при участии инспектора-приёмщика МПС. Результаты осмотра оформляют актом.

В период от 12 до 20-го числа месяца, предшествующего началу квартала, производственный отдел проводит совещание с представителями прикрепленных дорог-заказчиков для согласования сроков подачи в ремонт паровозов и колёсных пар. На основе описей ремонта и актов предварительного осмотра паровозов, уже прибывших на завод, производственный отдел составляет сводную ведомость состояния основных частей паровозов и даёт указания цехам о заблаговременной заготовке необходимых трудоёмких и сложных запасных частей.

На основе пономерного списка паровозов и уточнения сроков подачи их в ремонт составляется месячный график ремонта.

Сроки простоя паровозов в ремонте и готовности отдельных узлов определяются исходя из фактического объёма ремонта каждого паровоза на основании типовых технологических графиков с учётом обеспечения в среднем на месячную программу норм простоя паровозов в ремонте.

Месячный график ремонта паровозов не позднее 25-го числа до наступления планируемого месяца утверждается начальником завода и передаётся всем цехам для подготовки производства.

В производственном отделе составляют декадные графики ремонта паровозов, которые после утверждения главным инженером завода передаются в цехи на сутки раньше наступления новой декады.

Одновременно производственным отделом составляется месячный план-график с распределением по декадам и изделням, который выдаётся литейному, механическому, кузнечному, арматурному, колёсному цехам и центральной кладовой за 5 дней до наступления планируемого месяца.

Межцеховое оперативное планирование и регулирование производства. Производственный отдел и диспетчерский аппарат в цехах осуществляют оперативное межцеховое планирование и диспетчерское регулирование производства в течение месяца, декады, суток и смен.

Главный диспетчер завода обеспечивает постановку паровозов в ремонт в назначенные дни согласно плану-графику, предварительно за пятидневку проверяя обеспеченность ремонта данного паровоза основными крупными деталями и важнейшими материалами. В необходимых случаях главный диспетчер даёт задания по подготовке ремонта данного паровоза, проверяя систематически ход выполнения этих заданий.

Ежедневно по окончании первой смены главный инженер завода проводит в течение 25—30 мин. оперативно-диспетчерские совещания, на которых заслушивает краткий доклад начальника производственного отдела и отчёты отдельных начальников цехов о выполнении суточного плана и устанавливает

цехам конкретные задания на предстоящие сутки. Эти задания оформляются производственным отделом в виде суточного плана и по окончании оперативно-диспетчерского совещания передаются цехам-исполнителям.

Начальник производственного отдела или главный диспетчер до начала первой смены принимает отчёты заготовительных и обрабатывающих цехов о выполнении ими сменно-суточных планов и даёт необходимые указания по увязке их работы со сборочными цехами. В случае отсутствия необходимых готовых деталей в центральной кладовой их изготовление и обработка организуются по индивидуальным графикам-заданиям.

Производственный отдел (в лице главного диспетчера и группы диспетчеров) ведёт постоянное наблюдение и контроль за выполнением сменно-суточных заданий в цехах.

Сменные диспетчеры, контролируя работу, ведут диспетчерский учётный график готовности деталей, ремонта и сборки узлов, монтажа и сдачи паровозов, котлов и тендеров.

Начальник производственного отдела или главный диспетчер завода ежедневно передаёт в Главное управление паровозоремонтными заводами диспетчерское донесение о ходе выполнения плана по основной номенклатуре продукции.

Опись-смета

Основным исходным документом, определяющим объём и себестоимость ремонта паровозов, является опись-смета, составляемая бюро описи на каждый ремонтируемый паровоз.

В процессе разборки паровоза мастера бюро описи тщательно осматривают детали паровоза и определяют степень их годности и необходимый объём ремонта.

Результаты осмотра деталей паровоза вносятся в опись-смету.

На детали, подлежащие сдаче в лом, работники бюро описи составляют сдаточный перечень с указанием номера паровоза, с которого должна быть списана стоимость лома. Перечень сдают соответственно утильцеху или отделу материально-технического снабжения.

На каждую деталь, подлежащую ремонту, с указанием всех операций обработки (заварка, разметка, обточка, строжка и т. д.), а также ремонтных, сборочных и монтажных работ в бюро описи заводят рабочие карточки (условия), в которых проставляется установленная норма времени на ремонт и расценка за выполнение данных работ.

Для замены негодных деталей новыми бюро описи выписывает требования, представляя последние в центральную кладовую.

Одновременно согласно описи-сметы и установленным нормам расхода бюро описи выписывает требования на материалы, необходимые для ремонта данного паровоза.

Организация работы центральной кладовой

Детали в центральной кладовой хранятся на стеллажах по узлам паровозов с подразделением на серии, а внутри узлов — последовательно по порядковым номенклатурным номерам.

Учёт поступления, выдачи и наличия деталей ведётся по учётным карточкам, которые хранятся у приёмщиков. Карточки расставлены по номерам в той же последовательности, в какой и детали на стеллажах. На каждом стеллаже вывешивают таблички с наименованием деталей и указанием времени хранения.

Запас деталей в центральной кладовой пополняют из заготовительных цехов на основании плана, выдаваемого цехам производственным отделом.

На детали, не предусмотренные в спецификации запаса центральной кладовой, выдаются по мере потребности отдельные наряды в счёт весового фонда запасных частей, установленного производственным отделом в плане заготовительных цехов.

Детали, изготовленные литейным и кузнечным цехами по месячному плану, не требующие обработки или требующие обработки только по месту, сдаются непосредственно в центральную кладовую по сдаточным перечням под расписку приёмщиков кладовой.

Детали, подлежащие механической обработке, сдаются литейным и кузнечным цехами по сдаточным перечням в механический цех (без транспортировки в центральную кладовую, однако учёт их проходит через центральную кладовую). Для этого копию сдаточного перечня литейный и кузнечный цехи представляют для учёта в центральную кладовую.

После обработки детали передаются из механического цеха в центральную кладовую также по сдаточным перечням под расписку приёмщиков центральной кладовой.

Центральная кладовая, получив от бюро описи требования на новые детали на каждый отдельный паровоз, в суточный срок подбирает детали и комплектно по узлам отправляет в паровозосборочный, котельный, тендерный и арматурный цехи в зависимости от того, в какие узлы входят затребованные детали. Детали сдаются под расписку на требованиях, полученных центральной кладовой от бюро описи.

Если затребованных бюро описи деталей в запасе центральной кладовой не оказывается, то центральная кладовая посылает один экземпляр требования соответствующему цеху для изготовления или обработки этих деталей в счёт плана (как сигнал об ускорении выполнения плана) или выписывает наряд и вместе с ним посылает один экземпляр требования, если данная деталь не была предусмотрена в месячном плане.

Детали по этим «отказным» требованиям бюро описи, заказанные непосредственно на паровоз (из-за отсутствия их в центральной кладовой), должны изготавливаться и обрабатываться в заготовительных цехах вне очереди.

Внутрицеховое оперативное планирование производства

Планирование в паровозосборочном, котельном, тендерном, арматурном и сварочном цехах. Основным элементом оперативного планирования в этих цехах является суточный план.

Суточный план представляет собой более детальную и конкретную разработку месячного и декадного плана-графика по отдельным узлам очередных паровозов.

Составлению суточного плана по цеху предшествует проверка выполнения задания за истекшие сутки.

Суточный план разрабатывается планово-диспетчерским бюро цеха или заместителем начальника цеха по подготовке производства в соответствии с заданиями, полученными на общезаводском оперативно-диспетчерском совещании, а также исходя из конкретной обстановки в цехе.

В плане устанавливаются сроки выполнения конкретных заданий производственным участкам и отдельным бригадам как по узлам очередных паровозов, так и по основным работам на последующих паровозах.

Кроме того, заместитель начальника цеха проверяет обеспеченность и продвижение деталей и материалов, необходимых не только на предстоящие сутки, но и на ближайшие дни, в соответствии с декадным планом-графиком.

На основе суточного плана каждому мастеру выдаётся сменное задание по узлам паровозов с указанием сроков окончания работ.

Мастера, получив сменное задание, выдают рабочие карточки и другую документацию бригадирам и станочникам.

В течение дня и по окончании работы мастер принимает работы от исполнителей, сдаёт рабочие карточки на произведённые работы и докладывает о выполнении сменного задания начальнику цеха или его заместителю.

Для своевременного подбора и выдачи заданий на станки и контроля за своевременной обработкой, продвижением по всем операциям и сдачей деталей планировщик цеха получает от бюро описи рабочие карточки на все станочные работы в двух экземплярах. Один экземпляр рабочей карточки через мастера участка выдаётся исполнителю, а второй остаётся у планировщика для контроля за выполнением работ в установленные сроки.

Контрольные рабочие карточки хранятся в специальной распределительной картотеке по номерам паровозов, по производственным участкам и наиболее важным станкам.

По выполнении операции мастер принимает работу от исполнителей, отмечает в карточке приёмку работы, передаёт деталь на следующую операцию, а карточку немедленно сдаёт планировщику.

Планировщик, получив рабочую карточку, в которой отмечено выполнение операции, представляет эти данные во второй (контрольный) экземпляр рабочей карточки.

Такая система позволяет знать в каждый момент, где находится данная деталь, в каком состоянии и как полно загружено станочное оборудование.

Планирование в механическом цехе. Оперативное планирование производства в механическом цехе (обрабатывающем детали преимущественно для железных дорог и в запас центральной кладовой) осуществляется для обеспечения загрузки станков укрупнёнными партиями деталей, равномерного выполнения планов-графиков и чёткого кон-

троля за прохождением деталей по всем операциям.

Установленная цеху в месячном плане спецификация расчленяется на три рода деталей: массовые, обрабатываемые ежедневно в течение всего месяца, серийные, обрабатываемые отдельными партиями, и индивидуальные.

Массовые и серийные детали обрабатывают на определенных станках. Обработка индивидуальных деталей по возможности закрепляется за отдельной группой станков.

В соответствии с количественным заданием по месячному плану на каждую операцию обработки выписываются рабочие карточки в двух экземплярах. При этом на те детали, которые обрабатываются ежедневно в течение всего месяца, рабочие карточки выписываются сразу на всё количество по месячному заданию. На детали, обрабатываемые отдельными партиями, рабочие карточки выписываются на каждую партию, по мере поступления их в обработку.

Исходя из месячного плана производства запасных частей для дорог и запаса центральной кладовой, а также с учётом имеющихся в цехе «отказных» требований бюро описи планировщик цеха определяет очередность работ и составляет на каждую смену план обработки деталей по отдельным участкам цеха (токарному, фрезерному и т. д.).

Сменное задание выдаётся каждому мастеру участка перед началом смены. Одновременно с этим мастеру передаются первые экземпляры рабочих карточек для выдачи станочникам. Вторые экземпляры как контрольные хранятся у планировщика.

Мастер по окончании смены отмечает в плане фактическое выполнение. При этом по тем деталям, по которым в данную смену выполнено задание, указанное в карточке, мастер участка подписывает карточку и сдаёт её планировщику, оставляя рабочему отрезок. В карточках с незаконченным заданием мастер отмечает фактическое выполнение за смену и оставляет их у рабочих.

Выполнение сменного задания по каждому участку проверяется планировщиком. На основании законченных рабочих карточек, сданных мастером участка, планировщик извлекает из распределительной картотеки вторые контрольные экземпляры карточек, снимая тем самым с контроля выполнение данных операций.

После окончания всех операций по данной партии деталей мастер участка предъявляет детали инспектору ОТК, затем диспетчер цеха выписывает сдаточный перечень и организует их отправку в соответствующий цех, в центральную кладовую или в склад готовых запасных частей для дорог.

Планирование в других цехах. Оперативное планирование производства в колёсном, литейном и кузнечном цехах осуществляется аналогично описанному для механического цеха.

Производство в кузнечных цехах паровозоремонтных заводов особенно характерно мелкосерийностью — небольшими партиями заказа при многочисленной спецификации деталей. За одну смену работы кузнец выполняет от 2 до 5 различных деталей.

Основной продукцией кузнечного цеха является поковка новых деталей и метизов на центральную кладовую и запасных частей для железных дорог. Ремонт запасных частей занимает небольшое место в программе цеха.

Заказы поступают в производство по плану спецификации деталей, получаемому от планово-производственного отдела.

На основании этого плана заместитель начальника цеха по планированию (или планировщик) разрабатывает с учётом графика ремонта паровозов месячные планы в декадном разрезе для всех отделений кузнечного цеха. При этом также составляются декадные планы и для заготовительного отделения на подготовку металла, выписываются требования отделу снабжения на материалы соответствующего ассортимента.

Одновременно выписываются внутрицеховые требования на заготовку, рабочие карточки на производство заготовок и на операцииковки и штамповки.

Кроме месячного плана, в декадном разрезе определяются и сменно-суточные задания.

Сменно-суточные задания, рабочие карточки, требования на заготовки и рабочие чертежи поковки и штамповок передаются на рабочие места в соответствующие отделения цеха.

Схема документооборота в кузнечном цехе паровозоремонтных заводов приведена на фиг. 20.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Себестоимость продукции

Себестоимость продукции включает все издержки производства, затраченные заводом на изготовление продукции.

Себестоимость на паровозоремонтных заводах, как и на всех промышленных предприятиях, выражают по первичным элементам затрат и по калькуляции.

По первичным элементам затрат определяется себестоимость всей товарной продукции в смете производства, а в калькуляционном разрезе — себестоимость единицы продукции.

Подробно о себестоимости, об отдельных её элементах, о хозяйственном расчёте см. ТСЖ, т. II.

Себестоимость единицы продукции на паровозоремонтных заводах определяется в калькуляционном разрезе по следующим элементам затрат:

материалы основные (включая полуфабрикаты и изделия, получаемые со стороны), полуфабрикаты своего изготовления, производственная заработная плата, цеховые расходы, общезаводские расходы, потери от брака в производстве, специальные расходы, внезаводские расходы.

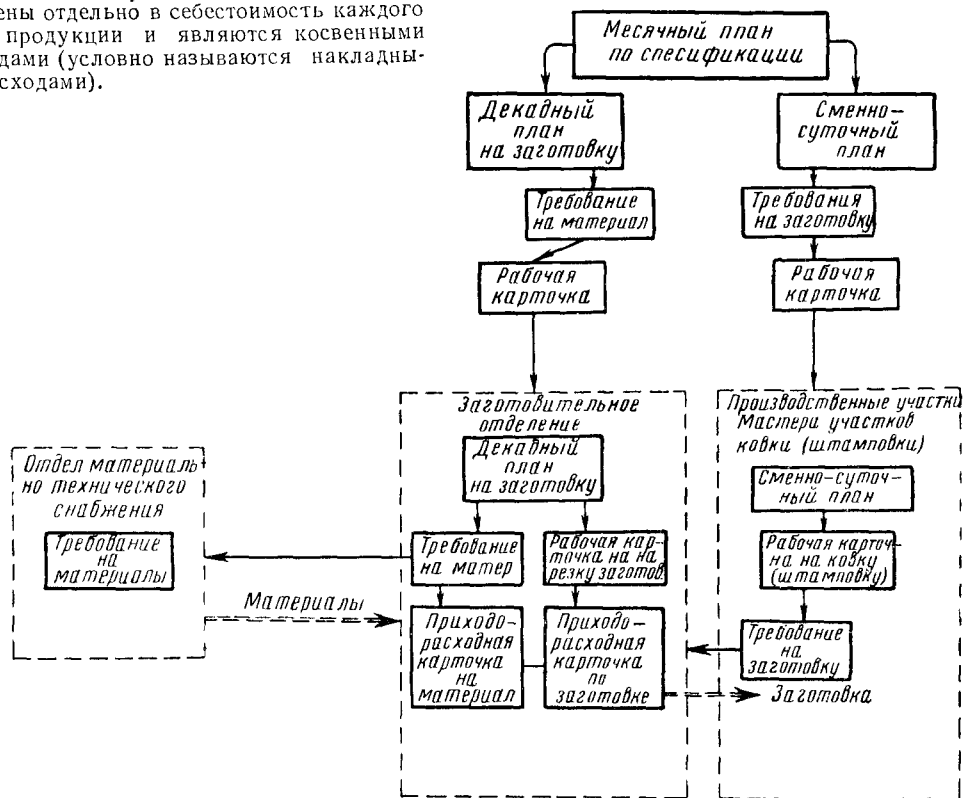
При калькулировании себестоимости продукции литейных цехов выделяются самостоятельно также затраты на технологическое топливо. При калькулировании себестоимости вырабатываемого кислорода и сжатого воздуха выделяется также электроэнергия.

Затраты на основные материалы и все полуфабрикаты, на технологическое топливо, электроэнергию и производственную заработную плату относятся непосредственно на калькулируемую продукцию. Эти расходы являются прямыми.

Остальные элементы затрат в калькуляции по техническим причинам не могут быть точно отнесены отдельно в себестоимость каждого вида продукции и являются косвенными расходами (условно называются накладными расходами).

МПС, исходя из утвержденного Главку плана, паровозоремонтные заводы разрабатывают в заводском техпромфинплане на планируемый год подробный план себестоимости продукции.

Составление плана себестоимости продукции при разработке всего техпромфинплана завода сопровождается и подкрепляется раз-



Фиг. 20. Схема документооборота в кузнечном цехе

Косвенные расходы на паровозоремонтных заводах распределяются на себестоимость единицы продукции пропорционально производственной заработной плате.

При калькулировании себестоимости единицы ремонтной продукции — ремонта паровоза, колёсной пары и др. — из стоимости основных материалов, покупных полуфабрикатов и полуфабрикатов своего изготовления в калькуляции соответственно вычитается стоимость возврата снятых с данной ремонтной единицы негодных запасных частей, деталей и материалов по преysкуранным ценам на отходы.

Паровозоремонтным заводам задают процент снижения себестоимости товарной продукции в отношении отчётной среднегодовой себестоимости по сравнимой продукции за предыдущий год и по плану всей товарной продукции, кроме того, заводу устанавливают смету производства.

В соответствии с этими заданиями, установленными Главным управлением локомотиворемонтными и вагоноремонтными заводами

работкой плана организационно-технических мероприятий, направленных на снижение себестоимости.

В свою очередь выполнение плана себестоимости продукции в значительной мере зависит от осуществления плана организационно-технических мероприятий.

Изменение себестоимости продукции может определяться факторами внешнего и внутреннего порядка.

К числу внешних факторов, не зависящих от завода, относятся: изменение оптовых отпускных цен на материалы и топливо; изменение тарифов на перевозку грузов, на энергию, получаемую заводом со стороны, изменение оптовых цен на полуфабрикаты и изделия, получаемые заводом по плану кооперирования.

К числу внутренних относятся остальные факторы, влияющие на себестоимость продукции и зависящие от завода:

повышение степени использования производственных мощностей завода и увеличение объёма производства, так как часть

Таблица 42

Удельный вес затрат по сериям паровозов и видам ремонта

Наименование затрат	ФД		Э		СО		СУ	
	р е м о н т							
	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний
Основные материалы	14,3	11,8	15,1	10,8	13,0	9,7	13,8	11,2
Полуфабрикаты своего изготовления	26,5	24,4	29,0	27,0	26,6	25,0	28,0	27,0
Производственная заработная плата	20,0	21,9	18,0	19,6	18,5	21,5	18,3	20,0
Цеховые расходы	31,0	33,8	30,7	34,2	33,2	34,8	30,5	32,2
Общезаводские расходы	7,7	7,6	6,7	7,9	8,2	8,4	8,9	9,1
Внезаводские »	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Полная себестоимость	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

косвенных затрат, приходящихся на единицу продукции, при росте объема производства или остаётся в том же объеме или увеличивается непропорционально этому объёму. Из связи с этим на уровень фактической себестоимости продукции по сравнению с плановой оказывают существенное влияние прежде всего результаты выполнения производственной программы;

снижение расхода основных и вспомогательных материалов, топлива, энергии на единицу продукции при одновременном улучшении качества продукции;

улучшение использования отходов производства;

рост производительности труда на основе новой технологии и организации производства и усиления механизации труда;

улучшение нормирования и организации труда и системы заработной платы;

сокращение административно-хозяйственных и других косвенных расходов;

устранение потерь в производстве, в частности брака и всяких непроизводительных расходов;

сокращение дальних перевозок, потребляемых материалов, полуфабрикатов, изделий и топлива и использование местных ресурсов.

