

ГЛАВА IX

ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

§ 32. УСТРОЙСТВО ТОРМОЗА ПАРОВОЗА И ТЕНДЕРА

Схема тормоза. На фиг. 255 представлена схема расположения приборов тормозного оборудования на паровозе и тендере с воздухораспределением системы Матросова и поездным краном машиниста системы Казанцева.

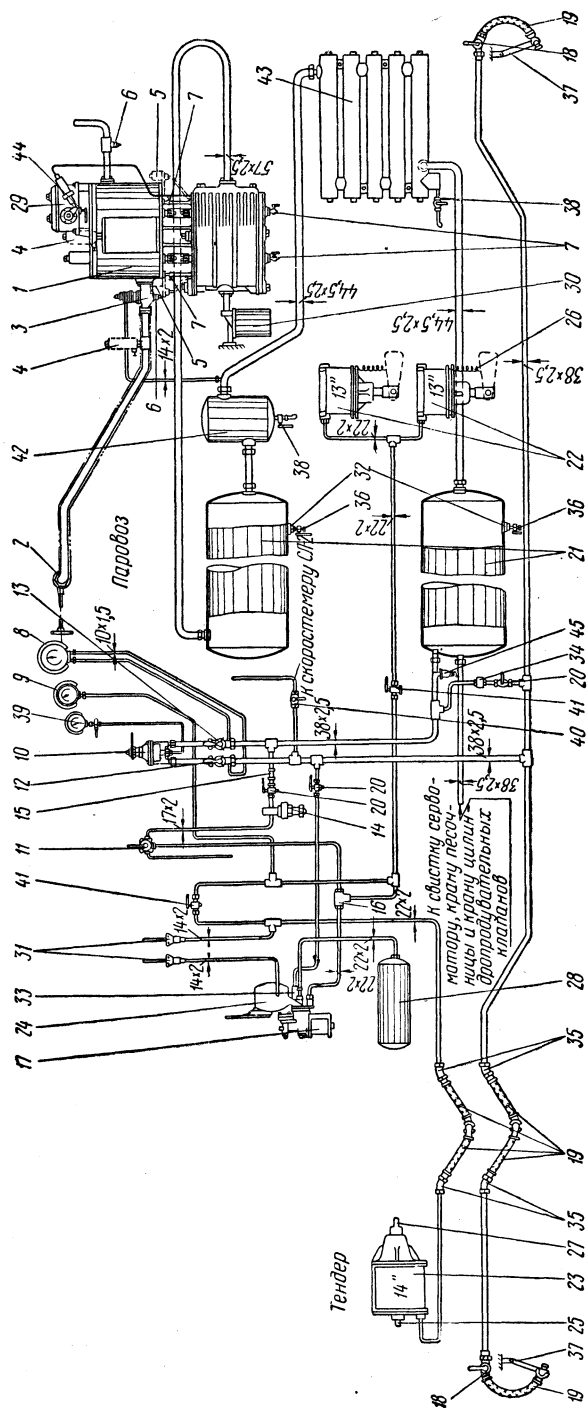
Компаунд-насос 1, нагнетающий в главные резервуары сжатый воздух, необходимый для работы автотормозов и других пневматических приборов, приводится в действие паром, поступающим из котла паровоза. Насос укрепляется на левой наклонной связи, соединяющей дымовую камеру с передней частью рамы (фиг. 256). Для предохранения от охлаждения встречным потоком воздуха паровой части насоса установлен штампованный кожух, у которого сторона, обращенная наружу, для удобства осмотра и ремонта оставлена открытой.

На сухопарном колпаке помещен парозапорный клапан 2 с приводом, выведенным в будку машиниста (см. фиг. 255). У парового цилиндра высокого давления смонтирован регулятор хода насоса 3, служащий для автоматического впуска и прекращения подачи пара.

Сжатый воздух собирается в главных резервуарах 21, прикрепленных к кронштейнам боковых площадок по одному с каждой стороны. Объем каждого резервуара 445 л. Автоматические тормоза приводятся в действие краном машиниста системы Казанцева 10. Под будкой машиниста с правой стороны укреплен воздухо-распределитель системы Матросова 17, с которым соединен запасный резервуар 28. В настоящее время на паровозах устанавливается воздухо-распределитель МТЗ135. Для отделения влаги из сжатого воздуха служит воздухоохладитель 43, расположенный в передней части паровоза на буферном брусе. На передней опоре котла расположен маслоотделитель 42.

На напорном трубопроводе установлен разобщительный кран 13 для отключения главных резервуаров при смене крана машиниста. На магистральной трубе на пути к крану машиниста помещен комбинированный кран 12, применяемый при двойной тяге и экстренном торможении.

На междурамном креплении вертикально установлены тормозные цилиндры 22. Тормозной цилиндр тендера расположен гори-

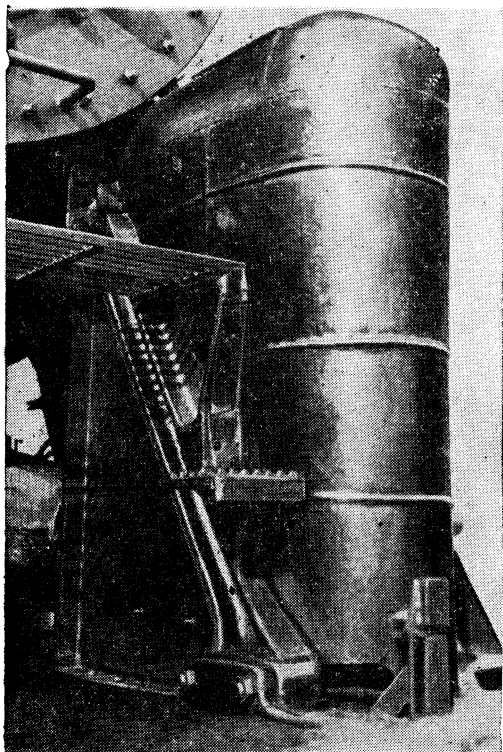


Фиг. 255. Схема расположения приборов тормозного оборудования на паровозе и тендере:

1—компаунд-насос; 2—парозапорный вентиль; 3—регулятор хода насоса; 4—конденсационная маслянка; 5—автоматическая маслянка; 6—водопускной автоматический клапан; 7—водопускной кран; 8—манометр с двумя стрелками; 9—манометр с одной стрелкой; 10—кран машиниста системы Казанцева; 11—кран восточного тормоза; 12—комбинированный кран; 13—разобщительный кран; 14—клапан максимального давления; 15—жалобщий фильтр; 16—переключателный клапан; 17—воздухохораспределитель системы Матросова; 18—концевой кран системы Матросова; 19—соединительный рукав; 20—разобщительный кран; 21—главный резервуар; 22—тормозной цилиндр 13"; 23—тормозной цилиндр 14"; 24—рабочий резервуар к воздухохораспределителю системы Матросова; 25—кронштейн мёртвой точки; 26—отпускная пружина усиленная; 27—головка скалки для 14"-го тормозного цилиндра; 28—запасный резервуар; 29—пресс-маслёнка; 30—всасывающий фильтр; 31—выпускной клапан отопительный; 32—промывательная пробка; 33—магистральный штуцер; 34—обратный клапан с фильтром; 35—концевой угольник; 36—водопускной кран; 37—подвеска рукава; 38—кран кондукторский 3/4"; 39—автоматический сигнализатор; 40—кран кондукторский 1/4"; 41—кран разобщительный трёхходовой 1/2"; 42—маслоотделитель; 43—воздухоохладитель; 44—водопускной клапан пресс-маслёнки; 45—водосборник

горизонтально. С тормозными цилиндрами паровоза он сообщается трубопроводом, имеющим соединительные рукава.

Для контроля за работой тормозной системы имеются три манометра: манометр 8 с двумя стрелками, красной, показывающей давление в главных резервуарах, и чёрной — давление в тормозной магистрали; манометр 9, фиксирующий давление в тормозных цилиндрах паровоза и тендера; манометр, служащий контрольным прибором для автотормозного сигнализатора 39.



Фиг. 256. Установка компаунд-насоса на паровозе

Тормозная схема оборудована в необходимых местах разобщительными кранами 20 и водоспускными кранами 36.

На соединительном трубопроводе между тормозной магистралью и напорным трубопроводом в схеме предусмотрен обратный клапан с фильтром 34. Этот клапан служит для зарядки главных резервуаров из тормозной магистрали при следовании паровоза в холодном состоянии.

Клапан показан на фиг. 257. Поступающий из тормозной магистрали воздух проходит через фильтр 1, поднимает обратный клапан 3, преодолевая силу нажатия пружины 2, и затем на-

правляется в главные резервуары. Обратный клапан для лучшего уплотнения снабжён кожаной прокладкой 4.

Фильтром служит конский волос, уложенный между двумя сетками 5 и 6 с отверстиями диаметром 2 мм. Пружина 2 обратного клапана обеспечивает меньшее давление воздуха в главных резервуарах по сравнению с давлением в тормозной магистрали, но вполне достаточное для действия тормозов и сервомотора холодного паровоза.

На паровозах, построенных до 1953 г., для конденсата предусматривался водосборник 45 (см. фиг. 255); на паровозах последних выпусков водосборник не устанавливается.

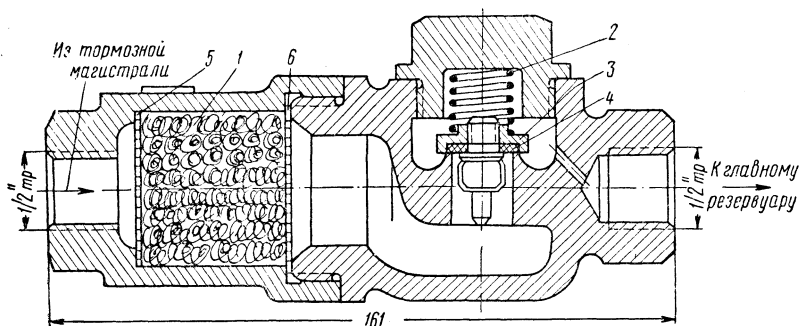
Конденсационная маслѣнка 4 и автоматическая 5, показанные на чертеже условным пунктиром, устанавливаются у насосов, не имеющих пресс-маслѣнок 29 типа М-5.

Установка клапана максимального давления 14 с 1953 г. производится на трубопроводе, идущем от крана вспомогательного тормоза 11 к переключательному клапану 16.

Все приборы соединены в общую схему соответствующими воздухопроводами.

Маслоотделитель и воздухоохладитель системы инженеров Г. Н. Завьялова и В. Т. Кравченко. На фиг. 258 показан маслоотделитель.

Воздух из левого главного резервуара через нижнее колено 1 поступает в маслоотделитель, откуда через нижнюю сетку 2, металлические кольца 3 и верхнюю сетку 4 по верхнему колену 5 на-



Фиг. 257. Обратный клапан с фильтром:

1 — фильтр; 2 — пружина; 3 — обратный клапан; 4 — кожаная прокладка; 5 и 6 — сетки

правляется к воздухоохладителю. В нижней части маслоотделителя для спуска воды и масла предусмотрен спускной кран 6. Для возможности промывки колец в корпусе маслоотделителя сделан люк 7.

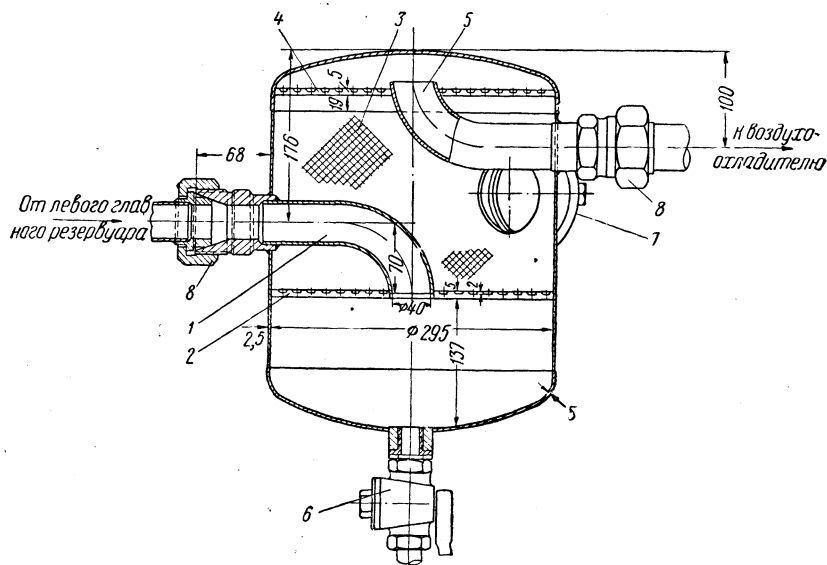
Воздухоохладитель (фиг. 259) выполнен из ряда горизонтально расположенных барабанов 1, соединѣнных между собой патрубками 2. Барабаны имеют наклон для спуска конденсата, не успевшего выделиться из воздуха в маслоотделителе. Воздух из маслоотделителя через штуцер 3 проходит последовательно все барабаны. Нижний барабан имеет водосборник 4, сбоку которого приварен патрубок для постановки спускного крана 5. Внутри барабанов 1 помещены трубы со скосами по концам. Воздухоохладитель прикрепляется к буферному брусу на специальном кронштейне скобами. По внутренним трубам проходит охлаждающий наружный воздух, перемещающийся благодаря естественному напору, возникающему при движении паровоза.