На снижение себестоимости продукции большое влияние оказывает хозяйственный расчёт как по заводу в целом, так и в работе цехов.

Хозяйственный расчёт повышает инициативу и самостоятельность, ответственность и материальную заинтересованность руководителей и работников цехов в выполнении производственной программы, в экономии средств и материалов, улучшении качества продукции, повышении производительности труда и снижении себестоимости продукции.

Структура себестоимости ремонта паровозов

Себестоимость ремонта паровозов на паровозоремонтных заводах складывается в следующих процентных соотношениях по элементам затрат (табл. 42).

Удельный вес затрат на ремонт паровозов по основным узлам

Удельный вес стоимости ремонта отдельных узлов при капитальном и среднем ремонте паровозов на паровозоремонтных заводах характеризуется средними данными в % от общих затрат на соответствующий вид ремонта, приведёнными в табл. 43.

Таблица 43

Удельный вес стоимости ремонта отдельных узлов паровозов

Наименование узлов паровозов	Ремонт паровозов серий					
	ФД	СО	ЭМ	ФД	СО	ЭМ
	капитальный			средний		
Котёл	30,1	27,1	27,5	27,6	25,1	25,7
Машина и парораспределение	10,8	12,3	12,2	11,5	12,9	12,8
Дышловый механизм	8,0	7,6	7,6	8,9	7,4	7,4
Колёсные пары, буксы и тележки	13,5	12,2	12,6	14,2	11,2	11,1
Рама и опора котла	2,7	3,3	2,8	2,8	3,3	2,8
Арматура и прессмаслёнки	4,1	5,2	5,1	4,0	5,2	4,6
Гарнитура	4,2	4,6	4,5	4,2	4,2	4,2
Автотормоз	5,1	4,8	4,9	4,7	5,4	5,7
Рессоры и упоры	3,5	4,7	4,8	3,0	4,3	4,1
Угледодатчик	2,6	—	—	2,6	—	—
Тендер	10,9	12,9	13,0	12,1	15,0	15,4
Будка и пр.	4,5	5,3	5,0	4,4	6,0	6,2
Итого	100	100	100	100	100	100

Сменяемость деталей и нормы расхода материалов

Сменяемость деталей и нормы расхода основных материалов приведены в табл. 44 и 45.

Таблица 44

Сменяемость основных деталей и частей паровозов при капитальном и среднем ремонте
на паровозоремонтных заводах в %

Наименование частей и деталей	Ремонт паровозов серий									
	ФД		Э		Е		СУ		О	
	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний
<i>Котёл</i>										
Коробка огневая	0,3	—	23,8	3,0	10,0	—	15,9	1,2	27,0	2,3
Потолок огневой коробки	9,3	4,0	1,6	0,5	4,0	1,0	1,5	0,7	1,3	—
Решётка задняя	81,2	54,4	50,8	10,8	72,2	58,6	38,4	11,1	31,9	6,8
Стенка задняя	6,0	3,9	26,4	11,5	26,0	3,6	14,8	7,8	10,5	4,1
Полустенки огневой коробки	87,5	81,1	53,5	21,5	28,0	25,7	54,6	24,3	39,3	22,2
Решётка передняя	0,4	—	9,8	4,0	3,4	1,9	3,7	1,4	8,4	2,9
Связи топочные ¹	1 200	970	860	395	825	495	815	365	388	148
Болты анкерные ¹	420	283	130	46	85	50	110	45	50	23
Элементы пароперегревателя	7,5	4,2	3,4	0,9	4,2	1,2	5,4	4,2	—	—
Труба дымовая	80,0	75,0	60,0	60,0	25,0	25,0	15,0	15,0	25,0	20,0
Конус форсовый	40,0	30,0	58,0	50,0	60,0	50,0	60,0	54,0	60,0	50,0
<i>Паровая машина и парорас- пределительный механизм</i>										
Цилиндры паровые	—	—	28,3	9,1	41,3	14,0	7,5	5,8	24,9	13,0
Крышки цилиндры перед- ние	15,0	10,0	12,0	8,0	3,0	2,5	10,0	8,0	10,0	5,0
Крышки цилиндры задние	5,0	3,0	15,0	8,0	7,0	5,0	10,0	5,0	12,0	10,0
Втулки цилиндры	51,3	28,3	35,0	31,9	42,5	31,0	24,2	14,5	33,3	12,5
Болты	50,0	48,0	40,0	36,0	70,0	56,0	65,0	44,0	50,0	40,0
Кольца поршневые	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сальники задней цилинд- рой крышки	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Штоки поршневые	63,3	40,1	30,7	14,0	35,0	20,0	33,1	28,8	39,4	23,0
Диски	5,0	0,5	2,0	—	5,0	—	1,8	0,3	6,0	3,0
Штоки золотниковые	30,6	25,1	10,1	5,3	32,7	20,0	5,0	3,0	—	—
Диски	—	—	85,0	40,0	35,0	20,0	60,0	50,0	—	—
Кольца	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	—	—
Шайбы упорные золотнико- вые	—	—	60,0	18,0	30,0	25,0	70,0	50,0	—	—
Втулки золотниковые	91,1	85,3	75,6	60,4	76,0	48,9	83,7	62,3	—	—
Кулачки золотникового што- ка	7,0	2,0	2,0	1,0	7,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0
Ползуны	25,8	11,2	36,1	7,4	36,3	14,0	20,4	4,5	8,1	1,6
Вкладыши ползуна	—	—	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Клинья	100,0	65,0	100,0	58,0	100,0	78,0	100,0	85,0	100,0	90,0
Валики	100,0	90,0	100,0	83,0	100,0	100,0	100,0	90,0	100,0	100,0
Параллели	5,0	2,0	7,0	1,0	20,0	15,0	12,0	10,0	5,0	3,0
Кулисы	6,0	3,0	9,0	3,0	18,0	8,0	8,0	6,0	7,0	5,0
Валики кулисного механизма	100,0	50,0	100,0	50,0	100,0	75,0	100,0	50,0	100,0	50,0
Камни кулисные	100,0	90,0	100,0	80,0	30,0	15,0	100,0	90,0	100,0	80,0
Тяги эксцентриковые	5,0	3,0	18,0	2,0	20,0	10,0	12,0	2,0	10,0	2,0
Тяги золотниковые	13,0	2,0	5,0	1,0	18,0	8,0	2,0	1,0	5,0	3,5
<i>Движущий механизм</i>										
Дышла ¹	0,6	0,5	1,4	0,8	2,5	0,5	0,8	0,7	0,5	—
Втулки стальные под плаваю- щие	90,0	80,0	—	—	50,0	45,0	—	—	—	—
Втулки плавающие	100,0	100,0	—	—	100,0	100,0	—	—	—	—
Подшипники втулочные	—	—	100,0	100,0	—	—	—	—	—	—
» рамочные	—	—	100,0	100,0	—	—	100,0	100,0	100,0	100,0
» ползунов	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Клинья дышловые	—	—	95,0	75,0	100,0	95,0	70,0	65,0	80,0	60,0
Валики	100,0	75,0	100,0	80,0	100,0	90,0	100,0	90,0	100,0	100,0
Втулки под дышловые валики	50,0	25,0	100,0	75,0	100,0	95,0	100,0	95,0	100,0	95,0
<i>Экипажная часть</i>										
Подшипники буксовые	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	90,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Вкладыши букс ведущей оси	100,0	100,0	—	—	100,0	100,0	—	—	—	—
Шайбы торцевые	100,0	100,0	—	—	100,0	100,0	—	—	—	—
Клинья буксовые	100,0	100,0	30,0	25,0	70,0	50,0	28,0	12,0	30,0	25,0
Накладки	100,0	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Наличники	—	—	100,0	100,0	100,0	80,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Буксы ведущей оси	30,0	28,0	6,0	1,0	35,0	30,0	6,0	1,0	1,5	1,0
Буксы сцепных осей	10,0	6,0	6,0	1,0	20,0	10,0	6,5	1,0	1,5	1,0
Струнки буксовые	15,0	10,0	15,0	8,0	15,0	10,0	28,0	25,0	15,0	10,0
Балансиры рессорные	7,0	1,0	20,0	3,0	10,0	8,0	20,0	3,0	20,0	3,0
Упорки рессорные	20,0	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Подвески рессорные	20,0	15,0	75,0	50,0	20,0	10,0	50,0	38,0	25,0	20,0
Серьги	10,0	5,0	15,0	5,0	35,0	20,0	50,0	45,0	50,0	45,0
Валики	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Водило передней тележки	15,0	5,0	—	—	10,0	10,0	—	—	—	—
Стаканы буферные	10,0	8,0	15,0	5,0	10,0	8,0	15,0	5,0	25,0	20,0
Стержни	15,0	10,0	100,0	80,0	70,0	50,0	45,0	40,0	70,0	50,0
Стяжка главного сцепления	70,0	50,0	75,0	70,0	100,0	50,0	80,0	60,0	50,0	45,0
Крюк упорной	75,0	60,0	100,0	90,0	100,0	50,0	80,0	65,0	70,0	60,0
Тяги тормозные	15,0	5,0	30,0	10,0	30,0	10,0	50,0	30,0	15,0	10,0
Колодки тормозные	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹ В штуках на один паровоз.

Таблица 45

Нормы расхода основных материалов в кг на капитальный и средний ремонт паровозов на паровозоремонтных заводах на 1953 г.

Наименование материалов	П а р о в о з ы с е р и й							
	Ф		Э		СО		СУ	
	в и д ы р е м о н т а							
	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний	капи- таль- ный	сред- ний
<i>Рядовой прокат</i>								
Балки и швеллеры	12	6	152	128	152	128	130	123
Сталь сортовая	5 376	3 522	4 163	3 076	3 963	2 754	3 677	2 577
В том числе:								
связевая	2 600	1 250	1 740	650	1 200	450	1 250	575
на изготовление метизов	1 496	930	1 171	766	1 171	766	980	688
Катанка	40	23	25	16	25	16	20	16
Сталь листовая	3 650	2 035	3 459	1 640	3 381	1 600	3 060	1 680
В том числе:								
топочная	1 300	750	1 380	525	1 170	400	1 340	445
котельная	150	40	60	30	60	30	60	30
Железо кровельное	25	20	25	20	25	20	25	20
Жесть чёрная	3	3	2	2	2	2	2	2
Заготовка кузнечная	1 862	1 150	1 400	900	1 400	900	1 075	750
Итого рядового проката	10 968	6 759	9 226	5 779	8 948	5 420	7 989	5 168
<i>Качественный прокат</i>								
Сталь конструкционная сортовая угле- родистая	136	106	146	126	146	126	51	38
Сталь конструкционная сортовая легиро- ванная	50	35	38,3	20	52,8	24,8	38,2	20,2
Сталь рессорно-пружинная легированная	446,3	254,3	305,7	199	320,7	209,7	320,3	199,3
Сталь конструкционная листовая легиро- ванная марки 13Н5А	—	—	—	—	4,5	4,5	4,5	4,5
Сталь нержавеющая марок 1×13—3×13 .	17,7	17,7	15	15	15	15	15	15
Итого качествен- ного проката	650	413	505	360	539	380	429	277
Оси старые	1 100	1 100	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050
<i>Литьё бронзовое</i>								
Литьё бронзовое вчерне	1 817	1 719	1 112	1 060	1 310	1 293	1 053	1 001
То же в обработке	1 260	1 203	848	811	969	973	770	735
<i>Литьё чугунное и стальное</i>								
Литьё чугунное вчерне после обрубки и очистки	5 000	4 250	4 000	3 200	3 500	2 800	3 400	2 900
То же в обработке	4 150	3 545	3 075	2 490	2 750	2 220	2 670	2 285
Литьё стальное мартеновское фасон- ное— вчерне после обрубки и очистки .	900	750	450	350	450	350	500	375
То же в обработке	720	600	360	280	360	280	410	300
<i>Трубы</i>								
Дымогарные	350	300	870	400	760	340	850	400
Пароперегревательные	1 950	760	700	320	720	350	720	320
Жаровые	1 650	800	715	317	745	397	780	333
Кипятильные	140	70	105	53	105	53	105	53
Парорабочие	17	9	15	8	15	8	9	4
<i>Цветные металлы</i>								
Баббит Б-16 — свежий	40	40	—	—	—	—	—	—
Баббит ВК — свежий	143	143	63	63	70	70	74	74

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ДРУГИЕ СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕМОНТУ ПАРОВОЗОВ

ВИДЫ РЕМОНТА ПАРОВОЗОВ И ИХ КРАТКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Текущее содержание паровозов в депо. Содержание паровозов в исправном и работоспособном состоянии в период между средними ремонтами заключается:

а) в тщательном уходе паровозной бригады за паровозом в процессе эксплуатации, обеспечивающем нормальную его работу, своевременном предупреждении возможных неполадок и текущем исправлении возникающих в ходе работы неисправностей отдельных его частей;

б) в контрольном техническом осмотре паровоза между промывками;

в) в промывке котла паровоза с периодическим осмотром ответственных частей и необходимым ремонтом;

г) в подъёмочном ремонте с обточкой бандажей и производстве других ремонтных работ согласно характеристике, предусмотренной правилами ремонта.

Основным признаком для постановки паровоза в подъёмочный ремонт служит образование предельного проката бандажей движущих (ведущей и сцепных) колёсных пар.

Средний ремонт. При среднем ремонте производят следующие обязательные работы.

По котлу: 1) выемку не менее 30% жаровых и дымогарных труб¹; 2) выемку всех пароперегревательных элементов с их очисткой и ремонтом; 3) очистку всех контрольных отверстий и проверку состояния связей и анкерных болтов; 4) ремонт с отъёмкой от места паровых труб, всей арматуры и гарнитуры (коллектор, пароразборная колонка и регуляторная труба отнимаются в зависимости от их состояния).

По машине: 1) освидетельствование цилиндров, смену поршневых и золотниковых колец; 2) переливку поршневого ползуна или смену его вкладышей; 3) смену дышловых плавающих и втулочных подшипников; 4) гидравлическое испытание цилиндров при смене втулок и исправлении цилиндров сваркой.

По экипажу: 1) осмотр и проверку рамы с исправлением дефектных мест; 2) регулировку рессорного подвешивания; 3) смену буксовых наличников или буксовых накладок; 4) освидетельствование колёсных пар с обточкой бандажей; 5) выкатку паровозных тележек с проверкой и ремонтом; 6) проверку и испытание подвесных рессор.

По тендеру: 1) выкатку тендерных тележек с проверкой и ремонтом; 2) освидетельствование водяного бака с ремонтом и окраской; 3) осмотр и ремонт паровой машины, корыта и редуктора угледодатчика с выемкой из тендера и разборкой.

По конденсационному оборудованию: разборку и ремонт турбины газососа, питательных насосов, турбины и редукторов воздушных вентиляторов. Секции

холодильников и трубопроводы разбирают для ремонта в зависимости от их состояния.

По окраске: в пассажирских паровозах — окраску обшивки наружной поверхности бака тендера и буферного бруса с двух раз (с предварительной шпатлёвкой, грунтовкой и покрытием лаком), остальные части окрашивают за один раз с предварительной грунтовкой. В грузовых паровозах — возобновление окраски за один раз; бандажи и буферные брусья паровоза и тендера подвергают окраске заново.

Капитальный ремонт. Капитальный ремонт паровозов имеет целью периодическое восстановление основных частей паровоза: котла, машины, экипажа и тендера. При капитальном ремонте производят полную разборку и освидетельствование всех частей паровоза с восстановлением изношенных и заменой негодных частей новыми.

В отличие от среднего ремонта при капитальном ремонте производят следующие основные работы.

По котлу: 1) снятие котла с рамы; 2) выемку всех дымогарных и жаровых труб и замену их новыми или отремонтированными; 3) смену огневой коробки или отдельных её частей; 4) ремонт паропровода, коллектора пароперегревателя, пароразборной колонки, всей арматуры и гарнитуры с отъёмкой от места.

По машине: 1) расточку золотниковых втулок и поршневых цилиндров; 2) смену поршневых втулок (при износе до предельных размеров); 3) гидравлическое испытание цилиндров; 4) ремонт переводного вала с отъёмкой от места.

По экипажу: 1) смену буксовых подшипников; 2) разборку, ремонт, сборку и испытание рессор с постановкой новых хомутов; 3) усиление ослабленных мест паровозной рамы постановкой накладок, сваркой диафрагм и т. п.; 4) смену негодных междурамных скреплений; 5) проверку правильности распределения нагрузок на оси паровоза путём его взвешивания на специальных весах и устранение обнаруженных недостатков; 6) балансировку колёсных пар с доведением весов противовесов до нормы.

По тендеру: 1) снятие с рамы водяного бака, его ремонт и окраску; 2) смену буксовых подшипников; 3) ремонт секций холодильников и трубопроводов с разборкой.

Кроме перечисленных основных (отличных от среднего ремонта) работ, при капитальном ремонте производят полную окраску грузового паровоза подобно окраске пассажирского паровоза при среднем ремонте.

ПРОБЕГИ ПАРОВОЗОВ МЕЖДУ РЕМОНТАМИ

В 1952 г. Министерством установлены новые среднепрогрессивные нормы пробега между капитальными и средними ремонтами в среднем по сети и дорогам (табл. 1).

Указанные нормы служат в основном для целей планирования ремонта и денежных

¹ Для отдельных депо в зависимости от качества питательных вод по указанию МПС количество вынимаемых труб достигает полного комплекта.

Т а б л и ц а 1

Нормы пробегов паровозов между капитальными и средними ремонтами (в тыс. км)

Род паровозов	Сетевые нормы между ремонтами		Дорожные нормы между ремонтами	
	капитальными не менее	смежными сред- ними, а также между капиталь- ным и средним и наоборот не менее	капитальными	смежными сред- ними, а также между капиталь- ным и средним и наоборот
Пассажирские	600	200	540—660	180—220
Грузовые	450	150	420—510	140—170
Маневровые	Через 6 лет (не чаще)	Через 3 года (не чаще)	Через 6 лет (не чаще)	Через 3 года (не чаще)

средств. При определении же срока фактической отправки в ремонт паровоза, выполнившего норму пробега, важнейшим признаком попрежнему считается техническое состояние паровоза.

Если паровоз благодаря отличному уходу паровозной бригады и хорошему ремонту в депо не нуждается после установленного пробега в капитальном или среднем ремонте, комиссия в составе ревизора паровозной службы дороги, начальника локомотивного отдела отделения дороги и приёмщика Министерства в присутствии начальника депо определяет техническое состояние паровоза и представляет на утверждение начальника паровозной службы дороги акт осмотра с указанием срока, на который может быть продлена работа паровоза без капитального или среднего ремонта. Паровозы, требующие по своему состоянию капитального или среднего ремонта, но не выполнившие установленного пробега, могут направляться на заводы только с разрешения Главного управления локомотивного хозяйства.

Выполнение установленных пробегов является обязательным условием, определяющим право на направление того или иного паровоза в капитальный и средний ремонт. Однако высококачественный уход за паровозом на основе лунинского движения позволяет значительно превышать установленные нормы пробега паровозов между ремонтами. Поэтому правилами капитального и среднего ремонта в дополнение к основному признаку (т. е. выполнению пробега) предусмотрен второй важнейший признак для направления паровоза в капитальный или средний ремонт, а именно — его фактическое состояние.

Практически паровоз направляют в капитальный ремонт после выполнения установленной нормы пробега и когда по техническому состоянию паровоза требуются:

- 1) смена топочных частей, значительного количества связей, анкерных болтов или другие крупные котельные работы;
- 2) работы, связанные с отвалкой цилиндров или постановкой поршневых втулок;
- 3) исправление паровозной рамы правкой, сваркой или заменой междурамных, междучилиндровых креплений, связанное с большой разборкой паровоза.