Таким образом, общая охлаждающая поверхность воздухоохладителя вместе с поверхностью главных резервуаров и соединитель-

ных труб создаёт эффективное охлаждение нагнетаемого компаунд-насосом горячего воздуха, а следовательно, и отделение влаги.

Сухой воздух в воздушной магистрали гарантирует безотказное действие тормозного оборудования и автостопов, особенно в зимнее время, когда возможно замораживание конденсата.

Конструкция тормозной рычажной передачи паровоза. Усилия от тормозных цилиндров паровоза через рычаг тормозного вала, закреплённого в нижней части переднего междурамного крепления, и через коленчатые рычаги передаются системе тормозных тяг, схема которых изображена на фиг. 260.



Фиг. 258. Маслоотделитель:

1 — нижнее колено; 2 — нижняя сетка; 3 — металлические кольца; 4 — верхняя сетка; 5 — верхнее колено; 6 — спускной кран; 7 — люк; 8 — трубное соединение

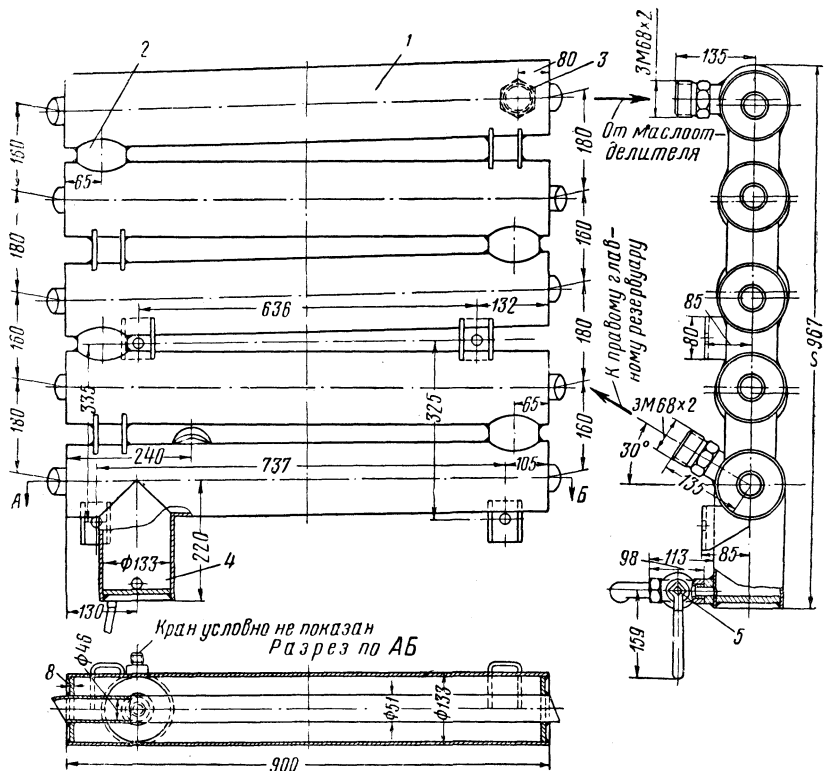
В табл. 32 приведены численные величины плеч, соответственно обозначенных на фигуре. Суммарное усилие по обеим скалкам тормозных цилиндров равно 5985 кг. Передаточное число рычажной передачи — 6,02.

Таблица 32

Размеры в мм.

А	В	С	Д	Е	К	И	Т	Б	О	Ж	З	α
875	175	805	150	720	725	340	90	300	100	220	110	24°

Поперечные балки 1 первой оси и 2 второй оси в средней части сделаны шириной 210 и толщиной 25 мм, уменьшаясь по ширине и увеличиваясь по высоте к концам. В центральной части балок имеется отверстие для втулки валика центральных скоб 3 и 4.



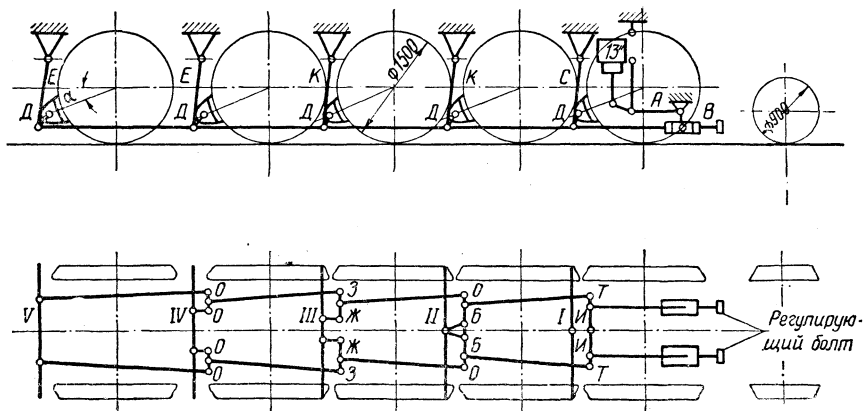
1 — барабан; 2 — соединительный патрубок; 3 — штуцер; 4 — водосборник;
5 — спускной кран (кондукторский)

Тяги 5, идущие от тормозного рычага, сделаны из стержня диаметром 45 мм, переходящего в задней части в вилку, толщина щеки которой равна 20 мм. У переднего конца тяги нарезано сквозное отверстие для регулирующего болта 6, упирающегося в ползушку 7, связанную валиком с малым плечом рычага тормозного вала.

Тяги 8, идущие ко второй оси, имеют диаметр стержня 40 мм при толщине щёк вилок обоих концов 20 мм. Длина тяг 8 между центрами отверстий составляет 1628 мм. Остальные тяги, идущие к третьей, четвёртой и пятой осям, сохраняя ту же форму, отличаются размерами стержней и вилок в соответствии с передаваемыми усилиями.

Все балансиры имеют толщину 25 мм, кроме балансиров 9 первой и 10 второй осей, у которых в местах постановки валиков, расположенных ближе к оси паровоза, сделано утолщение, равное 70 мм.

Тяги, поперечные балки, скобы, балансиры изготовлены из стали марки Ст. 5. Втулки и валики шарниров выполнены из стали



Фиг. 260. Схема тормозной рычажной передачи паровоза

45 с поверхностной электрозакалкой. По соображениям безопасности пороки, появляющиеся как при штамповке, так и при свободной ковке этих деталей, устранять заваркой не разрешается.

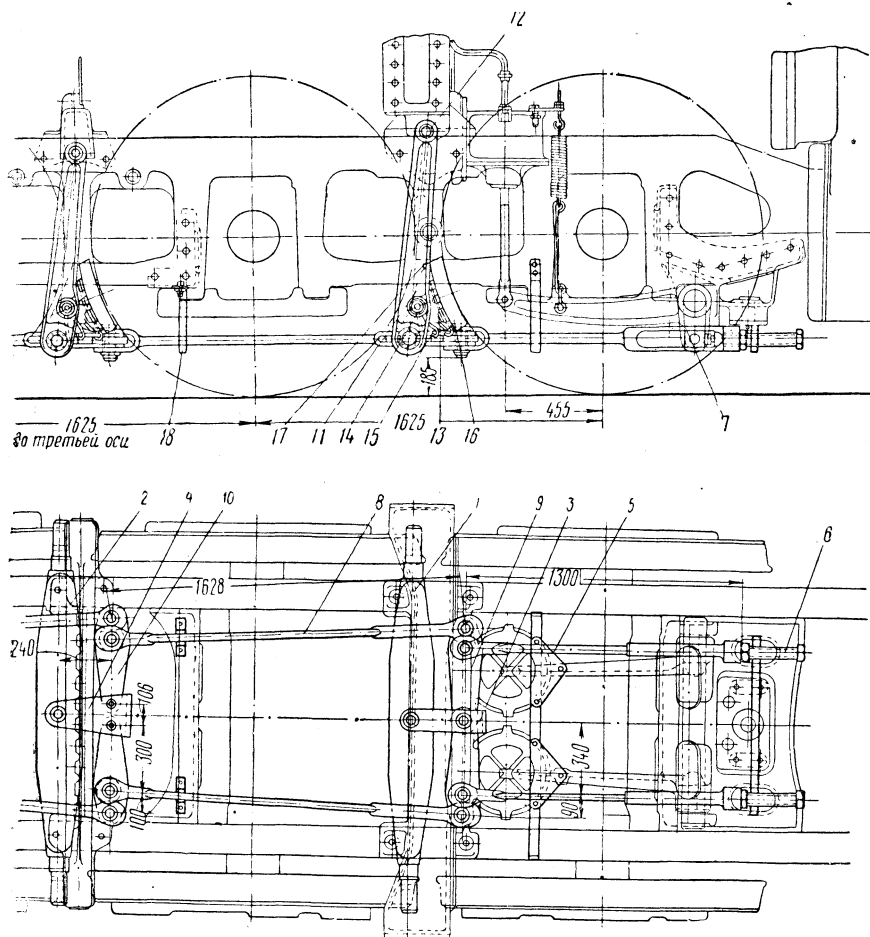
Подвески 11 тормозных колодок прикреплены на валиках 12 к поперечным междурамным креплениям у второй и третьей осей или к параллельной раме у первой оси. Подвески четвёртой и пятой осей прикреплены непосредственно к полотнам рамы.

В соответствии с этим у паровоза применены три типа подвесок для правой и левой стороны, отличающихся один от другого размерами. Подвески второй и третьей осей объединены между собой также, как подвески четвёртой и пятой осей.

Подвеска 11 первой оси в средней части имеет корытообразное сечение с полкой толщиной 13 мм. В верхней части подвеска изогнута в направлении к раме и в связи с этим усилена ребром толщиной 20 мм. В нижней части, увеличенной по ширине по сравнению с верхней, предусмотрено ухо для постановки башмака 13.

Башмак 13, прикреплённый к подвеске валиком 14 диаметром 40 и длиной 230 мм, отлит из стали марки 25ЛП.

Для предупреждения провисания башмака с колодкой предусмотрена поддерживающая пружина 15 с упорным болтом. Пружина изготовлена из полосовой стали марки 55С2 шириной 50 мм при толщине 6 мм.



Фиг. 261. Тормозная система первой и второй сцепных осей:

1 и 2 — поперечные тормозные балки; 3 и 4 — скобы; 5 — тяга от тормозного рычага; 6 — регулирующий болт; 7 — поползушка; 8 — тяга; 9 и 10 — балансиры; 11 — подвеска тормозных колодок; 12 — валик подвески; 13 — башмак тормозной колодки; 14 — валик башмака; 15 — поддерживающая пружина; 16 — тормозная колодка; 17 — соединительная пружина; 18 — предохранительная скоба

В теле подвески и её ухе для валика 14 сделаны сквозные сверления, в которые вставлены стальные втулки со стенками толщиной 5 мм. Кроме того, у нижней части подвески сделано отверстие диаметром 90 мм, в которое (с зазором 0,4—0,9 мм) вставляется сталь-

ная втулка длиной 155 мм. Толщина стенки втулки 10 мм. Во втулку вставляется конец поперечной балки 1. Фиксация балок относительно подвесок производится буртом втулки и разводными чеками, вставляемыми с внутренней стороны.

У паровозов с № 0311 чеки валиков башмаков устанавливаются с наружной стороны. Кроме этого, на валик поставлена проставка, что сделано для того, чтобы предохранить его от перемещения в сторону дышел, если произойдёт поломка поддерживающей пружины 15.

На башмак надевается тормозная колодка 16, закрепляемая с башмаком соединительной пружиной 17, выполненной в форме клина. Эта пружина изготовлена из стали той же марки, что и пружина 15. Чтобы не допустить выпадения пружины из гнезда, её нижний конец отогнут.

Верхний валик 12 длиной 151 и диаметром 50 мм вставляется снаружи и предохраняется от выпадения разводной чекой.

Подвески второй и третьей осей отличаются от подвесок первой оси большим изгибом тела и длиной. Подвеска первой оси имеет длину 1080 мм, второй и третьей осей — 1000 мм.

Верхние и нижние валики, а также втулки подвесок у первой, второй и третьей осей одинаковы.