Соответственно в средний ремонт паровоз, выполнивший установленный пробег, направляют в том случае, когда по его техническому состоянию требуются такие работы, как постановка крупных вставок в огневой коробке, смена значительного количества связей и анкерных болтов, ремонт паровозной рамы и цилиндров.

Если после выполнения пробега, установленного для среднего ремонта, выявляется потребность в смене одной части огневой коробки, то стоимость этой работы включается в стоимость среднего ремонта. В случае необходимости смены при среднем ремонте двух частей топки смена одной части считается досрочной и производится за дополнительную оплату.

Средний ремонт со сменой трёх частей топки приравнивается к аварийному ремонту и выполняется за счёт эксплуатационных средств дороги.

Между двумя смежными капитальными ремонтами паровоз, как правило, должен пройти два средних ремонта. Паровоз, выполнивший или перевыполнивший установленную норму пробега до капитального ремонта, может быть направлен только в капитальный ремонт.

Срок отправки маневрового паровоза в капитальный ремонт определяется в каждом отдельном случае в зависимости от его состояния, но не чаще одного раза в 6 лет.

Отличный уход за паровозом с применением целого комплекса профилактических мер позволяет многим машинистам резко увеличивать пробег паровоза между ремонтами. Почти на каждой дороге имеются паровозы с пробегом свыше 1 млн. км без капитального ремонта.

В своё время такой пробег был выполнен паровозом серии Су № 99-07 Героя Социалистического Труда А. П. Папавина. В 1952 г. группе машинистов: С. Д. Асееву, Д. Н. Ягодину, В. Г. Петрову, В. И. Голенкову, П. С. Милейко и П. А. Агафонову за достижение высоких межремонтных пробегов присуждена Сталинская премия.

Нормы пробегов паровозов между подъёмочными ремонтами. Нормы пробегов паровозов между подъёмочными ремонтами установлены в 1948 г. в среднем по дорогам сети в

60 тыс. км. В зависимости от серии паровозов, состояния пути и других условий работы паровозов по дорогам эта норма колеблется от 45 до 85 тыс. км.

Постоянное содержание паровозов в исправном состоянии, умелое вождение поездов (не допуская боксования паровоза), проведение ряда технических мер по улучшению качества ремонта и сборки, а также повышению износоустойчивости отдельных узлов и деталей дали возможность многим передовым машинистам значительно перевыполнять и новые нормы пробега паровозов между подъёмочными ремонтами, доводя пробег до 100—150 тыс. км и более.

К числу технических мер, обеспечивающих увеличение пробега паровозов между подъёмочными ремонтами, относятся: правильное и своевременное регулирование буксовых клиньев; применение профильных тормозных колодок с твёрдыми вставками; внедрение разметки буксовых наличников, накладок и подшипников по способу ЦНИИ; введение контрольной проверки положения колёсных пар в раме паровоза после ремонта и в эксплуатации; правильное регулирование рессорного подвешивания специальной термической обработкой ножей и призм; чистовая обточка бандажей и накатка роликом поверхности бандажей по кругу их катания; своевременная наплавка местного проката бандажей; увеличение высоты буксовых подшипников и образование холодильников за счёт вертикального спуска подшипника ниже горизонтальной оси шейки (в целях предупреждения ускоренного «раската» подшипника на осевой шейке).

Нормы пробега паровозов между промывками. Нормы пробегов паровозов между промывками установлены в среднем по сети в 5 330 км.

Среднедорожные нормы устанавливаются МПС для каждой дороги в отдельности; по состоянию на 1953 г. эти нормы колеблются от 4 000 до 10 000 км.

Конкретные нормы пробега паровозов между промывками по каждой серии для каждого депо устанавливает начальник дороги в зависимости от качества питательной воды.

Фактические нормы по депо колеблются в следующих размерах:

Для паровозов	Пробег в км
с конденсацией пара.	8 000 ÷ 12 000
пассажирских	6 000 ÷ 10 000
грузовых	5 000 ÷ 8 000
маневровых	25 ÷ 45 суток

Увеличение межпромывочного пробега против установленной нормы до 25% разрешается лучшим паровозным бригадам, содержащим паровоз в хорошем состоянии и работающим без ремонта между промывками. Разрешение даёт начальник депо после личного осмотра им паровоза и оформляется приказом по депо.

Увеличение межпромывочного пробега свыше 25% против установленной нормы лучшим паровозным бригадам разрешает начальник паровозной службы по представлению начальника депо, объявляя об этом приказом по дороге.

Увеличение межпромывочного пробега против установленной нормы по депо в целом по представлению начальника паровозной службы разрешает приказом лично начальник дороги.

Увеличение межпромывочного пробега против установленной нормы по дороге в целом по представлению начальника дороги разрешает Главное управление локомотивного хозяйства МПС.

Многие передовые машинисты благодаря отличному, лунинскому содержанию своих паровозов добились значительно более высоких норм пробега между промывками (15—20 тыс. км и более).

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР ОТВЕТСТВЕННЫХ ЧАСТЕЙ ПАРОВОЗОВ

Для поддержания паровозов в исправном, работоспособном состоянии между подъёмочными ремонтами, изжития случаев ремонта паровозов между промывками, а равно и для выполнения норм простоя паровозов на промывках Правилами текущего ремонта установлена система периодического осмотра (на промывках) ряда ответственных частей паровоза (см. табл. 2).

ТРЕБОВАНИЯ ПРАВИЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С РЕМОНТОМ ПАРОВОЗОВ

Требования к паровозным котлам

Согласно § 231 ПТЭ котёл каждого паровоза должен иметь не менее:

- а) двух независимых приборов для подачи воды, из которых каждый должен обеспечивать полную подачу воды при максимальной форсировке котла;
- б) двух предохранительных клапанов с приспособлениями, не допускающими изменения нагрузки на клапан;
- в) двух приборов для указания уровня воды в котле, причём один из них должен быть устроен в виде водопробных краников, а другой — в виде водомерных стёкол;
- г) одного манометра для определения давления пара в котле. Манометр должен иметь контрольную стрелку и на циферблате красную черту, показывающую наивысшее допускаемое давление пара в котле. Манометр должен периодически проверяться с нанесением на нём даты проверки;
- д) не менее двух предохранительных (контрольных) пробок, установленных в передней и задней частях потолка огневой коробки топки.

На лобовой стенке котла, вблизи водомерного стекла, должна быть прикреплена шурупами металлическая пластинка с указателем и надписью: «Наинизший уровень воды в котле». Указатель пластинки должен быть установлен на высоте не менее 100 мм над наивысшей точкой потолка огневой коробки топки, омываемой водой.

Манометр и предохранительные клапаны должны быть запломбированы, предохранительные

Т а б л и ц а 2

Номенклатура, сроки и порядок периодического осмотра ответственных частей паровоза

Наименование частей	Сроки осмотра	Краткие пояснения о порядке осмотра
Топка	Каждую промывку (срок, обязательный для всех депо)	Осмотр производит котельный мастер и ТЧЗ или ТЧ, причём один раз между подъёмочными ремонтами осмотр сопровождается обязательным обмером стенок огневой коробки линейкой
Пробки предохранительные (переливка)	Не реже чем через 3 месяца (срок, обязательный для всех депо)	После переливки пробки клеймят котельный мастер, ТЧЗ или ТЧ (один из них)
Приборы водоуказательные	Каждую промывку (срок, обязательный для всех депо)	Осмотр и проверку действия (с промазкой всех краников и вентилях) производит паровозная бригада. Водяная колонка на подъёмочном ремонте осматривается с обязательной отъёмкой от места, что выполняется слесарями комплексной бригады
Приборы искроудержательные и искрогасительные	То же	Осмотр производит бригадир комплексной бригады, причём сетки в лымовой коробке специально для осмотра не разбирают
Песочницы и их трубы	Каждую промывку (срок, обязательный для всех депо)	Осмотр и опробование действия песочницы производит паровозная бригада
Клапаны предохранительные котла и цилиндров, манометры паровые и воздушные	Не реже чем через 3 месяца (срок, обязательный для всех депо)	Осмотр и проверку клапанов и манометров производит бригада по ремонту точных приборов. Пломбируют: клапаны—бригадир по ремонту точных приборов, а манометры (раз в год)—уполномоченный Госпоставителя
Инжекторы и питательные трубы	Через 25—30 тыс. км	Срок осмотра для каждого депо устанавливает управление дороги в зависимости от качества питательной воды
Водоочиститель	Через 12—15 тыс. км	То же
Регулятор впуска пара	Через 25—30 тыс. км	То же
Главный запорный клапан паровозов серий ФД и ИС	Через 25—30 тыс. км	То же
Трубы циркуляционные	Каждую промывку (срок, обязательный для всех депо)	Осмотру подлежат все циркуляционные трубы снаружи и внутри. Осмотр производит котельный мастер. Для осмотра каждой трубы обязательно открывают люки на лобовом и ухватном листах кожуха топki
Втулки золотниковые и золотники	На паровозах серий ФД, ИС и М через 12—15 тыс. км; на остальных поездных паровозах—каждую промывку (для очистки элементов); на маневровых паровозах—не реже одного раза в 3 месяца	Осмотр производит мастер промывочного ремонта с обязательной выемкой золотников. При осмотре золотники и крышки очищают от нагара. Золотниковые втулки и золотники замеряют. Результаты заносятся в технический паспорт паровоза
Цилиндры и поршни	При секционных кольцах через 25—30 тыс. км, при простых—через 12—15 тыс. км; на маневровых паровозах—не реже одного раза в 3 месяца	Осмотр производит мастер промывочного ремонта. При осмотре крышки и поршни очищают от нагара. Цилиндры и поршни замеряют, результаты заносятся в технический паспорт паровоза. Поршневую скалку осматривают при помощи дефектоскопа. Осмотр цилиндров паровозов всех серий, кроме ФД, ИС и Л, производят с обязательной выемкой поршней.
Дышловый механизм (с разборкой)	Через 12—15 тыс. км	<p>* На паровозах серий ФД, ИС и Л периодический осмотр цилиндров на промывках можно производить и без разъединения скалок от ползунов</p> <p>Осмотр дышел и пальцев кривошипов производят с применением дефектоскопа. Дышла и пальцы обмеряют с занесением размеров в технический паспорт паровоза. Дышла осматривает мастер заготовительного цеха или промывочного ремонта, пальцы кривошипов—мастер промывочного ремонта</p>

Продолжение табл. 2

Наименование частей	Сроки осмотра	Краткие пояснения о порядке осмотра
Игольчатые подшипники паровоза серии Л: передней головки поршневого дышла и золотникового ползуна кулисных цапф камней	Через 25—30 тыс. км Через 50—60 тыс. км	Осмотр игольчатых подшипников заключается в разборке, промывке, отсортировке иголок, смазке и последующей сборке
Пресс-масленки и их обратные клапаны (с отъемкой)	Через 12—15 тыс. км	Осмотр производит бригадир по ремонту пресс-масленок. Пресс-масленки и обратные клапаны после осмотра подвергают испытанию и регулировке
Конвейерные винты углеподатчика	Через 30—35 тыс. км	Осмотр винтов и обмер лопастей и зубьев производятся с выемкой их из корыта
Водяной бак тендера, водозапорные клапаны и люковые сетки	Через 12—15 тыс. км	Промывку водяного бака производит бригада промывальщиков. Клапаны и сетку осматривает бригадир комплексной бригады
Очистка элементов без выемки их из котла	Каждую промывку (срок, обязательный для всех депо)	На паровозах серий ФД, ИС и М очистка элементов производится длительной промывкой их при циркуляционном расхолаживании котла. На прочих паровозах элементы очищаются кипячением при спуске пара или длительной промывкой при помощи специального приспособления. Очистку элементов на промывках выполняет бригада промывальщиков. Выемку золотников, постановку и выемку защитных кожухов, постановку золотников и закрытие крышек следует производить в присутствии заведующего тепловой промывкой, бригадира тепловой промывки или бригадира комплексной бригады

Периодический осмотр и ремонт автотормозного оборудования

Паро-воздушные насосы:		Осмотр насосов производят с отъемкой их от места и разборкой. После осмотра, ремонта и сборки насосы испытывают, затем на обшивках паровых цилиндров насосов ставят отметки белой краской (по трафарету) с указанием места, даты и вида ремонта
а) насосы тандем и простые	На грузовых паровозах через 15—20 тыс. км, на пассажирских — через 20—30 тыс. км	
б) насосы компаунд	Через 40—60 тыс. км	Периодические ремонты насосов регистрируют в специальной книге (формы ТУ №14)
Части автотормозного оборудования	При каждом подъёмном ремонте	Осмотр резервуаров, воздухопровода, пылесовки и воздухоочистителей сопровождается продувкой их сжатым воздухом от сети с остуживанием молотком при вывернутых спускных пробках. Осмотр тормозных цилиндров производят с отъемкой их передних (с горловиной) крышек, очисткой и обмывкой керосином поршней, пружин и рабочих поверхностей цилиндров. Рычажную передачу разбирают и очищают от грязи. После ремонта и сборки рычажную передачу в целом испытывают на паровозе и тендере давлением воздуха в тормозных цилиндрах 6 ат. После периодического осмотра всего тормозного оборудования и окончательной сборки автотормоз в целом испытывают на горячем паровозе при давлении пара в котле 10—11 ат. Периодические ремонты автотормозов на паровозе и тендере отмечают на тормозных цилиндрах белой краской по трафарету с указанием места, даты и вида ремонта

Ревизия автотормозного оборудования

Паро-воздушные насосы:		Ревизию насосов производят на месте без съёмки их с паровоза. Во время ревизии осматривают распределительный золотник, ходопеременный золотник, клапаны, сальники, прокладки и другие части. После устранения обнаруженных неисправностей насос испытывают, затем на обшивках паровых цилиндров насосов ставят отметки по трафарету и записывают в книгу, как указано выше для периодического ремонта
а) насосы тандем и простые	На грузовых паровозах через 8—10 тыс. км, на пассажирских — через 10—15 тыс. км	
б) насосы компаунд	Через 20—30 тыс. км	
в) на паровозах подталкивающих, маневровых, вывозных и других с непоездной работой	Не реже одного раза в 2 месяца	

Продолжение табл. 2

Наименование частей	Сроки осмотра	Краткие пояснения о порядке осмотра
Части автотормозного оборудования	Каждую промывку	Во время ревизии производят проверку плотности тормозной и напорной воздушной сети, проверку работы крана машиниста и вспомогательного тормоза, проверку тормозных цилиндров на плотность, осмотр рычажной передачи и пробу тормоза в целом
<i>Специальное оборудование на паровозах с конденсацией пара</i>		
Бак конденсата и его фильтры	Через 2—2,5 тыс. км	Бак конденсата промывает бригада промывальщиков; набивку фильтров заменяют новой или очищенной
Газососное устройство	Через 12—15 тыс. км	Осмотр производят на месте без разборки. Осматривают улитку, лопатки, роликовые подшипники вала турбины и состояние их корпусов
Водяные питательные насосы	То же	Осмотр насосов производят на месте без съёмки их с паровоза. Осматривают цилиндры, всасывающие и нагнетательные клапаны и оплавки. Парораспределительную головку снимают от насоса и при необходимости заменяют ранее отремонтированной
Водоотделитель	То же	Водоотделитель осматривают с отъёмкой нижней крышки для осмотра сетки и спускного крана
Поплавки указателей уровня воды и привод к ним	Через 20—25 тыс. км	Поплавки осматривают с выемкой их из своих направлений. Проверяют работу приводов
Плунжерные насосы приводов вентиляторов	Через 12—15 тыс. км	Осмотр производят с полной разборкой
Приводы вентиляторов, трёхлепестковые муфты, зубчатые колёса и гибкие звенья	Через 20—25 тыс. км	Осмотр производят с разборкой корпусов приводов, очисткой картера редуктора и проверкой крепления корпусов приводов к остову бака сырой воды
Турбина воздушных вентиляторов	То же	Производится наружный осмотр турбины, проверка её работы и крепление
Бак сырой воды (промывка)	Через 20—25 тыс. км, а в период прохождения полых вод — каждую промывку котла	Промывку бака производит бригада промывальщиков
Питательные, запорные, обратные и переключательные клапаны	Каждую промывку	Осмотр производят на месте без отъёмки корпусов
Шахты и секции холодильников (промывка)	Через 12—15 тыс. км	Промывку шахт и секций холодильников производит бригада промывальщиков
Масленная система редуктора турбины (смена масла)	Масло сменяют во всех случаях обнаружения шлама, обводнения и окисления масла	

Примечания. 1. Во всех случаях, где сроки периодического осмотра не оговорены как обязательные для всех депо, эти сроки устанавливает паровозная служба для каждого депо в зависимости от качества питательной воды и других местных условий работы паровозов.

2. Изменение сроков промывки бака конденсата, смены фильтров, осмотра турбины воздушных вентиляторов, осмотра и крепления приводов вентиляторов возможно для депо и дороги только с разрешения Главного управления паровозного хозяйства МПС. По остальным частям конденсационного оборудования сроки периодического осмотра по каждому делу дороги устанавливает паровозная служба.

тельные пробки по верхней поверхности сплава должны быть заклеены с указанием даты и места их осмотра.

Требования к паровозам при выпуске их под поезд

Согласно § 238 и 242 ПТЭ запрещается выпускать под поезда паровозы, у которых имеется хотя бы одна из следующих неисправностей:

по котлу

- 1) неисправный питательный прибор;
- 2) неисправный предохранительный клапан;
- 3) отсутствие или неисправность водомерных стёкол или водопробных краников;
- 4) течь предохранительной (контрольной) пробки;
- 5) испорченный свисток;
- 6) неисправный или дающий неправильное показание манометр;
- 7) неисправные искроуловительные или искрогасительные приборы;

по машине и экипажной части

- 8) неисправный смазочный аппарат (пресс-маслёнка);
- 9) расплавленный или изломанный дышло-ый подшипник;
- 10) изгиб или трещина в деталях движущего или парораспределительного механизма (дышла, тяги, маятники, кулисы и др.);
- 11) изломанные поршневые и золотниковые кольца;
- 12) неисправный паро-воздушный насос, неисправный автоматический или ручной тормоз паровоза или тендера;
- 13) неисправная или не снабжённая песком песочница;
- 14) трещина в хомуте, рессорной подвеске или коренном листе рессоры, излом рессорного листа;
- 15) неисправность приборов освещения;
- 16) расплавленный или изломанный буксовый подшипник;
- 17) трещина в корпусе буксы;
- 18) ослабшие болты в соединениях рамы, экипажа или машины;
- 19) отсутствие предохранительных устройств рычажной передачи тормоза;
- 20) неисправные ударные и сцепные устройства, требующие замены их деталей;
- 21) неисправный автостоп или неисправная автоматическая локомотивная сигнализация;

по колёсным парам

- 22) ослабление бандажа на центре или оси в ступице колеса;
- 23) поперечная трещина в оси;
- 24) продольная трещина или плёна на оси длиной более 25 мм;
- 25) протёртое место на оси паровоза более 4 мм, а на оси тендера более 2,5 мм;
- 26) трещина в бандаже, диске или ступице колёсного центра, ободе, диске или ступице цельнокатанного колеса;
- 27) трещина в спице колеса и одновременно наличие трещин в двух смежных со спицей секторах обода или наличие двух трещин в одном секторе обода колеса;

28) прокат паровозных бандажей более 7 мм, тендерных — более 9 мм;

29) толщина гребней паровозных бандажей менее 25 мм или более 33 мм при измерении на расстоянии 20 мм от вершины гребня;

30) толщина гребней тендерных бандажей менее 22 мм или более 33 мм при измерении на расстоянии 18 мм от вершины гребня;

31) отклонение расстояния между внутренними гранями бандажей в сторону увеличения или уменьшения более 3 мм по сравнению с утверждённым размером;

32) ползун (выбоина) на поверхности катания колеса более 1 мм, а при роликовых буксовых подшипниках — более 0,7 мм;

33) раковина или выщербина на поверхности катания бандажа паровоза, раковина на поверхности катания бандажа или обода цельнокатанного колеса тендера;

34) выщербина на поверхности катания бандажа или обода цельнокатанного колеса тендера длиной более 25 мм и глубиной более 3 мм;

35) вертикальный подрез гребня высотой более 18 мм, измеряемый специальным шаблоном утверждённого МПС образца, или остроконечный накат гребня бандажа.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ПАРОВОЗНЫХ КОТЛОВ

Согласно § 232 ПТЭ котёл каждого паровоза должен испытываться в установленные сроки.