Подвески четвёртой и пятой осей сделаны двутаврового сечения с большой полкой толщиной 20 мм и малыми полками — 15 мм. У подвесок этих осей в нижней части уха не делается, так как башмак садится на обработанные в теле подвески поверхности. Длина подвесок четвёртой и пятой осей равна 995 мм.

Верхний валик подвесок четвёртой и пятой осей сделан ступенчатым. Хвостовику его придана форма конуса $1/100$; для постановки гайки сделана резьба М42. У наружного конца валика предусмотрено отверстие для чеки. Между втулкой, запрессованной в подвеску пятой оси, и валиком образован зазор в 1 мм, необходимый для компенсации перемещения нижней части подвески в связи с большими разбегами буксовых подшипников этой оси.

Башмаки всех осей как на правой, так и на левой сторонах взаимозаменяемы. При сборке зазоры между колодками и бандажами должны быть выдержаны в пределах 2—5 мм. Регулирование зазоров производится регулируемыми болтами 6. Чтобы избежать задевания за бандажи, зазор между подвесками и бандажами второй и третьей колёсных пар должен быть не менее 9 мм и для четвёртой оси не менее 19 мм.

Вся система рычажной передачи снабжена предохранительными скобами 18.

Для съёмки подвесок тормозных колодок необходимо произвести следующие операции (фиг. 262):

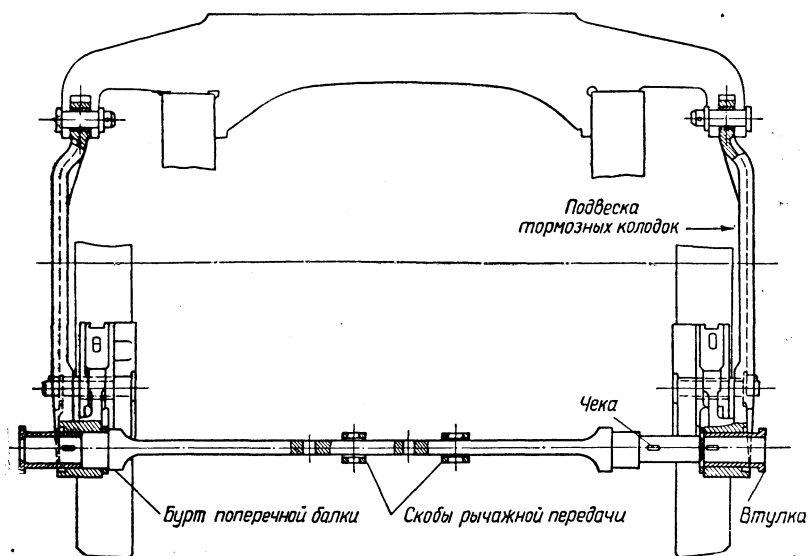
1) выбить шпильки у валиков, соединяющих поперечную балку со скобами рычажной передачи, и вынуть валики;

2) выбить чеки, фиксирующие балку с тормозными подвесками;

- 3) при снятии правой подвески переместить поперечную балку во втулках влево до упора бурта балки в левую подвеску;
- 4) выдвинуть наружу втулку правой подвески и освободить правый конец балки;
- 5) вынуть валик верхней части подвески, после чего подвеска может быть снята.

Тормозные колодки паровоза. Паровоз оборудован тормозными профильными колодками со вставками согласно ГОСТ 1597-52.

Вставки у безгребневой колодки общим количеством 12 шт.



Фиг. 262. Схема съёмки подвесок тормозных колодок

располагаются на трущейся поверхности в два ряда. Каждая вставка имеет форму утюжка, расширяющегося основанием внутрь тела колодки. Вставки отлиты из специального чугуна твёрдостью не менее 400 НВ.

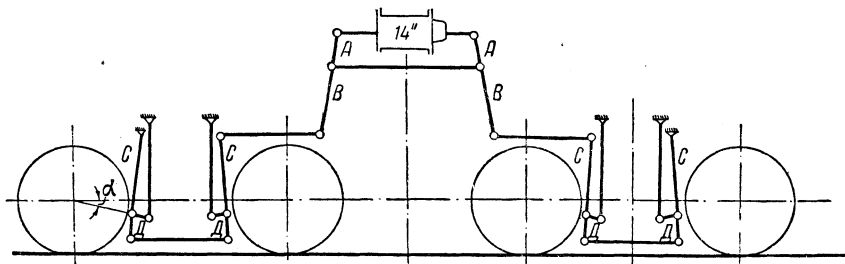
Профиль колодок соответствует профилю бандажа, но образован по радиусу в 700 мм. Колодки отлиты из чугуна с твёрдостью 230—300 НВ.

Для большей прочности колодки с тыльной стороны предусмотрен отштампованный из листовой стали каркас толщиной 5 мм. Для лучшего схватывания с заливаемым чугуном у каркаса сделаны соответствующие вырезы.

Для прикрепления колодки к башмаку в тело колодки при заливке чугуна вставляется скоба из листовой стали.

У гребневой колодки один ряд вставок соответствует поверхности катания бандажа, а второй располагается в углублении, сде-

Применение твёрдых вставок, их двухрядное расположение, при котором наиболее изнашиваемая во время работы паровоза часть бандажа располагается между ними, способствует увеличению пробега паровоза между обточками бандажей примерно в 1,5 раза. Кроме этого, твёрдые вставки удлинляют срок службы самих колодок в 2—2,5 раза.