Правилами котлонадзора установлены следующие виды и сроки осмотра и испытания паровозных котлов:

- 1) наружный осмотр;
- 2) полное освидетельствование с гидравлическим испытанием;
- 3) специальное обследование.

Все эти технические освидетельствования и испытания производят комиссии в составе: в депо: начальник депо или его заместитель, приёмщик МПС, котельный мастер; на ремонтных заводах: главный инженер или начальник отдела технического контроля (ОТК) или начальник производственного отдела, инспектор-приёмщик МПС и начальник котельного цеха.

Ежегодно на 1 января приказом по дороге и заводу объявляется список лиц, персонально уполномоченных на производство технического освидетельствования паровозных котлов.

Наружный осмотр. Наружный осмотр котла производят при каждом среднем ремонте паровоза, но не реже одного раза в 2 года. Кроме того, наружный осмотр производят досрочно в следующих случаях:

а) при постановке паровоза в холодный резерв на длительную стоянку, если до истечения срока наружного осмотра осталось менее года;

б) до пробной обкатки паровоза холодного резерва, если при постановке в резерв наружный осмотр не был произведён;

в) при подъёмном ремонте паровоза, если до истечения срока наружного осмотра осталось менее года;

г) при досрочном гидравлическом испытании котла после аварии, вызвавшей падение котла на землю или его повреждение;

д) при оформлении отсрочки производства полиого освидетельствования котла.

Срок очередного наружного осмотра котла исчисляется от его последнего полного освидетельствования или от наружного осмотра.

Цель наружного осмотра — выяснить, в каком состоянии находятся топка, швы, заклёпки, связи, анкерные болты, циркуляционные трубы, а также арматура паровозного котла.

Перед наружным осмотром котёл должен быть охлаждён, тщательно промыт и очищен от накипи, затем распускают обшивку кожуха топки (в доступных местах обшивку снимают), открывают все люки и люк-лаз (при отсутствии люка-лаза снимают крышку сухопарного колпака), вынимают колосники, разбирают топочный свод, а при нефтяном и пылеугольном отоплении снимают и всю обмуровку огневой коробки.

В отдельных случаях производят частичную выемку дымогарных и жаровых труб.

После этого котёл тщательно осматривают с целью обнаружения выедов, трещин, волнистости и выпучин стенок огневой коробки и циркуляционных труб, оборванных и текущих связей, анкерных болтов и лапчатых связей. Стенки огневой коробки проверяют по линейке. Осматривают состояние арматуры котла.

Все обнаруженные недостатки должны быть устранены, после чего котёл снова промывают, переливают предохранительные пробки, проверяют предохранительные клапаны и манометры.

Полное освидетельствование. Полное освидетельствование заключается в тщательном наружном и внутреннем обследовании котла во всех его частях. Полное освидетельствование паровозных котлов производят при каждом капитальном ремонте и в указанных ниже случаях при среднем ремонте паровоза, но не реже одного раза в 6 лет.

При среднем ремонте паровоза котёл подвергается полному освидетельствованию:

- а) когда истекает шестилетний срок от предыдущего полного освидетельствования;
- б) когда от момента выпуска паровоза из данного среднего ремонта до истечения шестилетнего срока остаётся 2,5 года или менее¹.

Если ко времени истечения срока полного освидетельствования паровоз не нужно послать в заводской ремонт, то для проверки состояния котла производят наружный осмотр. При удовлетворительном состоянии котла, обеспечивающем его безопасную работу, начальник дороги, по представлении акта осмотра и заключения начальника паровозной службы, может разрешить отсрочку полного освидетельствования котла на срок не свыше одного года. Если же и к моменту истечения годовой отсрочки паровоз не будет назначен в заводской ремонт, то котёл вновь подвергают наружному осмотру. При обеспечении безопасной работы котла продление отсрочки может быть разрешено Главным управлением паровозного хозяйства МПС, по представлении акта осмотра с заключением начальника

паровозной службы, на срок не далее очередного среднего ремонта. К акту осмотра прилагают эскиз топки со всеми размерами, данные о сроках выполнения капитального и среднего ремонта, последнем освидетельствовании котла, намеченном сроке отправки в средний ремонт, пробегах паровоза от капитального и среднего ремонта.

Если при постановке паровоза в запас остаётся до истечения срока полного освидетельствования менее года, то у такого паровоза производят наружный осмотр котла и оформляют отсрочку полного освидетельствования. Для паровозов, находящихся в запасе, длительность отсрочки полного освидетельствования котла не должна превышать 2 лет.

Для полного освидетельствования котла снимают всю его обшивку и изоляцию, вынимают все жаровые и дымогарные трубы, открывают паровой колпак, снимают всю арматуру, открывают все люки и лаз, огневую коробку полностью освобождают от колосников, топочного свода и обмуровки. После такой разборки все доступные места котла очищают от накипи.

При полном освидетельствовании обращается особенное внимание на состояние стенок котла и на состояние его внутренних скреплений (контрфорсов, продольных и поперечных тяжёлых) и их соединений с котлом.

При помощи лупы тщательно обследуют внутри и снаружи кромки листов и все клёпанные и сварные швы. Обращают внимание на наличие выедов внизу цилиндрической части котла, у камеры догорания, вокруг люковых отверстий, у загибов листов. Проверяют состояние связей и анкерных болтов, их целостность, особенно тщательно проверяют места образования кольцевых трещин и лучевых надрывов, трещин и подьёдов на потолке огневой коробки, трещин у отверстий анкерных болтов на потолке кожуха топки. Огневую коробку тщательно обследуют как со стороны огня, так и со стороны воды. Проверяют снаружи и внутри цилиндрической части котла места около опор котла.

При полном освидетельствовании котла, совпадающем с капитальным ремонтом паровоза, производят отъёмку всех как приварных, так и поставленных на резьбе колпачков подвижных связей. При среднем ремонте и в других случаях полного освидетельствования котла производят частичную отъёмку колпачков связей (не менее 100—150 шт. у паровозов серий СО, ФД, Л, ТЭ, Е) в местах, где подвижные связи подвергаются наибольшему напряжению (в углах верхних загибов). Отъёмку всех колпачков отмечают в котловой книге паровоза. Частичный осмотр отмечают на эскизе топки с указанием снятых колпачков и даты осмотра.

После устранения всех обнаруженных дефектов, постановки труб и арматуры котёл обязательно подвергают гидравлическому испытанию.

Гидравлическое испытание. Гидравлическое испытание котла производят при каждом полном его освидетельствовании, следовательно, не реже одного раза в 6 лет. Досрочно, между полными освидетельствованиями, котёл подвергают гидравлическому испытанию в следующих случаях.

¹ Для паровозов новой постройки, проходящих первый средний депоовской ремонт, досрочное (за 2,5 года) полное освидетельствование может не производиться.

На рабочее давление $+5 \text{ ат}$:

а) после аварии или крушения, вызвавшего падение котла на землю или его повреждение (сход паровоза с рельсов причиной для этого не служит);

б) после выплавления предохранительных пробок, если это вызвало обрыв анкерных болтов (независимо от количества), или течь 100 анкерных болтов и более, или появление прогиба, или выпучины потолка огневой коробки на величину свыше 3 мм; гидравлическое испытание производят также в том случае, если после расплавления пробок обнаруживаются общий прогиб потолка свыше 15 мм и выпучины свыше 5 мм;

в) после смены части листа котла или постановки вставки площадью, охватывающей более 30 связей;

г) после смены 15% и более всего числа анкерных болтов или связей, а также 100 и более связей на одной стенке;

д) после переделки 15 и более рядом стоящих заклёпок в шве, или 25% от общего их количества;

е) после заварки трещины с постановкой накладки на смычном листе или цилиндрической части;

ж) после сварки или обварки 15% и более всего числа связей или анкерных болтов в топке, а также после сварки или обварки 100 и более связей или анкерных болтов на одной стенке или потолке.

По пункту «а» гидравлическое испытание сопровождается обязательным (также досрочным) наружным осмотром котла. В остальных случаях гидравлическое испытание производится самостоятельно, без наружного осмотра котла.

На рабочее давление:

а) после смены комплекта жаровых и дымогарных труб;

б) после заварки трещин в связевых и трубных простенках длиной более двух простенков или трещин в шуровочном кольце;

в) после сварки или обварки от 50 до 100 связей или анкерных болтов на одной стенке (или потолке);

г) после сварки или обварки от 50 связей или анкерных болтов до 15% их общего числа в топке;

д) после сварки вставки площадью, охватывающей не более 30 связей.

После сварки (или обварки головок) до 50 связей и анкерных болтов, расположенных на одной или разных стенках, гидравлическое испытание не производится.

Гидравлическое испытание котла на рабочее давление $+5 \text{ ат}$ производит комиссия (того же состава, как и при других технических освидетельствованиях паровозных котлов). Такое испытание котла оформляют специальным актом и записью в котловой книге. Гидравлическое испытание лишь на рабочее давление производят без комиссии начальник депо или котельный мастер с записью во второй части технического паспорта паровоза.

Перед гидравлическим испытанием следует проверить, наполнен ли водой подлежащий испытанию котёл. Под пробным давлением (рабочее давление $+5 \text{ ат}$) котёл держится 5 мин., после чего давление постепенно понижается до величины рабочего, ко-

торое должно оставаться постоянным в течение всего времени, необходимого для тщательного осмотра котла. Осмотр котла производят не только при рабочем давлении, но и после понижения давления до нуля. Понижение давления от рабочего до нуля также должно производиться постепенно. Предварительное (без комиссии) опробование котла на давление свыше рабочего запрещено.

При осмотре котла под давлением отмечается течь швов, заклёпок, связей, анкерных болтов и труб. Незначительную течь заклёпочных швов и заклёпок устраняют чеканкой. При появлении «слезинок», течи или трещин в сварном шве дефектные места вырубают и заваривают заново; чеканка сварного шва запрещена. При появлении «слезинок» нарезные анкерные болты и связи со стороны огня подклёпывают с применением поддержки, а со стороны кожуха раздают параболическим бородком. При течи нарезные анкерные болты и связи заменяют новыми. В случае появления отдельных капель у приварных труб при удовлетворительном состоянии буртов обрубается обварка, трубы развальцовывают и приваривают вновь. При течи трубы должны быть сменены.

Все работы по устранению обнаруженных при осмотре котла дефектов выполняются при отсутствии давления в котле.

Специальное обследование. Специальное обследование паровозного котла производят только при заводском ремонте паровоза в следующих случаях:

а) когда по состоянию котла и по данным предшествующей его работы устанавливаются признаки значительного ухудшения качества и понижения прочности металла кожуха или цилиндрической части (появление трещин, расслоений);

б) при первом заводском ремонте котла после истечения 40 лет его работы или когда год постройки котла неизвестен, но по его типу будет установлено, что со времени постройки котла прошло 40 лет.

При специальном обследовании паровозного котла обязательно производят механическое испытание металла — четырёх плоских или двух-трёх кольцевых образцов. Заготовки для кольцевых образцов вырезают диаметром 37—40 мм. Заготовки для плоских образцов вырезают: две вдоль прокатки и две поперёк прокатки, длиной каждая 360—410 мм (в зависимости от толщины листа), шириной 50 мм. В особых случаях производят также и металлографическое исследование.

Металлографическое исследование и механическое испытание материала котлов производят в лабораториях заводов и институтов. Вырезанные для этой цели образцы и шлифы клеймят с торцевой стороны обозначениями регистрационного номера котла, номера образца и направления прокатки.

Все вырезки производятся из наиболее ответственных и сомнительных по прочности мест кожуха или цилиндрической части котла, подвергавшихся наибольшему напряжению и деформациям. Эти места определяет комиссия, обследующая котёл.

Результаты механического испытания приносятся неудовлетворительными в случаях, указанных в табл. 3.

Таблица 3
Показатели неудовлетворительности результатов механических испытаний

Наименование показателей испытания	Образцы	
	кольцевые	плоские
<i>Для листов из сварочного железа</i>		
Предел прочности	Менее 26 кг/мм ²	26 кг/мм ² и менее
Относительное удлинение при разрыве образцов, взятых в любом направлении (при плоских — вдоль и поперёк прокатки) . . .	Менее 17%	12% и менее
<i>Для листов из котельной стали</i>		
Предел прочности менее . .	30 кг/мм ²	30 кг/мм ²
Относительное удлинение менее	22%	15%

При неудовлетворительных результатах механического испытания отдельных кольцевых образцов производят повторное испытание удвоенного числа образцов, взятых от тех же листов.

Результаты испытания металла котла признаются также неудовлетворительными, если один из образцов сварочного или литого металла, подвергнутых загибу в холодном состоянии на 180° по ОСТ 1683 до параллельности сторон вокруг стержня (диаметр которого равен тройной толщине изгибаемого образца), сломается или даст трещину.

Вопрос о принадлежности металла к сварочной или котельной стали решается металлографическим исследованием. Последнее производится по указанию комиссии и в тех случаях, когда имеется необходимость в дополнительных данных для суждения о дефектах металла котла.

Когда результаты металлографического исследования неудовлетворительны (обнаружены трещины и признаки нарушения связи между зёрнами металла), производят дополнительные механические испытания и металлографические исследования других мест листа.

При удовлетворительных результатах механических испытаний котёл признаётся годным к службе до следующего специального обследования, которое производят при очередном (после истечения 6-летнего срока) заводском ремонте.

Результаты испытания признаются неудовлетворительными, если металл не выдерживает хотя бы одной из требуемых норм. В этом случае негодные листы заменяют; при невозможности их смены котёл подлежит исключению из инвентаря.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ВОЗДУШНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ АВТОТОРМОЗА

Главные, запасные и дополнительные воздушные резервуары автотормоза подвергают:

- наружному осмотру ежегодно при очередном ремонте паровоза на заводе или в депо;

- наружному осмотру с гидравлическим испытанием один раз в 3 года при очередном среднем или капитальном ремонте паровоза.

Если паровоз выходит из капитального или среднего ремонта ранее наступления срока гидравлического испытания воздушных резервуаров, то это испытание производится досрочно.

Техническое освидетельствование и испытание воздушных резервуаров осуществляется комиссиями того же состава, что и по паровозным котлам.

При наружном осмотре резервуаров производят осмотр их стенок, сварных или клёпанных швов и арматуры. Особенное внимание обращают на состояние сварных швов, на проверку вытертых мест и уменьшение толщины стенок.

Гидравлическое испытание воздушных резервуаров производят на рабочее давление $+5 \text{ ат}$, т. е. главный резервуар на $8 + 5 = 13 \text{ ат}$, запасный и дополнительный на $5 + 5 = 10 \text{ ат}$.

Перед гидравлическим испытанием воздушные резервуары прогревают паром и тщательно промывают горячей водой для удаления грязи и смазки.

Под пробным давлением воздушные резервуары держат 5 мин., после чего давление понижается до рабочего, при котором и производят осмотр резервуара. По окончании осмотра давление понижается до нуля постепенно.

Воздушный резервуар признаётся выдержавшим испытание, если не обнаружено остаточных деформаций, разрыва или течи. При этом водяная пыль и мелкие капли (слёзки) в клёпанных швах, заклёпках и кранах течью не считаются.

Если результаты испытания воздушного резервуара окажутся неудовлетворительными и потребуется переклёпка швов, смена заклёпок или исправление сварных швов, то по устранении обнаруженных дефектов гидравлическое испытание такого резервуара производят вновь.

После гидравлического испытания главного резервуара на его металлической табличке изменяют клейма места и даты гидравлического испытания.

На запасных резервуарах после испытания ставят трафареты с обозначением регистрационного номера, объёма резервуара, места и даты гидравлического испытания.

Наружный осмотр и гидравлическое испытание воздушных резервуаров регистрируют в шнуровой книге.

ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОЛЁСНЫХ ПАР

Виды и сроки осмотра и освидетельствования колёсных пар. Паровозные и тендерные колёсные пары за время своей службы подвергаются: текущему осмотру под паровозом (или тендером), обыкновенному освидетельствованию и полному освидетельствованию.

Текущий осмотр колёсных пар под паровозом и тендером производят при каждом ремонте паровоза и тендера на промывках, при контрольном техническом осмотре, а также

и при каждом осмотре паровоза и тендера в депо.

Кроме того, такой осмотр производят после каждого схода паровоза или тендера с рельсов. В этом случае надлежит проверить расстояние между внутренними гранями бандажей и по состоянию колёсных пар в целом решить вопрос о возможности работы их под паровозом или тендером.

Обыкновенное освидетельствование колёсных пар производят во всех паровозных депо при каждом подъёмочном и среднем ремонте паровоза и тендера, а также и во всех других случаях выкатки колёсных пар из-под паровоза или тендера.

Полное освидетельствование колёсных пар, как правило, производят на ремонтных заводах и в дорожных колёсных цехах. Такое освидетельствование производят при каждом заводском ремонте паровозов и тендеров и при всяком ремонте запасных колёсных пар на заводах для депо.

Полное освидетельствование производят также и в тех отдельных депо и мастерских, где по специальному разрешению МПС ремонтируют паровозные и тендерные колёсные пары со сменой их элементов.

Текущий осмотр колёсных пар. При текущем осмотре колёсных пар под паровозом:

а) осматривают бандажи, нет ли подреза гребней, остроконечного наката, вертикального подреза гребней и трещин; по чистоте звука от ударов ручного молотка по бандажам и по положению контрольных рисок на ободе и бандаже определяют, нет ли ослабления бандажей на ободах колёсных центров;

б) осматривают среднюю часть оси, места соединения центров с осью и пальцами кривошипов, не появились ли там трещины, нет ли признаков сдвига или ослабления;

в) осматривают ободы, укрепляющие кольца, ступицы и спицы колёсных центров.

Осмотр колёсных пар под тендером заключается в проверке плотности насадки бандажей путём остукивания ручным молотком, осмотре центров, бандажей, укрепляющих колец и контрольных рисок на бандаже и ободе, мест соединения колёсных центров и оси, а также осмотре средней части оси.

Текущий осмотр колёсных пар под паровозом и тендером должен производиться:

а) во всех случаях — одним из прикрепленных машинистов;

б) на промывках, помимо машиниста, — ещё и мастером промывочного ремонта, начальником депо или его заместителем или инженером по ремонту и приёмщиком МПС.

Осмотр колёсных пар под паровозом и тендером регистрации не подлежит; при обнаружении дефектов последние записывают в ремонтную книгу паровоза.

Ежемесячные обмеры колёсных пар (прокат, толщина бандажей и гребней) под паровозом и тендером должны производиться специальными лицами, которых выделяют начальники депо.

Список этих лиц объявляется ежегодно на 1 января приказом начальника паровозной службы дороги. При этом начальники депо, их заместители, а также приёмщики МПС обязаны периодически лично производить контрольные обмеры колёсных пар. Запись

результатов ежемесячных обмеров ведётся в книге по форме ТУ № 18.