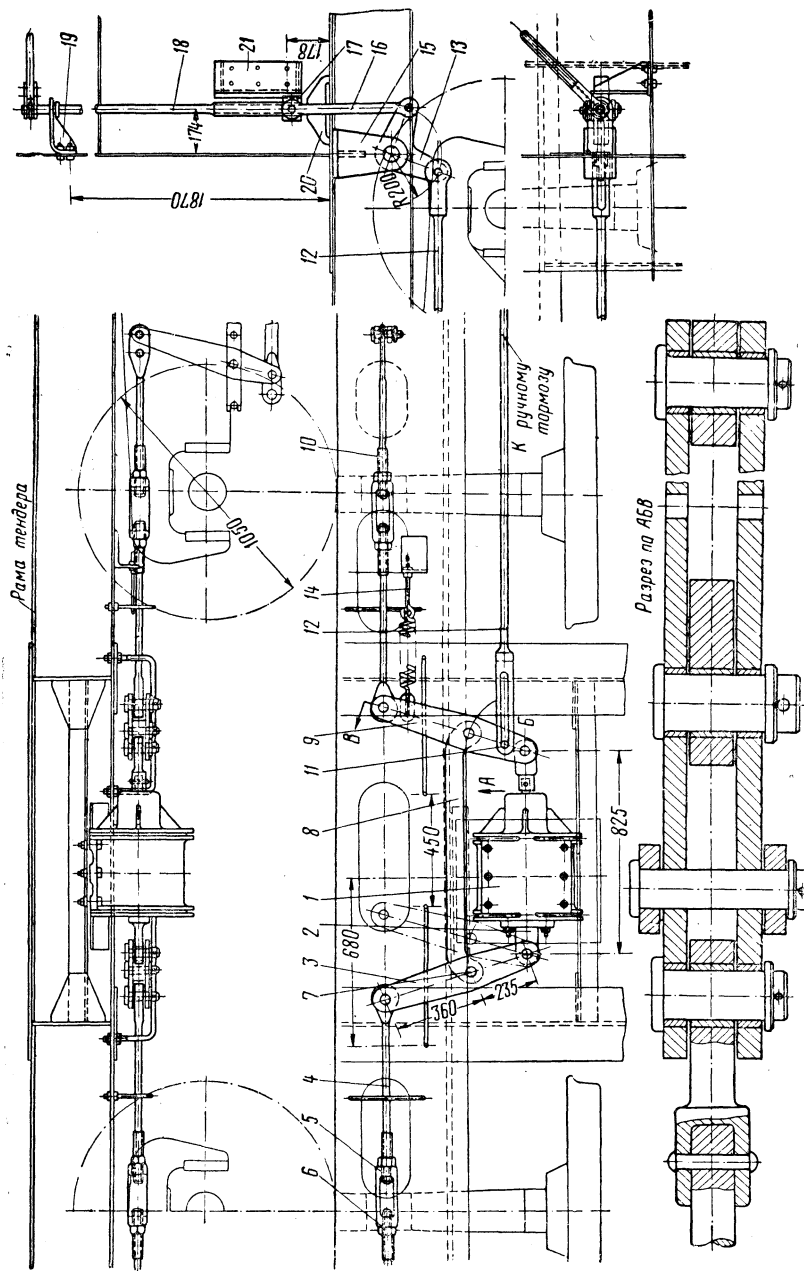
Тормозная рычажная передача тендера. Тендер оборудован одним 14" тормозным цилиндром, передающим через скалку усилие давления сжатого воздуха на рычажную передачу двухосных тележек.

Т а б л и ц а 33

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	α
235	360	400	160	9°30'

Суммарное нажатие колодок на бандажи	28 000 кг
Нажатие тормозных колодок:	
при грузном режиме автоматического тормоза	35,5%
» порожнем » »	47,5%
Суммарное передаточное число для двух тележек .	9,12
Нажатие ручного тормоза от веса гружённого тендера (при усилии на рукоятке 30 кг)	75%

382



Фиг. 264. Тормозная рычажная передача тендера:

1—тормозной цилиндр; 2—кронштейн; 3—рычаг; 4—тяги; 5—муфта; 6—гайка; 7—валик; 8—тяги; 9—рычаг; 10—тяги; 11—промежуточный валик; 12—тяги; 13—угловой рычаг; 14—пружина; 15—кронштейн; 16—двойная тяга; 17—гайка; 18—винт; 19—кронштейн; 20—подпятник; 21—кронштейн

постановки валика, соединяющего кронштейн с рычагом 3. Второй конец рычага 3, состоящего из двух планок толщиной 20 мм, соединён с тягой 4, идущей к рычажной передаче тележки. Тяга 4 состоит из двух частей, соединённых регулирующей муфтой 5. Концы тяги 4 и муфты 5 имеют резьбу М42. Отрегулированные тяги закрепляются гайками 6.

Валик 7, разделяющий рычаг 3 на два неравных плеча, соединяется с тягой 8, второй конец которой связан шарнирно с рычагом 9. Один конец рычага 9 по аналогии с рычагом 3 соединён с тягой 10, идущей к передней тележке, а второй — со скалкой тормозного цилиндра. У рычага 9, равного по размерам с рычагом 3, предусмотрен промежуточный валик 11, который соединяет его с тягой 12, связанной с угловым рычагом 13 ручного тормоза. Тяга 12 образована из штанги и двух концевых вилок, сваренных между собой на стыковой машине.

Для приведения системы рычажной передачи в исходное положение после выпуска воздуха из цилиндра к рычагу 9 присоединена спиральная пружина 14, второй конец которой соединён с угольником, приваренным к раме. Начальное натяжение пружины равно 5—10 мм. Угловой рычаг 13 ручного тормоза шарнирно связан с кронштейном 15, приваренным к раме тендера. Второй конец углового рычага соединён с вертикальной двойной тягой 16, на конце которой предусмотрена гайка 17. В гайку входит длинный винт 18 с трапециoidalной резьбой. Верхний конец винта направляется отверстием в кронштейне 19. У конца винта образован квадрат со стороны 25 мм. На квадрат надевается трещотка ручного тормоза. Кронштейн 19 прикреплен болтами к стенке контрбудки тендера. Нижний конец винта при перемещении упирается в приваренный к раме подпятник 20. Полка кронштейна 21 направляет перемещение гайки винта.

Обычной конструкции трещотка ручного тормоза имеет рычаг с плечом 450 мм. Передаточное число ручного тормоза равно 2420, что при усилии на рукоятке трещотки в 30 кг даёт силу нажатия на колодку, равную 75% веса гружёного тендера.

Ввиду неудобства пользования трещоткой в последующем она была заменена двуплечим рычагом.

Отверстия для валиков в тягах и рычагах снабжены стальными цементированными втулками.

На случай обрыва тяг и рычагов предусмотрены предохранительные скобы, прикрепленные к листам рамы тендера.

Тормозная рычажная передача тендера регулируется с таким расчётом, чтобы при равномерном зазоре между колодками и бандажами у всех колёсных пар выход скалки тормозного цилиндра был в пределах 100—125 мм. При этом выход нарезанных концов тяг 4 и 10 внутрь муфт должен быть одинаковым с обеих сторон. При зазоре между концами тяг в муфте менее 60 мм допускается перестановка валика вертикального рычага тележки.

При пересмотре чертежей в 1952 г. увеличены плечи передаточного рычага и введена жидкая смазка винта ручного тормоза.

§ 33. КОМПАУНД-НАСОС] СИСТЕМЫ РУДЕНКО КОНСТРУКЦИИ МТЗ

Увеличение мощности паровозов, удлинение поездов и соответственно тормозной сети привело к необходимости создания воздушного тормозного насоса большой производительности. Московским тормозным заводом был спроектирован и изготовлен в 1947 г. компаунд-насос условный № 131.

Характеристика компаунд-насоса МТЗ—Руденко (131)

Диаметр парового цилиндра высокого давления . . .	190 мм
» » » низкого » . . .	290 »
Диаметр воздушного цилиндра второй ступени сжатия	190 »
Диаметр воздушного цилиндра первой ступени сжатия	290 »
Ход поршней	360 »
Нормальное давление насыщенного пара	15 ат
» » воздуха	8 »
Подъём воздушных клапанов	3 мм
Производительность насоса при 75 двойных ходах в минуту и при температуре +18° (коэффициент всасывания 0,84)	3100 л/мин
Приблизительный вес насоса	650 кг
» » » с пресс-маслёнкой, регулятором давления и фильтром	715 »

Устройство и работа компаунд-насоса. Компаунд-насос системы МТЗ — Руденко принадлежит к насосам с полупринудительным парораспределением, осуществляемым поршнем парового цилиндра высокого давления и двумя вертикальными золотниками: главного парораспределительного и ходопеременного.

Компаунд-насос (фиг. 265) состоит из двух цилиндрических блоков — парового 1 и воздушного 2, соединённых между собой промежуточной частью 3 с уплотняющими сальниками 4.

Верхний цилиндрический блок 1 состоит из двух паровых цилиндров: цилиндра высокого давления диаметром 190 мм, работающего свежим паром, и цилиндра низкого давления диаметром 290 мм, работающего отработавшим паром в цилиндре высокого давления.

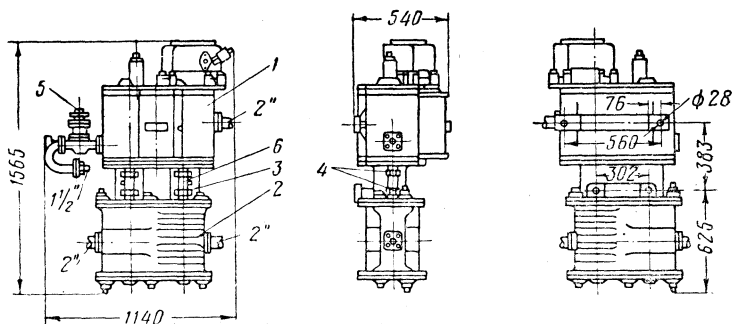
По сравнению с тандем-насосом использование энергии пара в двух цилиндрах значительно уменьшает его расход на единицу объёма подаваемого воздуха.

Нижний цилиндрический блок состоит из двух воздушных цилиндров того же диаметра, что и цилиндры парового блока, причём паровой цилиндр высокого давления расположен над воздушным цилиндром первой ступени сжатия, а цилиндр низкого давления — над воздушным цилиндром второй ступени сжатия.

Поступающий в насос пар через регулятор хода насоса 5 при помощи парораспределительного механизма попеременно направляется то в верхние, то в нижние полости паровых цилиндров, заставляя паровые и воздушные поршни, посаженные попарно на скалки 6, двигаться вверх и вниз.

Воздушная часть компаунд-насоса оборудована четырьмя всасывающими, двумя перепускными и двумя нагнетательными пластинчатыми клапанами, смонтированными на нижнем фланце промежуточной части и нижней крышке воздушных цилиндров.

Смазка паровых цилиндров, а также деталей парораспределения производится от пресс-маслёнки, смонтированной на крышке паровых цилиндров.



Фиг. 265. Общий вид компаунд-насоса системы МТЗ—Руденко (131):
1 — паровой цилиндрический блок; 2 — воздушный цилиндрический блок; 3 — промежуточная часть; 4 — сальник; 5 — регулятор хода насоса; 6 — скалка

На фиг. 266а и 266б представлены схемы парораспределения компаунд-насоса 131. К деталям парораспределения компаунд-насоса относятся: поршень парового цилиндра высокого давления 1, ходопеременный золотник 2 с втулкой 3 и главный золотник 4 с втулками 5 и 5а. Вступая во взаимодействие между собой, эти детали направляют пар в ту или другую полость паровых цилиндров. Главный золотник перемещается вниз и вверх исключительно энергией пара, а ходопеременный золотник движется вверх поршнем цилиндра высокого давления, вниз — энергией пара.

Главный золотник 4 имеет пять дисков с уплотняющими кольцами. Диаметр двух верхних поршней 78 мм, трёх нижних — 55 мм. Эти поршни делят объём втулок 5 и 5а золотника на соответствующее число камер. Назначение этих камер заключается в том, чтобы сообщать полости парового цилиндра высокого давления с полостями цилиндра низкого давления, с пароподводящим каналом или с атмосферой.

Ходопеременный золотник 2 состоит из трёх поршней и стержня, выходящего в верхнюю полость парового цилиндра высокого давления. Два верхних поршня имеют диаметр 38 мм и нижний — 36 мм.

Окна во втулках главного и ходопеременного золотников вместе с каналами, предусмотренными в блоке цилиндра, образуют паровой тракт, по которому поступает пар, направляемый золотниками.

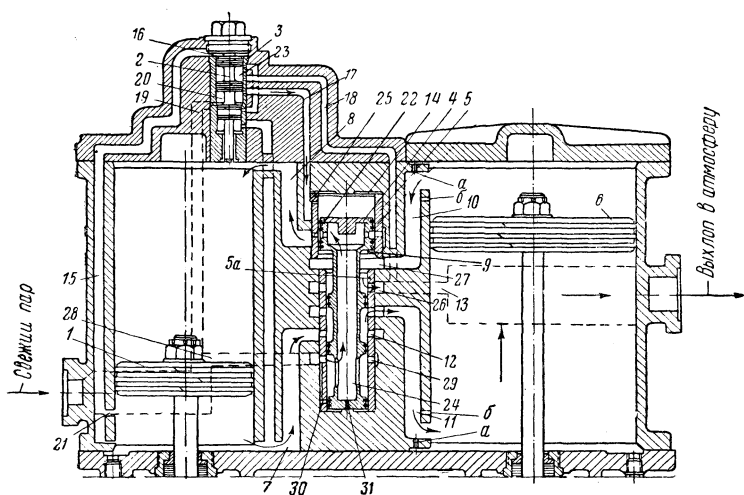
При положении золотников и поршней, изображённом на фиг. 266а, паровой поршень 1 высокого давления движется вверх, а поршень 6 цилиндра низкого давления—вниз. В это время пар из полости над поршнем 1 перетекает в полость над поршнем низкого давления, а свежий пар поступает под поршень цилиндра высокого давления, в то время как отработавший в нижней полости цилиндра низкого давления уходит в атмосферу. Соответственно с таким перемещением пара ходопеременный золотник удерживается в нижнем положении, а главный золотник — в верхнем.