Обыкновенное освидетельствование. Обыкновенное освидетельствование колёсной пары после выкатки её из-под паровоза или тендера состоит в следующем:

1) колёсную пару обмывают и полчостью очищают от грязи;

2) осматривают бандажи, нет ли трещин; по чистоте звука от ударов ручным молотком по бандажу и по положению контрольных рисок на бандаже и ободе определяют, нет ли ослабления бандажей на колёсном центре;

3) проверяют толщину бандажей и гребней, прокат, выбоины (ползуны), расстояние между внутренними гранями бандажей, а также размеры осевых шеек и пальцев кривошипов;

4) осматривают среднюю часть оси, места соединения колёсных центров с осью и пальцами кривошипов, не появилась ли там трещина, нет ли признаков сдвига или ослабления, проверяется положение шпонок;

5) осматривают укрепляющие кольца, ободы, спицы и ступицы колёсных центров;

6) проверяют размеры и положение ведущих, сцепных и кулисных кривошипов (если осматривается отдельная колёсная пара, выкатенная из-под паровоза по причинам расплавления буксового подшипника или порчи осевой шейки, такую проверку разрешено не делать);

7) тщательно исследуют трущиеся поверхности осевых шеек, буртов и пальцев кривошипов, а также среднюю часть оси; при этом особое внимание обращается на состояние галтелей. Поверхности шеек осей и пальцев, а также предподступичных частей тендерных осей и средней части всех осей проверяют при помощи дефектоскопа.

Обыкновенное освидетельствование колёсных пар в паровозных депо производят начальники депо, их заместители или лица, выдержавшие испытание в знании инструкции по освидетельствованию и ремонту колёсных пар и имеющие специальное удостоверение, выданное начальником паровозной службы дороги совместно с приёмщиком МПС.

Об обыкновенном освидетельствовании колёсной пары должна быть сделана запись в книгу формы ТУ № 21 с распиской лиц, производивших освидетельствование.

Полное освидетельствование. Полное освидетельствование колёсной пары отличается от обыкновенного освидетельствования следующими дополнительными операциями:

а) с колёсной пары начисто (до металла) удаляют краску;

б) каждая паровозная колёсная пара (кроме бегунковых и поддерживающих) подлежит контролю на специальной проверочной плите или кривошипомером утверждённой МПС конструкции.

Полное освидетельствование оформляется записью в журнал колёсного цеха и клеймением колёсной пары: паровозной — на внутренней поверхности противовеса, тендерной и бегунковой — на торцах оси.

Полное освидетельствование колёсных пар производится начальниками колёсных цехов, их заместителями или лицами из технического персонала колёсных цехов, выдержавшими ис-

пытание в знании инструкции и технологических процессов ремонта колёсных пар и имеющих на то специальное удостоверение, выданное начальником завода на паровозоремонтных заводах и начальником паровозной службы в дорожных колёсных цехах.

НЕИСПРАВНОСТИ КОЛЁСНЫХ ПАР И РАЗРЕШАЕМЫЕ СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень неисправностей колёсных пар и разрешаемые способы их устранения приведены в табл. 4, 5, 5а и 6.

МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ ПАРОВОЗНЫХ ДЕТАЛЕЙ

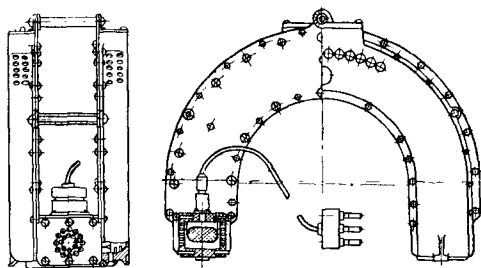
Для предупреждения аварий и порч паровозов в пути из-за поломок паровозных деталей с 1940 г. в паровозных депо и на паровозоремонтных заводах введён магнитный контроль деталей при их осмотре и ремонте. Магнитный контроль обеспечивает возможность своевременного изъятия из эксплуатации дефектных деталей, имеющих трещины, угрожающие безопасности и бесперебойности движения поездов.

В 1952 г. Министерством путей сообщения установлен обязательный перечень ответственных деталей, подлежащих магнитному контролю; перечень и сроки контроля приведены в табл. 6а.

Процесс магнитного контроля состоит из трёх операций: 1) намагничивание, 2) поливка проверяемого места магнитной смесью и 3) осмотр проверяемого места.

Намагничивание осуществляется при помощи дефектоскопов. В настоящее время в большинстве паровозных депо применяются дефектоскопы конструкции инж. В. В. Геккера.

Седлообразный дефектоскоп (фиг. 1) предназначен для выявления трещин на внутренних осевых шейках и на средней части осей колёсных пар. Этот дефектоскоп приме-



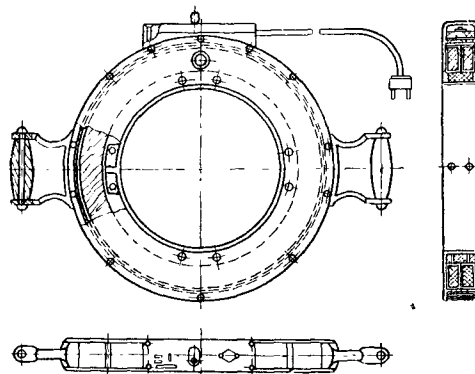
Фиг. 1. Седлообразный дефектоскоп

няется также для проверки дышел и других паровозных деталей, имеющих соответствующую форму и габаритные размеры. Круглый дефектоскоп (фиг. 2) применяют для магнитного контроля наружных осевых шеек тендерных и поддерживающих колёсных пар, пальцев кривошипов, поршневых и золотниковых скалок, подбуксовых связей, рессорных подвесок и якорей, скалок тормозных и водя-

ных насосов, валов разных типов и других подобных деталей, по своей форме и размерам позволяющих надевать на них круглый дефектоскоп.

С 1950 г. в паровозных депо внедряется дефектоскоп настольного типа для проверки мелких паровозных деталей (разнопоршневых клапанов, стержней ходопеременного золотника, болтов и др.).

Магнитную смесь готовят из чистого прозрачного трансформаторного масла с малой вязкостью или керосина, в которых



Фиг. 2. Круглый дефектоскоп

размешивается мелкий порошок железной окалины из расчёта $200 \div 250$ г окалины на 1 л масла или керосина. Магнитную смесь хранят в закрытой посуде, чтобы в неё не попадали пыль и вода. Загрязнённая смесь не даёт чёткого очертания трещины, вода окисляет порошок и уменьшает его чувствительность. Перед поливкой проверяемой детали магнитную смесь надо размешать или взболтать в сосуде. Отработавшая смесь должна стекать с проверяемой детали в чистую ванну и может быть повторно использована несколько раз.

Перед употреблением магнитную смесь испытывают на эталоне с естественной поперечной трещиной или с искусственным пропилом, хорошо заделанным стальной вставкой, зачеканенной и зашлифованной до исчезновения видимости места зачеканки. Если после поливки смесью намагниченного эталона появляется чёткое очертание трещины или заделки, то смесь годна к употреблению, в противном случае она заменяется свежей.

Магнитный контроль паровозных деталей производят дефектоскописты.

Для магнитной проверки дефектоскоп надевают на проверяемую деталь (например на шейку оси) и включают в сеть. Затем, при включённом дефектоскопе, обследуемую поверхность шейки обильно поливают магнитной смесью и тщательно её осматривают. При скоплении на проверяемой детали порошка окалины деталь должна быть обёрта и часть её, где имело место скопление порошка, подвергается особенно тщательной повторной проверке. В случае повторного скопления порошка той же формы и в том же месте работник, производящий проверку, сообщает об этом мастеру и приёмщику МПС, которые

Т а б л и ц а 4

Неисправности в осях, требующие изъятия колёсной пары из работы и ремонта или замены оси

Неисправности	Разрешаемые способы устранения
<p>Поперечные трещины независимо от размера, количества и места расположения</p> <p>Поперечные плёны, волосовины, песочины</p> <p>Продольные трещины и плёны</p>	<p>Ось бракуют и заменяют новой. Поверхности шеек, номер оси и клейма инспектора МПС забракованной оси зарубают Х-образно зубилом</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе такие дефекты устраняют обточкой до полного их исчезновения, после чего ось проверяют дефектоскопом. Если при обточке до предельного диаметра дефекты полностью не исчезнут или если дефектоскопом будут обнаружены дополнительные дефекты, ось бракуется. При обнаружении таких дефектов оси в депо колёсная пара должна быть изъята из работы и отправлена на завод или в дорожный колёсный цех для полного освидетельствования</p> <p>В депо разрешается оставлять без исправления одну продольную трещину или плёну длиной не более 25 мм на средней части оси.</p> <p>Продольные трещины или плёны в других частях оси не допускаются и при их обнаружении колёсная пара подлежит изъятию из работы и отправке на завод или в дорожный колёсный цех для полного освидетельствования.</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе продольные трещины или плёны вырубаются крейцмесселем (канавочником) до полного их исчезновения.</p> <p>Если при этом измерение оси покажет, что после обточки она выйдет из допускаемых размеров, такая ось бракуется и подлежит замене. Если же размеры оси останутся в пределах допускаемых, то шеечная часть должна быть обточена до полного исчезновения трещин или плён и следов вырубки, а средняя часть оси может быть оставлена без обточки с закруглением острых углов вырубки</p>
Продольные волосовины	<p>На заводе, в дорожном колёсном цехе и в депо разрешается оставлять без исправления продольные волосовины в соответствии с действующим ГОСТ.</p> <p>При обнаружении продольных волосовин, в количестве и по расположению большем чем предусмотрено ГОСТ, поступать так же, как и с продольными трещинами</p>
Темновины и светловины	<p>На окончательно обточенных частях оси допускаются так называемые темновины и светловины, но без каких бы то ни было признаков расслоений металла. В противном случае поступать, как с плёнами</p>
Изогнутость оси определяется при её вращении на станке по обточенным частям	Ось бракуется и подлежит замене
Овальность и конусность осевой шейки выше: на заводе и в дорожном колёсном цехе—0,2 мм, в депо—1 мм	<p>На заводе и в дорожном колёсном цехе устраняется обработкой на станке. В депо, при отсутствии соответствующего оборудования, разрешается выпиливать шейки вручную с соблюдением требований Правил текущего ремонта</p>
Задиры и риски на осевых шейках	<p>В депо мелкие тупые риски разрешается оставлять без исправления до подъёмочного ремонта при условии, что подшипник по шейке хорошо приработался и не подлежит переливке.</p> <p>При наличии задиры поступать так же, как и в предыдущем случае.</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе, независимо от глубины задиры или риска, шейки подлежат обработке на станке</p>
Отсутствие выкружки или уменьшение её радиуса у шеек осей менее допускаемого	Допускаемые размеры выкружки, восстанавливают обточкой шейки и ступицы центра
Износ внутреннего бурта паровозной оси (где такой бурт предусмотрен альбомом) до толщины по верхней части менее 5 мм	Устраняется обточкой верхней части бурта при условии сохранения высоты бурта не менее 15 мм
Оси с вытертыми местами (от провисших тормозных тяг и других частей) глубиной более 4 мм, считая по радиусу от альбомного размера оси	Ось бракуется и подлежит замене. При вытертости до 4 мм образовавшиеся кромки должны быть выпилены или скруглены на станке с плавным переходом
Отбитый наружный бурт тендерной оси или изношенный до толщины менее допускаемой	Разрешается восстанавливать бурт электронаплавкой с последующей механической обработкой
Предельные размеры осевых шеек по диаметру	Оси бракуются и подлежат замене

Таблица 5

Неисправности в колёсных центрах, требующие изъятия колёсной пары из работы и ремонта или замены центра

Неисправности	Разрешаемые способы устранения
Ослабление колёсного центра на оси	<p>В депо при обнаружении явных признаков ослабления (сдвиг центра по длине и окружности оси, смятие шпонки) колёсная пара подлежит отправке на завод или в дорожный колёсный цех для полного освидетельствования. Выступление смазки, ржавчина и трещины краски в местах соединения центра с осью без других признаков ослабления не являются основанием для изъятия колёсной пары из работы; необходимо лишь установить за такой колёсной парой особое наблюдение.</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе при выступании смазки, ржавчине и трещинах краски в местах соединения центра с осью плотность посадки центра на оси подлежит опробованию на прессе на максимальное давление, установленное для запрессовки. При наличии сдвига или смятия шпонки колёсная пара подлежит распрессовке.</p> <p>Устранять ослабление центра на оси накерниванием или наваркой подступичной части оси и другими подобными способами запрещается.</p> <p>Плотность посадки шпонки опробовать ударами ручного молотка. Ослабшая шпонка подлежит замене.</p> <p>Центр бракуется и подлежит замене.</p>
Ослабление осевой шпонки	<p>Разрешается заварка не более одной трещины при условии, что трещина после вырубки уменьшит сечение тела центра не более чем на 25%.</p>
Лопнувшая ступица центра (осевая и под палец) или трещина в ней	<p>Разрешается заварка не более пяти спиц в одном колёсном центре движущих колёсных пар; при наличии трещин в четырёх смежных спицах ставится между 2-й и 3-й заваренными спицами вварная перепонка. При наличии трещин в пяти смежных спицах ставятся две вварные перепонки между 2-й и 3-й и между 3-й и 4-й заваренными спицами.</p>
Трещина в месте соединения ступицы оси и пальца	<p>Заварка трещин в спицах бегунковых, поддерживающих и тендерных колёсных пар разрешается не более четырёх в одном колёсном центре.</p>
Излом или трещина в спице	<p>Изгиб спиц до 10 мм при ремонте колёсных пар на заводе и в дорожном колёсном цехе разрешается оставлять без исправления. Большой изгиб спиц разрешается выправлять домкратом с предварительным подогревом их газовой горелкой при снятом бандаже. Изгиб спиц до 15 мм при текущем ремонте в депо разрешается оставлять без исправления.</p>
Изгиб спиц	<p>Центр бракуется и подлежит замене.</p>
Трещины в спице и одновременное наличие трещин в двух смежных со спицей секторах обода	<p>В депо разрешается оставлять без исправления не более трёх трещин в разных секторах обода и при условии, что каждые две трещины разделены между собой не менее чем двумя незаваренными спицами. На заводе и в дорожном колёсном цехе не допускается оставлять без исправления ни одной трещины.</p>
Наличие двух трещин в одном секторе обода	<p>Заварка трещин разрешается в следующем количестве: в ободах колёсных пар грузовых паровозов и тендеров, а также в ободах бегунковых и поддерживающих колёсных пар пассажирских паровозов—не более 5 и в ободах движущих колёсных пар пассажирских паровозов—не более 7 при условии, что между двумя трещинами расположено не менее одной незаваренной спицы.</p>
Наличие трещин в ободѣ	<p>Обод проверяется на станке.</p>
Овальность обода, определяемая при смене или перетяжке бандажей на заводе и в дорожном колёсном цехе, более 0,5 мм для тендерных, бегунковых и поддерживающих, более 1 мм для грузовых и более 1,5 мм для пассажирских паровозов	<p>Восстанавливают альбомные размеры наплавкой с последующей обработкой на станке.</p>
Уменьшение толщины обода свыше 3 мм или ширины более 6 мм против альбомного размера, определяемое при смене бандажей	<p>Производят уплотнение заливки, причём в условиях завода и дорожного колёсного цеха—с последующей проверкой противовеса; при невозможности уплотнения заливки на заводе производят переливку свинца. В условиях депо колёсная пара с ослабленной заливкой должна быть изъята из работы и направлена на завод или в дорожный колёсный цех для переливки свинца.</p>
Ослабление заливки противовесов	<p>Разрешается устранять вырубкой несквозные трещины (надрывы) в дисковом центре глубиной не более 3 мм на длине не более 100 мм. При наличии надрывов больших размеров или каких-либо сквозных трещин центр бракуется и подлежит замене. Устранение надрывов и трещин заваркой не разрешается.</p>
Трещины в дисковом центре тендерной колёсной пары	<p>Разрешается заварка не более шести трещин в дисковом паровозном центре при условии постановки в облегчающие окна вварных листовых диафрагм.</p>
Трещины в перепонках дисковых паровозных центров	

Продолжение табл. 5

Неисправности	Разрешаемые способы устранения
<p>Износ внутреннего бурта или внутренней торцевой поверхности ступицы центра на глубину более 5 мм для паровозов серий ФД, ИС и СУ (с осями 3-го варианта) и более 10 мм для остальных серий паровозов против альбомного размера</p> <p>Износ наружной торцевой поверхности ступицы вокруг безбуртового пальца кривошипа на глубину более 5 мм от альбомного размера</p> <p>Наличие на ободе более одной контрольной риски</p>	<p>На заводе и в дорожном колёсном цехе разрешается восстанавливать длину ступицы центра до альбомного размера приваркой разрезной предохранительной шайбы с последующей обточкой на станке. При распрессовке длина ступицы и толщина бурта центра подлежат восстановлению до альбомного размера электронаплавкой; всякие другие способы восстановления бурта запрещаются</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе устраняется восстановлением наплавкой с выпрессовкой пальца</p> <p>После проверки плотности насадки бандажа лишние риски должны быть зачеканены</p>

Таблица 5а

Неисправности в пальцах кривошипов, требующие изъятия колёсной пары из работы и ремонта или смены пальцев

Неисправности	Разрешаемые способы устранения
<p>Трещины, плёны и поперечные волосины</p> <p>Ослабление пальцев в ступицах колёсных центров</p> <p>Овальность и конусность шеек пальцев на заводе и в дорожном колёсном цехе свыше 0,2 мм, в депо свыше 1 мм</p> <p>Задиры и риски на шейках пальцев</p> <p>Односторонний износ пальца контркривошипа 0,5 мм и выше</p> <p>Износ пальца контркривошипа более 12% от альбомного размера при капитальном ремонте и более 15% при среднем ремонте</p> <p>Износ внутреннего пальца контркривошипа заподлицо со щекой планки</p> <p>Эксцентричность поршневой шейки относительно центральной при ремонте на заводе и в дорожном колёсном цехе свыше 0,5 мм, в депо свыше 1 мм</p> <p>Отступление от альбомной длины цепных и ведущих кривошипов при ремонте на заводе и в дорожном колёсном цехе свыше 0,25 мм, в депо свыше 0,5 мм</p> <p>Неточность угла насадки пальцев кривошипов у одной колёсной пары по окружности центров при ремонте на заводе и в дорожном колёсном цехе более 0,5 мм, в депо более 1 мм</p> <p>Отступление от альбомной длины кулисного кривошипа при ремонте на заводе и в дорожном колёсном цехе более 0,5 мм, а в депо более 1 мм</p> <p>Износ внутреннего бурта цепных и ведущих пальцев кривошипов сверх допускаемых размеров</p>	<p>При наличии трещин и плён независимо от их количества и направления, а также и при наличии поперечных волосовин палец бракуется и подлежит замене</p> <p>Палец подлежит замене или перепрессовке с наваркой и проверкой ступицы колёсного центра. Наплавка подступичной части пальца запрещается</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе шейки пальцев подлежат обработке на станках.</p> <p>В депо пальцы обтачивают переносными станками и шлифуют вручную наждачным полотном. В виде исключения, при отсутствии станка, разрешается в условиях депо опиливать пальцы личной пилой с соблюдением требований Правил текущего ремонта</p> <p>То же</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе устраняется обточкой, в депо разрешается опиливать вручную</p> <p>Устраняется постановкой втулки при условии, что диаметр пальца под втулку отличается от альбомного не более чем на 25%</p> <p>При большем износе отъёмную планку заменяют новой или на палец ставят втулку с буртом</p> <p>Устраняется обточкой шейки</p> <p>Устраняется обточкой шейки пальца. В депо при отсутствии станка, как исключение, разрешается опиливать пальцы вручную с соблюдением требований Правил текущего ремонта</p> <p>То же</p> <p>Устраняется обточкой пальца контркривошипа. В депо разрешается палец опиливать вручную</p> <p>На заводе и в дорожном колёсном цехе износ бурта у пальца, имеющего альбомную толщину выступающей части, равную 6 мм заподлицо со ступицей, центра разрешается оставлять без исправления. При большем износе (наличие выработки вокруг пальца) палец подлежит замене, а изношенная торцевая поверхность ступицы—восстановлению электронаплавкой до альбомной толщины центра.</p> <p>У пальца, имеющего альбомную толщину выступающей части свыше 6 мм, износ бурта допускается на 6 мм от альбомной толщины. При большем износе палец подлежит замене.</p> <p>В депо во всех случаях разрешается оставлять без исправления</p>

Продолжение табл. 5а

Неисправности	Разрешаемые способы устранения
<p>Неисправности наружных буртов сцепных пальцев или их износ при ремонте на заводе и в дорожном колёсном цехе до толщины менее 8 мм, в депо менее 5 мм</p> <p>Износ промежуточного бурта ведущего пальца с альбомным размером 10 мм и менее до толщины: менее 3 мм при ремонте в депо, менее 5 мм при ремонте на заводе и в дорожном колёсном цехе. Для паровозов серии Щ: менее 2 мм при ремонте в депо, при ремонте на заводе и в дорожном колёсном цехе менее 4 мм</p> <p>То же у пальцев с альбомной толщиной промежуточного бурта свыше 10 мм: при ремонте в депо менее 5 мм, на заводе и в дорожном колёсном цехе менее 7 мм</p> <p>Предельные размеры пальцев по диаметру</p>	<p>Разрешается наплавка наружного бурта с последующей обработкой</p> <p>Устраняется обточкой верхней части бурта при условии сохранения высоты бурта не менее альбомной со стороны центральной шейки</p> <p>То же</p> <p>Пальцы бракуются и подлежат замене</p>

Таблица 6

Неисправности в бандажах, требующие изъятия колёсной пары из работы и ремонта или смены бандажей

Неисправности	Разрешаемые способы устранения
<p>Расстояние между внутренними гранями бандажей менее 1 437 мм и более 1 443 мм</p> <p>Трещины и плёны независимо от размера, количества и места расположения</p> <p>Раковины на бандажах</p> <p>Ослабление бандажа на обод колёсного центра</p> <p>Выбоина (ползун) глубиной более 1 мм и местный прокат</p> <p>Износ гребней до толщины менее 25 мм на расстоянии 20 мм от вершины гребня у паровозных и до толщины менее 22 мм на расстоянии 18 мм у тендерных бандажей</p> <p>Вертикальный подрез гребня высотой более 18 мм, измеряемый специальным шаблоном утверждённого МПС образца, или остроконечный накат гребня бандажа</p> <p>Овальность бандажа по кругу катания после обточки свыше 0,5 мм</p> <p>Разность диаметров по кругу катания паровозных бандажей у одной колёсной пары или у всего комплекта движущих колёсных пар свыше 1 мм</p> <p>Толщина бандажей менее допускаемой</p> <p>Уменьшение ширины бандажа против альбомного размера более чем на 4 мм</p>	<p>При расстоянии менее 1 437 мм разрешается восстановить допускаемое расстояние проточкой внутренних граней при условии сохранения установленного профиля и допускаемой ширины бандажей. Если этого сделать нельзя, а также и при расстоянии свыше 1 443 мм, должна быть произведена пересадка или смена бандажей</p> <p>Продольные трещины и плёны на поверхности катания паровозных и тендерных бандажей устранять обточкой, а на торцевых гранях — вырубкой согласно действующему ГОСТ</p> <p>При наличии поперечных трещин и плён бандаж бракуется</p> <p>Устраняют обточкой до полного исчезновения</p> <p>Устраняют перетяжкой бандажа с соблюдением требований Правил текущего ремонта</p> <p>В условиях депо разрешается устранять наплавкой с последующей обработкой. На заводе и в дорожном колёсном цехе устраняют обточкой</p> <p>Изношенные гребни разрешается восстанавливать наплавкой с последующей обточкой по профилю</p> <p>Устраняется наваркой с последующей обработкой на станке</p> <p>Устраняется вторичной обточкой</p> <p>Устраняется обточкой</p> <p>Бандажи заменяются новыми</p> <p>Бандаж бракуется и подлежит замене</p>

Продолжение табл. 6

Неисправности	Разрешаемые способы устранения
Ослабление укрепляющего кольца	<p>В депо в условиях эксплуатации разрешается оставлять без исправления ослабление кольца (для движущих колёсных пар) суммарно не более чем на 30% длины обода, а для бегунковых, поддерживающих и тендерных колёсных пар суммарно не более чем на 20%, при условии расположения места ослабления не ближе 100 мм от замка кольца. При большем ослаблении колёсная пара должна быть выкачена и кольцо заменено или укреплено.</p> <p>Для колёсных пар, выходящих из заводского ремонта и дорожных колёсных цехов без смены или перетяжки бандажей, допускается оставлять без исправления ослабление кольца для движущих колёсных пар не более чем на 20% длины обода и не более 300 мм в одном месте, а для бегунковых, поддерживающих и тендерных колёсных пар — не более чем на 10% при условии расположения места ослабления не ближе 150 мм от замка. Ослабление определяется остукиванием молотком. При смене и перетяжке бандажей ослабление кольца не допускается.</p> <p>Лишние риски после проверки прочности насадки бандажа полностью уничтожают выпилкой.</p> <p>При прочно сидящем бандаже и укрепляющем кольце допускается нанесение новой контрольной риски на обод колёсного центра против риски, имеющейся на бандаже. Старые риски на обод колёсного центра должны быть зачеканены.</p>
Наличие на бандаже более одной контрольной риски Несовпадение контрольных рисков на бандаже и ободу	

Таблица 6а

Перечень деталей, подлежащих магнитному контролю

Наименование детали	Сроки контроля
<p>Шейки, подступичные (при выпрессовке оси), предподступичные и средние части осей паровозных и тендерных колёсных пар</p> <p>Бандажи (внутренняя обработанная поверхность)</p> <p>Бандажи (наружная поверхность в зоне наплавки местного проката)</p> <p>Пальцы кривошипов</p> <p>Ведущие и сцепные дышла, валики поршневых ползунов и валики шарнирного соединения дышел</p> <p>Тяги, маятники, поводки кулисного механизма, нижние валики поводков и валики кулисного механизма</p> <p>Параллельные болты, поршневые и золотниковые скалки</p> <p>Подбуксовые связи</p> <p>Рессорные подвески и серьги (якоря)</p> <p>Коренные листы паровозных и тендерных рессор</p> <p>Скалки паро-воздушных и водяных насосов</p> <p>Стержни ходопеременного золотника паро-воздушных насосов</p> <p>Разнопоршневые клапаны паро-воздушных насосов</p> <p>Болты крепления розетки паровозной автосцепки</p> <p>Крюки паровозные (с предварительной зачисткой проверяемых поверхностей и скруглением острых кромок)</p> <p>Валы роторов турбин воздушных вентиляторов и валы газососов</p> <p>Валы редукторов воздушных вентиляторов</p> <p>Вертикальные валы шестерёнчатых насосов</p>	<p>При полном освидетельствовании, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также во всех случаях выкатки колёсных пар из-под паровоза и тендера</p> <p>Перед насадкой на колёсный центр</p> <p>После зачистки наплавки (для паровозов, у которых дефектоскоп проходит между бандажом и рамой)</p> <p>В сроки, указанные выше для осей, при изготовлении и выпрессовке пальцев, а также во всех случаях ремонта паровозов со снятием дышел</p> <p>При изготовлении, периодическом осмотре, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также в других случаях снятия и разборки дышел</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также во всех случаях их снятия и разборки</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также при периодическом осмотре поршней и золотников</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также во всех случаях разборки рессорного подвешивания</p> <p>При изготовлении новых и ремонте рессор (перед сборкой листов в хомут)</p> <p>При их изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также и при периодическом осмотре насосов</p> <p>То же</p> <p>»</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также во всех случаях ремонта паровозов со снятием розетки</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также во всех случаях снятия крюка с паровоза</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте</p> <p>То же</p> <p>При изготовлении, подъёмном, среднем и капитальном ремонте, а также во всех случаях разборки насоса</p>

совместно решают вопрос о ремонте или браковке проверяемой детали.

Магнитный контроль средней части оси паровозных и тендерных колёсных пар осуществляется либо специальным стационарным дефектоскопом, намагничивающим ось по всей длине, либо седлообразным дефектоскопом (см. фиг. 1) или разъёмным дефектоскопом (разъёмный соленоид с трансформатором).

Магнитный контроль средней части осей, имеющих чистую, гладкую металлическую поверхность, производится седлообразным дефектоскопом с применением обычной магнитной смеси из неокрашенной окалины.

В тех случаях, когда оси имеют тёмную поверхность средней части, не обеспечивающую чёткого проявления скрытых дефектов при применении обычной магнитной смеси, магнитный контроль производится одним из следующих способов:

- 1) магнитной смесью со светлым магнитным порошком;
- 2) обычной магнитной смесью с предварительным покрытием (натиранием) средней части оси тонким слоем сухого алюминиевого порошка;
- 3) опылением специальным распылителем средней части оси магнитным порошком, окрашенным в серый цвет (т. е. сухим способом).

ГАРАНТИИ НА ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЧАСТИ ПАРОВОЗОВ ПОСЛЕ ИХ ПОСТРОЙКИ¹

Общие гарантии на период пробега нового паровоза до приёмки его дорогой. Каждый вновь построенный паровоз, поступивший на дорогу, выполняет гарантийный пробег в эксплуатационных условиях до первой промывки (но не свыше установленной нормы пробега для депо назначения паровоза), за время которого проверяется доброкачественность сборки паровоза.

Все расходы дороги по устранению на новом паровозе неисправностей, обнаруженных в период гарантийного пробега (кроме работ, связанных с промывкой и периодическим осмотром), относятся на счёт завода постройки. Расходы эти определяют по себестоимости с начислением 100% накладных расходов на рабочую силу.

Гарантийный пробег новый паровоз должен выполнять в течение двух месяцев со дня прибытия на дорогу назначения. Если же за этот срок паровоз гарантийного пробега не выполнил, то он считается принятым дорогой, и никакие рекламации по обнаруженным неисправностям (кроме деталей, обусловленных специальными гарантийными сроками) завод не принимает.

В рекламации, предъявляемые по неисправностям, обнаруженным и устранённым в период гарантийного пробега, не должны включаться работы, связанные с выполнением установленного на дороге периодического осмотра ответственных частей, а также все работы, вызванные неправильной эксплуатацией паровоза.

Специальные гарантии на отдельные ответственные части паровоза. Помимо общей гарантии исправной работы паровоза в целом, завод даёт гарантии на ряд ответственных частей (табл. 7).

Все перечисленные в табл. 7 части, пришедшие в негодность ранее установленных сроков гарантии из-за недоброкачественности материалов или неудовлетворительного их изготовления, завод бесплатно заменяет новыми не позднее 1 — 2 месяцев со дня получения акта или предварительного телеграфного извещения о негодности частей.

Факт обнаружения частей, не выдержавших сроков гарантии, оформляется актом, составляемым начальником депо при участии представителя завода. Представителя завода вызывает начальник паровозной службы дороги телеграммой, в которой должны быть перечислены все части, пришедшие в негодность ранее установленных гарантийных сроков.

Неполучение от завода в течение 15 дней со дня вызова уведомления о выезде его представителя и неприбытие его в срок не останавливают составление акта. При этом время прибытия представителя завода на дорогу исчисляется из расчёта проезда 500 км в сутки с прибавлением 10 дней со времени получения заводом телеграммы о вызове.

Новые части взамен негодных завод высылает, не ожидая получения последних с дороги.

По получении новых частей с завода дорога, по требованию завода, возвращает ему части, не выдержавшие сроков гарантии. При невысылке частей в течение месяца с момента получения требования с завода дорога уплачивает заводу полную стоимость забракованных частей. Если же в течение месяца от завода такого требования не последует, то части остаются на дороге и оплачиваются заводу по цене лома.

Пересылка на дорогу как новых частей взамен не выдержавших сроков гарантии, так и негодных на завод производится за счёт завода.

Расходы депо по снятию с паровоза частей, не выдержавших сроков гарантии, и по постановке на паровоз взамен них новых частей относятся целиком на счёт завода и оплачиваются им по фактической стоимости израсходованных материалов и рабочей силы с начислением 100% на последнюю по счетам депо.

Поставленные заводом взамен не выдержавших гарантии новые части гарантируются заводом лишь на срок, который недослужили снятые негодные части.

По взаимному соглашению дороги и завода они могут урегулировать гарантийные обязательства не обменом частей, а денежными расчётами.

Все претензии к заводу по гарантиям и расчёты по ним производятся непосредственно дорогой или депо. В случаях, когда между заводом и дорогой остаются неразрешённые разногласия, дорога пересылает весь материал на решение Главного управления локомотивного хозяйства МПС.

Для повышения качества постройки паровозов, а также удешевления ремонта и содержания паровозов в эксплуатации и дороги

¹ По условиям поставки 1952 г.

Т а б л и ц а 7

Гарантийные сроки для паровозных деталей

Наименование частей	Срок гарантии	Дефекты, за появление которых в течение гарантийного срока завод несёт ответственность
Огневая коробка	150 000 км, но не свыше 3 лет	Плёны, расслоение металла стенок и трещины
Кожух топки, цилиндрическая часть котла и передняя решётка	400 000 км, но не свыше 6 лет	Трещины, плёны и расслоение металла в стенках кожуха, цилиндрической части котла и передней решётке, а также порча швов на них, если указанные повреждения не явились результатом коррозии металла
Коллектор пароперегревателя	200 000 км, но не свыше 3 лет	Трещины
Паровозная рама, стяжной ящик, буферный брус и междурамные скрепления	200 000 км, но не свыше 3 лет	То же
Цилиндры паровые	350 000 км, но не свыше 6 лет	Трещины и ослабление цилиндрических болтов
Оси паровозные и тендерные	350 000 км, но не свыше 6 лет	Трещины и излом
Колёсные центры паровозные и тендерные	350 000 км, но не свыше 3 лет	Трещины и излом вследствие недоброкачества материала
Оси и колёсные центры паровозные и тендерные	200 000 км, но не свыше 3 лет	Ослабление ступиц колёсных центров на осях
Пальцы кривошипов	200 000 км, но не свыше 3 лет	Ослабление запрессовки или излом из-за недоброкачества материала
Бандажи паровозные и тендерные	3 года, но не более 200 000 км пробега паровоза	Поломка бандажа, а также появление на нём трещин и раковин
Отливки из стального литья — шкворневые балки, пятники	350 000 км, но не свыше 3 лет	Трещины
Рессоры паровозные	200 000 км, но не свыше 8 лет	Излом и сдвиг листов вследствие некачественного металла и сборки
Бухсовые подшипники	100 000 км	Трещины, плёны, раковины, засоры и ослабления
Плавающие втулки	До подъёмочного ремонта, но не свыше 70 000 км	Суммарный износ до 3 мм по диаметру снаружи и внутри
Дышла, поршневые ползуны, параллели, поршни, кулисные и золотниковые тяги, маятники и их поводки, скалки, крышки золотниковые и цилиндрические, игольчатые подшипники	200 000 км, но не свыше 3 лет (игольчатый подшипник поршневого ползуна — 140 тыс. км)	Трещины и излом
Все остальные части, кроме перечисленных выше	До подъёмочного ремонта, по норме пробега, для депо назначения паровоза	Преждевременный износ и излом вследствие недоброкачества материала или неудовлетворительного качества их изготовления и сборки

и депо не должны оставлять без своевременной рекламации заводу ни одного случая преждевременной браковки частей, обусловленных гарантийными сроками.

Во избежание излишних расходов и затрат в разрешении вопросов, связанных с гарантиями, дороги и депо должны в каждом случае рекламации сразу же сопровождать их необходимыми документальными данными, подтверждающими, что преждевременная негодность той или иной части наступила при соблюдении всех правил и инструкций МПС по ремонту и уходу за паровозом.

ГАРАНТИИ НА ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЧАСТИ ПАРОВОЗОВ ПОСЛЕ КАПИТАЛЬНОГО И СРЕДНЕГО РЕМОНТА

Все неисправности, зависящие от неудовлетворительного качества капитального и среднего ремонта, обнаруженные на паровозе в период до первой промывки включительно, устраняют за счёт завода (депо), выпустившего данный паровоз. В счёт устранения таких неисправностей нельзя включать работы, установленные перечнем периодического осмотра,

а также работы, вызванные неправильной эксплуатацией паровоза.

Правилами капитального и среднего ремонта паровозов на ряд частей паровозов предусмотрены гарантийные сроки и ответственность согласно табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Гарантийные сроки на паровозные детали после капитального и среднего ремонта

Наименование частей	Материальная ответственность ремонтных заводов
<i>От капитального или среднего ремонта до последующего среднего ремонта</i>	
Огневая коробка и кожух топки (на случай течи сварных швов)	Переварка швов за счёт завода
Коллектор пароперегревателя (на случай появления трещины по заварке)	То же
Цилиндрические болты (на случай их ослабления)	Смена болтов за счёт завода

Продолжение табл. 8

Наименование частей	Материальная ответственность ремонтных заводов	Наименование частей	Материальная ответственность ремонтных заводов
Паровые цилиндры (на случай трещин по заварке) Поршневые ползуны (на случай появления трещин по заварке) Дышла (разрыв по штанге в случаях приварки головки) Поршневые диски (на случай появления трещин по заварке) Кулисы (на случай появления трещин по заварке в хвостовике) Дышла и тяги кулисного механизма (на случай появления трещин по заварке в проушинах и вилках) Новый палец кривошипа (на случай излома или ослабления по месту запрессовки) Старая ось паровозная и тендерная (на случай ослабления в ступице колёсного центра или излома при наличии старой трещины в месте, доступном для осмотра) Старый палец кривошипа (на случай ослабления в запрессовке, трещины в месте, доступном для осмотра) Бандаж паровозные и тендерные новые (на случай ослабления на ободе колёсного центра) Колёсные центры (на случай появления трещин по заварке в спицах и ободе)	Переварка трещин за счёт завода То же Замена дышла за счёт завода Переварка трещин за счёт завода Переварка трещин за счёт завода То же Смена пальца за счёт завода, запрессовавшего палец Смена или перепрессовка оси за счёт завода, ремонтировавшего в последний раз колёсную пару Смена или перепрессовка пальца за счёт завода, ремонтировавшего в последний раз колёсную пару Перетяжка бандаж за счёт завода Переварка трещин за счёт завода	<i>От одного капитального ремонта до другого</i> Новая ось паровозная и тендерная (на случай излома или ослабления по месту запрессовки) <i>От среднего ремонта до последующего среднего ремонта</i> Стальные буксы паровозные и тендерные (на случай появления трещин по заварке) <i>От капитального или среднего ремонта до 100 000 км пробега</i> Рессоры (на случай лопнувших листов и ослабления хомутов) <i>От капитального или среднего ремонта до 40 000 км пробега</i> Турбина газососа, исключая газососное колесо (на случай неисправной работы) <i>От капитального или среднего ремонта до 35 000 км пробега</i> Турбина воздушных вентиляторов (на случай неисправной работы) Редукторы привода вентиляторных колёс (на случай ослабления подшипников и шестерён на валах) Турбонасос при наличии заводской пломбы (на случай неисправной работы)	Смена или перепрессовка оси за счёт завода, запрессовавшего ось Переварка трещин за счёт завода Замена рессор за счёт завода Ремонт за счёт завода То же »

ГАРАНТИИ НА ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЧАСТИ ПАРОВОЗОВ ПОСЛЕ СРЕДНЕГО РЕМОНТА

Все неисправности, зависящие от неудовлетворительного качества среднего ремонта, обнаруженные на паровозе в период до первой промывки включительно, устраняют за счёт завода или депо, выпустившего данный паровоз. В счёт устранения таких неисправностей

нельзя включать работы, установленные перечнем периодического осмотра, а также работы, вызванные неправильной эксплуатацией паровоза. Кроме этого, Правилами среднего ремонта на ряд частей паровозов установлены гарантийные сроки и ответственность, подобные гарантиям при капитальном ремонте, с дополнением гарантии на стальные буксы (табл. 8).

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ПАРОВОЗА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРОВЕРКУ КОТЛОВЫХ МАНОМЕТРОВ

Каждый котловой манометр проверяют в депо через 3 месяца, а Госповерителем — ежегодно.

Трёхмесячная проверка. Такую проверку, помимо истечения срока, производят и досрочно, в случаях возникновения сомнений в правильности его показаний. Трёхмесячную периодическую и досрочную проверку манометров делают или без отъёмок их от места (непосредственно на горячем паровозе) и без снятия пломбы Госповерителя — по контрольному манометру или же с отъёмкой от

места на грузовом поршневом проверочном приборе.

Применяемый для проверки контрольный манометр должен находиться в полной исправности; при отсутствии в нём избыточного давления от лёгкого постукивания по корпусу манометра стрелка должна устанавливаться против нулевого деления (с отклонением не более $0,05 \text{ кг/см}^2$). Погрешность показаний контрольного манометра с эксцентрической шкалой должна быть не более 1% от предельного значения шкалы, т. е. не более $0,25 \text{ кг/см}^2$ для манометров со шкалой на 25 кг/см^2 .

Манометр на горячем паровозе проверяют на рабочее давление или близкое к нему

в одной или в двух точках (для чего несколько снижают давление пара в котле подкачкой воды).

При удовлетворительных результатах проверки на стекле манометра (с наружной стороны) наносят красной масляной краской дату проверки.

Годичная проверка. По истечении годичного срока и после каждого ремонта, а также и в случаях снятия пломбы (по любой причине) манометры должны предъявляться для проверки и пломбирования Госповерителю. Годичную проверку манометров производят на образцовом грузовом поршневом проверочном приборе или же по образцовому пружинному манометру.

При проверке рабочих манометров с помощью образцового грузового прибора с последующим предъявлением его Госповерителю на тарелку поршня прибора накладывают гири (имеющие форму шайб).

Нагрузка гирь на поршень передаёт через масло давление проверяемому манометру. В грузовых проверочных приборах применяют или вазелиновое или чистое, профильтрованное трансформаторное масло.

Отсчёт по шкале проверяемого манометра должен производиться во время вращения поршня, погружённого в колонку от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ своей длины.

Результаты отсчёта по шкале проверяемого манометра сравнивают с давлением в приборе, определяемым по числу гирь, и с учётом поправки на погрешность прибора, указанную в его свидетельстве.

Манометры для паровозных котлов должны иметь класс точности 1,5 с наибольшей допустимой погрешностью 1,5%; манометры угледодатчиков — класс точности 4 с наибольшей допустимой погрешностью 4% и воздушные — класса 2,5 или 4. Манометры классов 1,5 и 2,5 проверяют в пяти точках, а класса 4 — в трёх точках шкалы, распределённых равномерно в пределах всей шкалы.

Показания манометра проверяют при возрастающем давлении; на предельной точке шкалы делается выдержка в 5 мин.; после выдержки манометр проверяется в тех же точках при снижении давления.

Смещение стрелки манометра от постукивания по корпусу в каждой проверяемой точке не должно превосходить половины допустимой погрешности.

Манометры с контрольной стрелкой проверяют сначала обычным путём при контрольной стрелке, отведённой за крайнее деление шкалы, а затем определяют затягивающее усилие контрольной стрелки. Для этого производится вторичная проверка с включённой контрольной стрелкой в тех же точках, что и первая, но лишь при повышении давления и без постукивания по прибору. Разность показаний характеризует величину затягивающего усилия контрольной стрелки.

Величина затягивающего усилия контрольной стрелки паровозных манометров должна быть не менее одинарной и не более тройной величины допустимой погрешности.

Следовательно, затягивающее усилие для паровозного манометра со шкалой 25 кг/см² должно быть не менее 0,37 кг/см² и не более 1,1 кг/см².

При удовлетворительных результатах проверки манометр пломбируется Госповерителем.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ИНЖЕКТОРОВ

Инжекторы испытывают после всякого ремонта с отъёмкой от котла на специальной установке или при её отсутствии — на паровозе. В последнем случае либо водяной бак тендера должен быть откалиброван либо надо иметь откалиброванную рейку для каждой серии тендера.

Испытание инжектора подразделяется на нормальное и критическое.

Нормальное испытание инжектора — это испытание его на производительность. Такое испытание осуществляют при температуре воды в питательном баке (или водяном баке тендера) не ниже 20°С; высота всасывания при этом должна быть 1,5 м. При таких условиях наименьшее количество подаваемой воды в минуту должно соответствовать следующим данным, приведённым в табл. 9.

Таблица 9

Наименьшее количество подаваемой инжектором воды

Система инжектора	Тип и № инжектора	Давление пара при испытании в ат	Количество подаваемой воды в л/мин
Всасывающий	В-170	11—13	170
»	В-250	11—13	250
Невсасывающий	Н-400	13—15	400

Критическое испытание имеет своей целью проверить надёжность работы инжектора при пониженном давлении пара в котле и при повышенной температуре воды в тендерном баке. В первом случае испытание инжектора ведётся с постепенным понижением котлового давления пара до 4 ат, во втором случае — при температуре воды в питательном баке (или водяном баке тендера) 35°С.

В обоих случаях количество подаваемой воды не измеряют, необходимо лишь, чтобы инжектор в этих условиях работал, не срывая подачи воды в котёл.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ПОРШНЕВОГО ВОДОПИТАТЕЛЬНОГО НАСОСА

После всякого ремонта водопитательного насоса с отъёмкой от места его испытывают на специальной установке или на паровозе. В последнем случае котёл или водяной бак тендера должен быть откалиброван или надо иметь откалиброванную рейку для данной серии тендера. Насос испытывают на производительность. Исправный насос паровоза серии СОК должен обеспечивать нормальную подачу воды в котёл не менее 235 л/мин (или 14 т/час) при следующих условиях: давление пара в котле 12—14 ат, противодавление — 15—16 ат, число двойных ходов поршня — 60 в мин. и температура воды в питательном баке (или водяном баке тендера) — 85÷95°С.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ПРЕСС-МАСЛЁНОК

Пресс-маслёнку после каждого ремонта с отъёмкой от места испытывают на специальной установке.

Испытание новых насосиков на плотность производится опрессовкой их маслом давлением 30—35 ат (после ремонта—25 ат) при помощи специального приспособления на испытательной установке. Цилиндрик с поршеньком признаются годными, если падение давления по манометру в течение 1 мин. (после ремонта в течение 1—2 мин.) не превышает 1 ат.

Такому испытанию насосики подвергают при их замене или ремонте, а также и в других случаях, когда непроницаемость поршеньков вызывает сомнение.

Испытание пресс-маслёнки совмещается с её регулировкой и заключается в определении подачи смазки каждым насосиком (в зависимости от назначения) на 1 км пути. При этом число оборотов вала пресс-маслёнки должно соответствовать действительному числу оборотов, которое имеет вал пресс-маслёнки за 1 км при работе паровоза данной серии. Число оборотов вала пресс-маслёнки

$$n = \frac{1000 i}{\pi D},$$

где D — диаметр круга катания движущих колёсных пар паровоза в м;

i — передаточное число от оси колёсной пары до вала пресс-маслёнки.

Общее количество смазки, подаваемой пресс-маслёнкой на 1 км пути, в миллиметрах масломерного стекла определяют по формуле

$$H = \frac{4 \cdot 100 \cdot M}{\pi d^2 \gamma},$$

где M — норма смазки на 100 паровозо-километров в кг;

d — внутренний диаметр масломерного стекла в см (при подсчёте принят 1 см);

γ — удельный вес смазки (при подсчёте принят 0,9).

Общее количество смазки, подаваемое пресс-маслёнкой, распределяется по отдельным насосикам с учётом следующего соотношения потребления смазки: на золотники — 60%, на цилиндры — 30%, на сальники — 10%.

В табл. 10 приведены (для паровозов ведущих серий) подсчитанные по приведённым выше формулам число оборотов вала пресс-маслёнки и количество смазки по стеклу с распределением смазки на золотники, цилиндры и сальники.

Пресс-маслёнку признают выдержавшей испытание и пригодной для постановки на паровоз, если расход смазки по показанию масломерного стекла соответствует заданной норме. Проверку производят два раза.

Во избежание неправильного присоединения маслопроводных трубок к выходам насосиков после регулировки и испытания как на трубках, так и на выходах насосиков должны быть выбиты буквы условных обозначений: ЗП (золотник правый), ЗЛ (золотник левый), ЦП (цилиндр правый), ЦЛ (цилиндр левый).

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ПАРОВОЙ МАШИНЫ УГЛЕПОДАТЧИКА

Паровая машина после каждого ремонта со снятием с тендера подлежит испытанию на специальной установке. Испытание имеет целью проверить правильность сборки частей машины: точность парораспределения, отсутствие грения подшипников, стука и других дефектов. Испытание производится паром или воздухом в течение 1 часа.

Первые 15—20 мин. надо испытывать паровую машину углеподатчика при малом числе оборотов (20—30 об/мин.). В это время необходимо убедиться в отсутствии грения подшипников коленчатого вала и шатунов, проверить правильное действие реверсивного клапана в отношении безотказного переключения паровой машины на обратный ход, проверить, нет ли рывкообразного вращения коленчатого вала (из-за неправильного распределения пара).

Т а б л и ц а 10

Нормы цилиндровой смазки для основных серий паровозов

Серия паровоза	Норма смазки (1951 г.) на 100 паровозо-километров в кг	Отношение числа оборотов вала пресс-маслёнки к числу оборотов оси (ведущей) колёсной пары	Число оборотов вала пресс-маслёнки на 1 км пути	Подача смазки пресс-маслёнкой в мм высоты масломерного стекла		
				на 1 маслопровод золотника	на 1 цилиндр	на 1 сальник
ФД	2,0	1/17	12,5	44	44	14,5
ИС	1,9	1/17	10	40	40	13,2
Э	1,4	1/16	15	29,6	29,6	9,9
С ^У	1,4	1/20	8,6	29,6	29,6	9,9
СО	1,4	1/16	15	29,6	29,6	9,9
Л	2,0	1/15	14,2	42,6	42,6	14,2
Е ^а	1,5	1/22	11	32,0	42,5	—

После устранения всех дефектов число оборотов вала, постепенно увеличивая, доводят до 100 в минуту. На протяжении всего испытания паровой машины углеподатчика нужно особенно обращать внимание на бесперебойную и обильную подачу смазки для тщательной приработки вновь поставленных поршневых и золотниковых колец.

Машина углеподатчика считается принятой после того, как она проработала не менее 1 часа (исключая время на подготовку и устранение дефектов), причём последние 40—45 мин. машина должна проработать непрерывно при 100 об/мин. без каких-либо дефектов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ПАРОВОЗДУШНЫХ НАСОСОВ

Испытание насоса после периодического осмотра. Собранные после ремонта или периодического осмотра насосы должны быть подвергнуты испытанию на производительность на стационарной паровой установке с давлением пара 10—11 ат.

Насос пускается в ход при противодействии воздуха в главном резервуаре 5—6 ат, число двойных ходов устанавливается 60 в 1 мин. При таких условиях насос должен проработать в течение 15—20 мин. (компаунд-насос — 20—25 мин.). После этого насос подвергают испытанию на производительность, для чего пускают его на медленный ход, понижают давление в главном резервуаре до 1,5 ат и затем полностью открывают паровой вентиль. При достижении в главном резервуаре давления 2 ат замечают время и по мере повышения давления отсчитывают число ходов насоса в минуту.

Компаунд-насос при давлении пара 10—11 ат должен наполнить главный резервуар объёмом 500 л воздуха, поднимая давление с 2 до 6,5 ат в течение не более 45 сек. При этом число одинарных ходов не должно быть более 120 в 1 мин.

Тандем-насос с двойными уплотняющими кольцами при тех же условиях должен наполнить такой же резервуар в течение 70—80 сек. и с одинарными кольцами в течение 90 сек. При этом число двойных ходов должно быть не более 90—95 в минуту.

Простой насос 8 1/2" в тех же условиях должен наполнить такой же резервуар в течение не более 3 мин., простой насос 9 1/2" (на паровозах серии Ш^а) — в течение 2 мин. При главных резервуарах другой ёмкости время наполнения пропорционально изменяется.

Испытание насоса после ревизии. После ревизии насосы подвергают испытанию на горячем паровозе.

Соответствующим открытием парового вентиля пускают насос на медленный ход; затем, после того как насос накачает воздух в главный резервуар до давления 2 ат, его пускают на полный ход. Далее насос подвергается испытанию на производительность таким же порядком, как и после периодического ремонта с разборкой.

Испытание регулятора хода насоса (после периодического осмотра). Собранный регуля-

тор проверяют на испытательном столе при помощи специального приспособления.

При поворотах регулирующей пробки в обе стороны на четверть оборота возбудительный клапан должен подниматься или опускаться. Одновременно с этим определяется плотность поршня и возбудительного клапана. Плотность возбудительного клапана считается достаточной, если при обмыливании атмосферного отверстия образовавшийся мыльный пузырь держится не менее 3 сек. при давлении под диафрагмой 8 ат и установке регулятора на 8 ат.

Плотность колец поршня парового клапана должна быть такова, чтобы в присоединённом резервуаре объёмом 8 л при отвёрнутой регулирующей пробке падение давления с 6 до 4 ат происходило в течение не менее 20 сек. Поршень при этом испытании должен быть насухо вытерт от смазки.

Чтобы проверить плотность нижней притирки парового клапана, надо впускать воздух со стороны впускного парового штуцера при отвёрнутой регулирующей пробке регулятора.

При обмыливании отверстия краника приспособления допускается образование мыльного пузыря, который должен держаться не менее 2 сек.

Плотность верхней притирки парового клапана проверяется при закрытом кранике и пружине, зажатой регулирующей пробкой. Пропуск пара по стержню в среднюю часть регулятора не допускается.

После такой проверки регулятор хода насоса испытывается вместе с насосом и устанавливается на давление в главном резервуаре 8 ат. Чувствительность работы регулятора проверяют многократным понижением давления в главном резервуаре с 8 до 0,2—0,3 ат. При этом регулятор должен срабатывать, а насос возобновлять работу, восстанавливая первоначальное давление в главном резервуаре (т. е. 8 ат) с допуском отклонением $\pm 0,15$ ат.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ АВТОТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПАРОВОЗОВ И ТЕНДЕРОВ

Кран машиниста системы Казанцева. После укрепления крана на испытательной установке при втором положении ручки крана производят регулировку на поддержание давления в магистрали 5 ат. Затем переводят ручку крана в первое положение; при этом давление в магистрали должно повыситься до 6,2—6,4 ат. Вслед за этим переводят ручку крана в тормозное положение до упора; при этом давление в магистрали должно снизиться до 3,4—3,6 ат.

После этого переводом ручки крана в поездное положение восстанавливают нормальное давление в магистрали и проверяют плотность клапанов. При обмыливании атмосферных отверстий крана машиниста допускается образование мыльного пузыря, удерживающегося на отверстии не менее 3 сек.

Далее проверяется чёткость ступеней в работе крана.

При перемещении ручки крана в первую тормозную ступень давление в магистрали должно понизиться на 0,5—0,6 ат. При следующих ступенях торможения давление в магистрали должно понижаться после каждой ступени на 0,2—0,25 ат. Установившееся в магистрали давление после каждой ступени должно быть постоянным. Отклонение допускается $\pm 0,1$ ат.

Наконец, проверяется автоматичность питания магистрали при утечках. Для этого создают искусственную утечку из магистрали через краник с отверстием диаметром 2 мм, установленный на магистральной трубе испытательной установки. В это время кран машиниста должен питать магистраль и поддерживать давление в ней независимо от положения ручки крана с отклонением не более $\pm 0,15$ ат от установленного давления, соответствующего данному положению ручки крана машиниста.

Кран машиниста системы Вестингауза. После укрепления крана на испытательной установке при давлении в напорной линии 7—8 ат обмывают атмосферные отверстия в кране из-под золотника и клапана уравнительного поршня, а ручка крана машиниста ставится последовательно в первое, второе и третье положения. Появление в этих местах мыльных пузырей допускается при условии, чтобы они удерживались не менее 5 сек.

Далее проверяют плотность кольца уравнительного поршня, для чего уравнительный резервуар и магистраль заряжают до 5 ат; затем ручку крана машиниста ставят в третье положение (перекрышу) и через концевой кран весь воздух из магистрали выпускают в атмосферу. При этом давление в уравнительном резервуаре может понизиться с 5 до 3 ат, но не быстрее чем за 40 сек.

Убедившись в плотной пригонке кольца уравнительного поршня, проверяют его чувствительность к перемещению: ручку крана машиниста ставят в четвертое положение (служебное торможение) и снижают давление в уравнительном резервуаре на 0,1—0,2 ат, затем переводят ручку крана в третье положение (перекрышу). При этом поршень должен приподняться, понизить давление магистрали на 0,15—0,25 ат за счёт выхода воздуха в атмосферу, чётко опуститься вниз и прекратить выход воздуха из магистрали.

Золотниковый питательный клапан регулируется при давлении 5 ат и втором (поездном) положении ручки крана машиниста; установившееся давление в магистрали не должно изменяться более чем на 0,2 ат в 5 мин. При снижении давления в магистрали на 0,15 ат через отдельный кран на магистральной трубе золотниковый питательный клапан должен притти в действие и восстановить первоначальное давление в магистрали с допускаемым отклонением $\pm 0,1$ ат.

После всех произведённых испытаний заряжают магистраль до 5 ат и проверяют темп разрядки магистрали при служебном торможении, для чего ручку крана машиниста ставят в четвертое положение; тогда падение давления в уравнительном резервуаре с 5 до 4 ат должно происходить за 5—6 сек., что будет соответствовать истечению воздуха через калиброванное отверстие в лицевой

стороне крана диаметром 1,5 мм при объёме уравнительного резервуара 8,2 л.

Воздухораспределитель Матросова. Плотность притирки золотников определяют обмыванием атмосферного отверстия в отпущенном и заторможенном состояниях прибора.

Допускается образование мыльного пузыря, который должен удерживаться не менее 5 сек. при выключенном тормозном цилиндре.

Не допускается образование мыльных пузырей в местах постановки заглушек и соединений корпуса с цилиндром, крышкой и регулируемым копкаком.

Зарядка запасного резервуара объёмом 30 л до давления 1,2 ат должна происходить в течение 30—45 сек. при давлении в магистрали 5 ат. Резервуар объёмом 55 л должен быть заполнен за 55—70 сек.

Проверку чувствительности работы воздухораспределителя производят понижением давления в магистрали с 5 до 4,6 ат; при этом прибор должен сработать. При повышении давления в магистрали до 4,9 ат, а для воздухораспределителей с камерой облегчённого отпуска до 4,8 ат прибор должен полностью отпустить.

Торможение и отпуск производят по окончании зарядки всех камер воздухораспределителя до 5 ат краном машиниста понижением давления в магистрали до 3,5 ат. При этом:

а) скачок начального давления в тормозном цилиндре при порожнем и гружёном режиме должен быть не более 0,9 ат;

б) конечное давление в тормозном цилиндре при гружёном режиме должно быть от 3,4 до 3,8 ат и при порожнем режиме — от 1,7 до 2,1 ат;

в) время наполнения тормозного цилиндра до 3 ат при гружёном режиме должно составлять от 20 до 25 сек.

После произведённого торможения для отпуска тормоза ручку крана машиниста ставят в поездное положение, при котором снижение давления в тормозном цилиндре до 0,4 ат должно произойти через 34—45 сек.

Чувствительность воздухораспределителя на отпуск тормозов. При гружёном режиме воздухораспределителя производят полное служебное торможение со снижением давления в магистрали с 5 до 3,5 ат, после чего дают медленный отпуск повышением давления в магистрали с 3,5 до 5 ат в течение 100—120 сек. Это наполнение магистрали должно производиться через калиброванное отверстие диаметром 0,9 мм.

Работа воздухораспределителя при разрыве магистрали. При полном зарядном давлении тормоза (5 ат) и гружёном режиме магистраль быстро разряжается до нуля через концевой магистральный кран и по достижении в тормозном цилиндре полного давления проверяется плотность воздухораспределителя. Если при выключенном тормозном цилиндре падение давления в запасном резервуаре будет не более чем на 0,1 ат в 1 мин., то плотность считается достаточной. Для воздухораспре-

делителей с клапанами мягкой посадки (вместо шаровых клапанов) давление в запасном резервуаре не должно снижаться более чем на 0,2 ат в течение 5 мин.

По окончании испытания воздухораспределителя на его металлической пластинке наносят дату и место произведённого ремонта.

Тройной клапан системы Вестингауза. Плотность золотника и верхнего ускорительного клапана проверяется как в отпущенном, так и в заторможенном состоянии обмыливанием атмосферного отверстия тройного клапана. Допускается образование мыльного пузыря, который должен держаться не менее 5 сек.

Плотность магистрального поршня и нижнего ускорительного клапана проверяется экстренным торможением с выпуском из магистрали всего воздуха; при этом давление воздуха в запасном резервуаре и тормозном цилиндре должно уравниваться. После этого давление в них не должно падать более чем на 0,1 ат за 3 мин.

Наполнение запасного резервуара до давления 4,8 ат при давлении в магистрали 5 ат должно произойти в течение 60—90 сек. (если объём запасного резервуара соответствует данному тройному клапану).

Чувствительность магистрального поршня. При понижении давления в магистрали с 5 до 4,7 ат за 10 сек. тройной клапан должен произвести торможение, а при последующем повышении давления на 0,2 ат—должен отпустить.

Клапан не должен приходить в действие при постепенном (в течение 2,5 мин.) снижении давления в магистрали с 5 до 4 ат через отверстия, точно откалиброванные для каждого типа тройного клапана.

Испытание на чувствительность отпуска тормозов. После зарядки системы до давления 5 ат производят полное служебное торможение с разрядкой магистрали до 3,8 ат. Затем, после выравнивания давления в магистрали, запасном резервуаре и тормозном цилиндре, перекрывают кран, расположенный на магистрали перед дополнительным резервуаром объёмом 10 л, и открывают кран на запасном резервуаре с калиброванным отверстием диаметром 0,7—1 мм (в зависимости от типа тройного клапана).

Тройной клапан считается годным, если отпуск тормоза произойдёт при снижении давления в запасном резервуаре не более чем на 0,6 ат.

Испытание плотности уравнивательного стержня. При зарядном давлении в магистрали и запасном резервуаре 5 ат и при ходе поршня тормозного цилиндра 150 мм производится снижение давления в магистрали на 0,4 ат.

Установившееся в тормозном цилиндре давление не должно повышаться быстрее чем на 0,2 ат в 1 мин. при условии плотности тормозного цилиндра, обеспечивающей падение давления в цилиндре не более чем на 0,1 ат в течение 3 мин.

Определение времени торможения и отпуска тормозов. Время наполнения 10-дюймового тормозного

цилиндра до давления 3,5 ат (при ходе поршня 150 мм) и время отпуска тормозов с давления от 3,5 до 0,4 ат при понижении служебным торможением давления в магистрали с 5 до 3,5 ат должно быть согласно табл. 11.

Таблица 11

Время наполнения цилиндра и отпуска тормоза

Наименование тройного клапана	Время в сек.	
	наполнения	отпуска
Тройной клапан № 5 Скоростной тройной клапан . .	6—8	7—10
	5—7	6—8

Для проверки работы ускорителя после зарядки тормоза до 5 ат тройной клапан выключается. После нормальной зарядки понижают давление в магистрали на 0,6 ат, затем ставят ручку крана машиниста в положение перекрыши и резко включают тройной клапан на работу с ускорителем. После включения ускоритель должен сработать и давление в магистрали должно упасть ниже 4,4 ат с нарастанием давления в тормозном цилиндре.

По окончании испытания на крышке клапана наносят белой масляной краской трафарет с указанием времени и места произведённого ремонта.

Мелкая тормозная арматура. Концевые, разобщительные, комбинированные краны и краны двойной тяги испытывают на плотность под давлением сжатого воздуха 6 ат в открытом и закрытом положении. При обмыливании соединения корпуса и крышки со стороны ручки образование мыльного пузыря не допускается. В концевых кранах пробкового типа у контрольного отверстия допускается образование мыльного пузыря, который должен держаться не менее 10 сек. Плотность соединений крана системы Матросова должна быть абсолютной как при открытом, так и при закрытом положении.

Выпускные клапаны двойные испытываются на специальном приспособлении. При давлении 2 ат обмыливают верхнее отверстие в кронштейне и нижнее атмосферное отверстие клапана. Образование мыльных пузырей в этих местах не допускается. Повернув ручку клапана в обе стороны, проверяют свободный проход воздуха через нижнее отверстие и через отверстие в кронштейне. После этого двойной клапан укрепляется ручкой вверх, в камере над верхним клапаном поднимают давление до 3—4 ат и обмыливают отверстие на кронштейне приспособления; при этом образование мыльного пузыря не допускается.

Для испытания одинарного клапана его хвостовик ввёртывают в отрезок магистральной трубы, сообщённой с источником сжатого воздуха давлением 5 ат. При обмыливании клапана образование мыльного пузыря также не допускается.

Кран вспомогательного тормоза испытывают на плотность притирки пробки. Ручку крана ставят сначала в первое положение (отпуск), а затем во второе (перекрыша) и в каждом из этих положений обмывают атмосферное отверстие. Если при обмывании появляется пузырь, то он должен держаться не менее 5 сек. Затем постановкой ручки крана в третье (тормозное) положение давление в тормозном цилиндре повышается до 3—3,5 ат, после чего ручка ставится во второе положение (перекрышу); установившееся в тормозном цилиндре давление не должно повыситься в течение 1 мин. более чем на 0,1 ат при достаточной плотности манжеты тормозного цилиндра.

При всех положениях ручки крана пропуск воздуха по хвостовику пробки не допускается.

Переключательный клапан навёртывается на 1/2-дюймовый отросток воздушного резервуара объёмом 8 л.

При достижении давления в резервуаре 5 ат разобщительный кран перекрывается. Установившееся в резервуаре давление не должно понижаться в течение 1 мин. более чем на 0,2 ат. После этого клапан привёртывается другой стороной и испытание повторяется.

Предохранительный клапан устанавливают на отрезке магистральной трубы, регулируют клапан на давление 3—3,5 ат и одновременно испытывают его на плотность. Клапан должен срабатывать при повышении давления сверх установленного на 0,2 ат.

Клапан максимального давления. Корпус клапана отрезком, присоединяемым к трубе тормозного цилиндра, навёртывается на штуцер резервуара объёмом 8 л, а ко второму отрезку подводится воздух из главного резервуара. В таком положении регулируют нажатие пружины клапана на давление 3—3,5 ат. Установившееся в резервуаре давление после регулировки пружины не должно повышаться более чем на 0,1 ат в 1 мин.

При искусственном снижении давления в резервуаре на 0,3 ат клапан должен восстановить первоначальное давление.

Рычажная передача тормоза. Тяги, балки, триангели, отремонтированные сваркой, до постановки на место должны быть предварительно испытаны на растяжение на специальной установке под полуторной нагрузкой против максимально возможной при нормальной работе тормоза. После сборки и регулировки рычажная передача испытывается на паровозе и тендере давлением воздуха в тормозных цилиндрах 6 ат. Для этого отъединяются трубы от тормозных цилиндров и к штуцерам последних подводится воздух от сети.

На паровозах со вспомогательным тормозом испытание производят при помощи его крана, для чего клапан максимального давления регулируется на 6 ат; в этом случае отъединения труб от тормозных цилиндров не требуется.

На паровозах с тормозом системы Вестингауза испытание тормозной рычажной передачи производится зарядкой тормозной ма-

гистрала до давления 7,5 ат. Затем служебным торможением давление снижается до 3 ат. При этом в атмосферное отверстие тройного клапана № 5 ставится заглушка.

После выдержки в напряжённом состоянии в течение 5 мин. тормоз отпускается и в тормозной сети восстанавливается нормальное давление.

Испытание тормозов после периодического ремонта. Испытание производится при нахождении паровоза в горячем состоянии с давлением пара в котле не ниже 10—11 ат.

При закрытых разобщительных кранах воздухораспределителей в главный резервуар накачивается воздух до давления 8 ат.

Открытием концевых кранов производится продувка паровозной и тендерной тормозной магистрали.

При давлении в главном резервуаре 7 ат и остановленном насосе сначала испытывают на плотность напорную сеть от насоса до крана, перекрывая кран двойной тяги (при кране машиниста системы Вестингауза) или разобщительный кран (при кране машиниста системы Казанцева); падение давления в напорной сети не должно быть более 0,5 ат в 5 мин. при объёме главного резервуара 500 л, а в главных резервуарах ёмкостью 1 000 л — не более 0,5 ат в 10 мин.

Затем испытывается вся тормозная сеть при включённых воздухораспределителях или тройных клапанах. Производится зарядка тормозной сети до 5,5 ат и отъединение её от главного резервуара перекрытием, крана двойной тяги (при кране машиниста системы Вестингауза) или комбинированного крана (при кране машиниста системы Казанцева). Падение давления в магистрали не должно быть более 0,15 ат в 1 мин. или 0,3 ат в 2 мин.

Для проверки плотности манжет тормозных цилиндров открывают кран двойной тяги или комбинированный, заряжают тормозную сеть до давления 5 ат, на тормозной цилиндр устанавливают манометр и снижают давление в магистрали до нуля. Давление, установившееся в тормозных цилиндрах паровоза и тендера, не должно падать более чем на 0,1 ат в 1 мин.

При наличии вспомогательного тормоза плотность манжет тормозных цилиндров проверяют поднятием давления в цилиндрах до 3—3,5 ат с последующей постановкой ручки крана вспомогательного тормоза в перекрышу. Давление в тормозных цилиндрах не должно падать быстрее чем на 0,2 ат в 1 мин.

Далее при зарядном давлении 5 ат проверяют работу воздухораспределителей, снижая давление в магистрали на 0,4 ат темпом служебного торможения, отчего воздухораспределители должны прийти в действие. После 1—2-минутной выдержки давление в магистрали снижают до 3,5—3,8 ат, причём давление в тормозном цилиндре должно установиться в пределах 3,4—3,8 ат и в течение 3 мин. не должно снизиться более чем на 0,1 ат, а воздухораспределители в течение 10-минутной выдержки не должны самопроизвольно отпустить тормоза. При постановке же ручки крана машиниста во второе положение тормоз должен отпустить.

Для проверки работы комбинированного

крана и крана машиниста на экстренное торможение ручка соответствующего крана ставится в положение экстренного торможения. При таком положении должна произойти быстрая разрядка магистрали; падение давления наблюдают по чёрной стрелке манометра. Затем тормоз отпускают и заряжают до установленного давления.

На паровозах, имеющих вспомогательный тормоз, проверяют его работу, т. е. проверяют время наполнения тормозных цилиндров до давления 3 ат. Это время должно быть в пределах 6—10 сек.

После испытания тормозного оборудования ставят трафареты о произведённом периодическом ремонте: на тормозном цилиндре тендера и паровоза, на паровом цилиндре паровозного насоса и главном воздушном резервуаре. Старые трафареты периодического ремонта и ревизии счищают.

Испытание тормозов после ревизии. Тормозная магистраль заряжается давлением 5 ат.

При помощи крана машиниста давление в магистрали снижается на 0,4 ат. Тормоза паровоза и тендера должны прийти в действие, а при повышении давления в магистрали краном машиниста на 0,3 ат тормоза должны отпустить.

После общей проверки работы тормоза проверяется работа выпускных клапанов. Для этого снижают давление воздуха в магистрали на 0,6—0,7 ат и производят отпуск тормоза выпускными клапанами.

Когда паровоз заправят и котловое давление пара достигнет 10—11 ат, проверяют работу насоса и его производительность, после чего производят окончательную регулировку крана машиниста системы Казанцева, золотниково-питательного клапана у крана машиниста системы Вестингауза и клапана максимального давления.

Если во время испытания тормозов паровоза и тендера будет обнаружена неправильная работа воздухораспределителей или тройных клапанов (например недостаточная чувствительность при торможении и отпуске, неотпуск тормоза или самопроизвольный отпуск, пропуски воздуха в атмосферные отверстия и т. п.), то неисправные воздухораспределители заменяются.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ТУРБИНЫ ГАЗОСОСА

При капитальном, среднем и подъёмном ремонте, а также в других случаях ремонта турбины с отъёмкой от места собранная после ремонта турбина испытывается на стенде.

Испытание турбины мятым паром первую четверть часа ведут на 100—500 об/мин., вторую четверть часа — на 500—2 500 об/мин. и последние полчаса — на 2 500—3 850 об/мин. При испытании турбины острым паром первые 15 мин. выдерживают её на 100—500 об/мин., затем в течение остальных 45 мин. — от 500 до 3 850 об/мин.

При испытании турбины не должно быть:

- а) утечки и нагрева масла свыше 60°;
- б) задевания ротора за направляющий аппарат и корпус турбины,

в) пропуска пара, за исключением незначительной утечки через лабиринты.

Если при испытании будет обнаружена утечка масла, задевание ротора за корпус или же необходимость замены частей, то после устранения дефектов турбина подвергается повторному испытанию в течение 0,5 часа при 2 500—3 850 об/мин.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ТУРБИНЫ ВОЗДУШНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ ТЕНДЕРА- КОНДЕНСАТОРА

При капитальном, среднем и подъёмном ремонте паровоза турбина после ремонта и сборки, перед постановкой на тендер, подвергается испытанию на стенде мятым паром. Испытание производится в течение 2 час. непрерывной работы: первый час при 2 000—3 500, полчаса при 3 500—5 500 и последние полчаса при 6 000—7 000 об/мин.

Увеличение числа оборотов турбины производят изменением давления пара.

При испытании турбины должно быть обеспечено давление масла (в нагнетательной трубе после фильтра), подаваемого шестерённым насосом, не менее 0,1 ат при 2 000 об/мин. и от 0,5 до 1,2 ат при 6 000—7 000 об/мин. Температура масла должна быть не менее 40°.

После трёхчасового испытания турбины проверяют подачу масла насосом с момента пуска турбины. При нормальной работе насоса он должен обеспечивать заданное давление, контролируемое по манометру, не позднее 30 сек. с момента начала вращения вала ротора турбины. Переключение перепускных клапанов в процессе испытания турбины должно обеспечивать снижение числа оборотов с 6 000—7 000 до 4 500 в минуту.

При капитальном, среднем и подъёмном ремонте паровоза масляный насос турбины воздушных вентиляторов, собранный после ремонта в корпусе редуктора, подвергают испытанию на производительность, которая при 150 и 1 000 об/мин. должна быть соответственно 3,5 и 22 л/мин.

Редуктор вентиляторов испытывается на стенде при капитальном, среднем и подъёмном ремонте паровоза, а также и в других случаях ремонта редуктора с отъёмкой от места. Испытание редуктора производят без нагрузки сначала в течение 10 мин. при 400 об/мин. и затем в течение 0,5 часа при 1 000 об/мин.

Плунжерный насос испытывается на производительность не менее 1,5 л/мин одновременно с редуктором при 1 000 об/мин. и ходе плунжера до 6 мм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ

Турбогенератор электроосвещения после каждого ремонта с отъёмкой от места испытывают на специальной установке с регулировкой числа оборотов и напряжения.

Испытание турбогенератора производят на холостом ходу и под нагрузкой, давление пара должно быть 10—12 ат.

Для пуска турбогенератора его паровую часть предварительно продувают, слегка открывая пусковой вентиль, и прогревают в течение 3—5 мин. Затем, если не обнаруживается никакого ненормального шума, постепенно открывают пусковой вентиль до полного открытия. При испытании на холостом ходу замеряют тахометром число оборотов вала турбогенератора и проверяют вольтметром напряжение на зажимах генератора, которое может отклоняться от нормального не более чем на $\pm 5\%$.

Убедившись при испытании на холостом ходу в нормальной работе турбогенератора, переходят к его испытанию под нагрузкой.

Для этого производят регулировку числа оборотов при помощи центробежного регулятора и по достижении нормального напряжения (50 в) подключают электрическую цепь, создав номинальную нагрузку на генератор при помощи реостата.

В присоединяемую к генератору электрическую цепь последовательно включают амперметр и доводят нагрузку до полной.

Если вольтметр покажет понижение напряжения, то надлежит снова подрегулировать центробежный регулятор, добиваясь при полной нагрузке нормального числа оборотов турбогенератора и установленного напряжения.

В результате испытания и регулировки турбогенератор должен удовлетворять условиям табл. 12.

Таблица 12

Характеристика нормальной работы турбогенератора

Типы турбогенераторов	Мощность в лс	Напряжение в в	Сила тока в а	Число оборотов в мин.	Расход пара в кг/час
ТГ-1-50 . . .	1	50	20	3 500	110
ТГ-5-55 . . .	5	55	91	3 000	328—345

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИСПЫТАНИЕ СКОРОСТЕМЕРА ТИПА СЛ-2

Полное испытание скоростемера на стенде производится при капитальном и периодическом ремонте прибора. При текущем осмотре и в других необходимых случаях испытывают только отдельные узлы прибора, требующие проверки.

Скоростемер на стенде испытывают дважды (кроме испытания индикатора давления тормозного воздуха) — после сборки прибора и после испытания его на пробег. Испытание скоростемера на стенде на пробег производят: не менее 600 км после капитального ремонта и не менее 200 км после периодического ремонта по счётчику и на разных режимах.

При полном испытании скоростемера проверяют: часы, измеритель скорости, счётчик пробега, регистратор направления движения (задний ход), индикатор давления воздуха в тормозной магистрали, лентопротяжный механизм и звонок предельной скорости.

Испытание часов. В качестве контрольных часов пользуются часами, тщательно выверенными по радиосигналам проверки времени. Требования к часам: а) полный завод пружины должен обеспечивать непрерывную работу часов в течение не менее 30 час.; б) погрешность часов не должна превышать ± 3 мин. в сутки при температуре $15 - 25^\circ$; в) запись времени на ленте не должна отличаться от показаний часов более чем на ± 1 мин.; г) после завода пружины часы должны начинать работать без воздействия извне; д) в 24 часа часовая и минутная стрелки должны совпадать; е) получасовые спады минутной рейки должны совпадать с соответствующими положениями минутной стрелки часов; ж) механизм перевода стрелок должен работать плавно, без заеданий (слишком лёгкое вращение недопустимо).

Испытания измерителя скорости производят на отметках циферблата прибора 20, 40, 60, 80, 100 и 120 км/час на переднем и заднем ходе; при скорости 5 км/час проверяют на заброс стрелки. Основные требования: а) колебания стрелки в пределах всей шкалы не должны превышать ± 2 км/час; б) погрешность измерения скорости не должна быть больше ± 2 км/час, а с учётом колебания стрелки ± 4 км/час; в) начало движения стрелки и начало записи скорости на ленте должны совпадать; г) на скоростях свыше 5 км/час не должно быть забросов стрелки; д) расхождение показаний скорости на циферблате и записанных на ленте не более чем на 2 км/час; е) величина вибрации записи скорости на ленте не должна превышать 1 мм.

Испытание счётчика пробега. Проверяют: а) правильность показаний общего и рейсового счётчиков и соответствие их показаний числу километровых наколов на ленте, при этом число пройденных километров как по обоим счётчикам, так и по наколам на ленте должно быть одинаковым; б) работу механизма сброса на нулевое положение рейсового счётчика.

При сбросе все три цифры счётчика должны замениться цифрой нуля и расположиться в одну линию с цифрами общего счётчика и по центральной линии окна на циферблате. Механизм сброса должен работать чётко, без каких-либо заеданий.

Испытание регистратора направления движения. Проверяют совпадение момента изменения направления валика прибора и начала записи обратного хода. Несовпадение допускается не более одного оборота валика. Ширина записи обратного хода должна быть $2 \pm 0,5$ мм. Запись должна располагаться на линии километровых наколов.

Испытание индикатора давления воздуха в тормозной магистрали производят маслом посредством винтового пресса. Проверка давления осуществляется по контрольному манометру, который подключают к трубке между индикатором давления и прессом. Нулевая линия давления воздуха на ленте должна совпадать с линией скорости 50 км/час (несовпадение допускается $\pm 0,5$ мм); при увеличении давления от 0 до 6 ат писец индикатора при неподвижной ленте должен записать вертикальную линию $25 \pm 0,5$ мм; при уменьшении давления от 6 ат до нуля писец должен