Путь пара по каналам следующий. Свежий пар из котла через регулятор хода насоса поступает в канал 28, откуда через окна в главном золотнике идёт в камеру 24, образованную в самом золотнике, а также в камеру 4 через каналы 30 и 31. Давлением пара золотник 4 удерживается вверх. Одновременно свежий пар через окна 29 по каналу 7 поступает в нижнюю полость цилиндра высокого давления, заставляя поршень перемещаться вверх. Выталкиваемый из верхней полости цилиндра пар по каналу 8 через окно 22 и далее через камеру 9, окно 27 и канал 10 перетекает в цилиндр низкого давления, перемещая поршень 6 вниз. При движении этого поршня пар, отработавший в нижней полости цилиндра низкого давления, по каналу 11, через окна 26 и канал 13 выталкивается в атмосферу. Ходопеременный золотник 2, находящийся при этом в нижнем положении, удерживается давлением свежего пара, поступающего по каналу 15 в камеру 16 над ходопеременным золотником. Камера 23, находящаяся между верхним и средним дисками ходопеременного золотника, в это время сообщается каналом 17 с камерой 14 над главным золотником через наклонное сверление 25, а каналами 18 и 13 — с атмосферой. Таким образом, над главным золотником давление пара отсутствует.

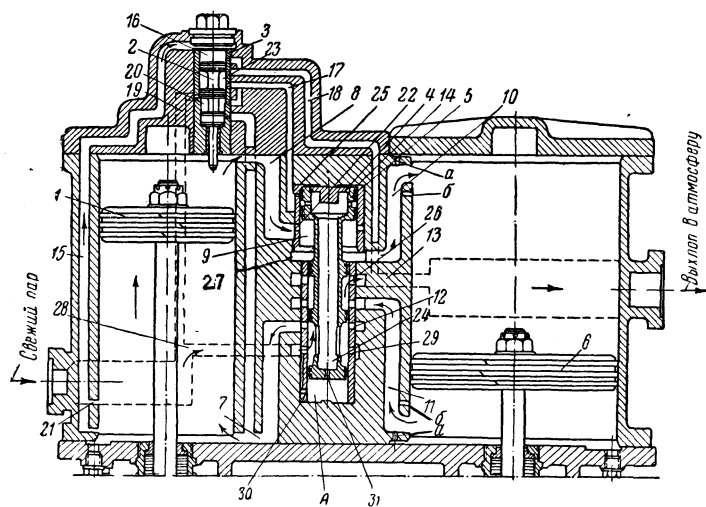
Поршень 1 цилиндра высокого давления при подходе к верхней мёртвой точке, воздействуя на хвостовик ходопеременного золотника, перемещает его в верхнее положение.

Вторая фаза парораспределения изображена на фиг. 266б. Свежий пар по каналу 19, камере 20, каналу 17 поступает в камеру 14, проходя соответствующие окна во втулках обоих золотников. Поступивший в камеру 14 свежий пар перемещает главный золотник вниз, открывая доступ пару в верхнюю полость цилиндра высокого давления. Пар в эту полость поступает через полость 24 главного золотника, затем следует в окна 22 его втулки и в канал 8.

Под влиянием давления свежего пара поршень 1 цилиндра высокого давления пойдёт вниз, а отработавший в нижней полости пар вытесняется по каналу 7 через окна 12 в канал 11 и далее в нижнюю полость цилиндра низкого давления, заставляя подниматься поршень 6. Отработавший в верхней полости пар выталкивается



Фиг. 266а. Схема работы парораспределения компаунд-насоса системы МТЗ—Руденко 131 (1-е положение)



Фиг. 266б. Схема работы парораспределения компаунд-насоса системы МТЗ—Руденко 131 (2-е положение)

поршнем 6 по каналу 10 через окна 27, камеру 9 и канал 13 в атмосферу.

Ходопеременный золотник удерживается в своём верхнем положении давлением пара, действующим на его хвостовик, а также разностью давлений пара, действующего на различные по диаметру средний и нижний поршни.

При подходе поршня 1 к нижнему мёртвому положению открывается канал 21 и свежий пар из цилиндра по каналу 15 поступает в камеру 16 над ходопеременным золотником. Избыточным усилием от давления пара, создавшимся в этой камере, ходопеременный золотник перемещается вниз; при этом камера 14 над главным золотником соединяется через канал 17, камеру 23, каналы 18 и 13 с атмосферой. При выходе пара по калиброванным отверстиям, сделанным в верхней части втулки главного золотника, и далее через камеру ходопеременного золотника в атмосферу свежий пар, всегда находящийся в камере 24 главного золотника, проходит через отверстие 31 под золотник, поднимает его в исходное положение, и цикл повторяется в таком же порядке, как это описано ранее.

У парового цилиндра низкого давления для предупреждения остановки насоса в случае пропуска пара поршнем цилиндра высокого давления около паровпускных и паровыпускных каналов просверлено по два отверстия *a* диаметром 6 мм и по два отверстия *b* диаметром 8 мм.

Отверстия *b* располагаются на расстоянии 60 мм от торцевых поверхностей цилиндра.

Отверстия *a* служат для вывода поршня цилиндра низкого давления из крайнего положения, а отверстия *b*, сообщая полость этого цилиндра с атмосферой, создают разрядку в соответствующей полости цилиндра высокого давления, предотвращая возможность остановки поршня.

Работа воздушной части насоса заключается в следующем. Поршни воздушных цилиндров движутся вместе с поршнями паровых цилиндров. Поршень парового цилиндра высокого давления соединён скалкой с поршнем цилиндра первой ступени сжатия, а поршень парового цилиндра низкого давления — с поршнем второй ступени сжатия.

Во время всасывающего хода поршня воздух через фильтр и всасывающие клапаны поступает в полость воздушного цилиндра первой ступени. При следующем, нагнетательном, ходе всасывающие клапаны закрываются избыточным давлением воздуха, создаваемым движущимся поршнем, а перепускной клапан, через который воздух перетекает в полость второй ступени сжатия, открывается. Из второй полости воздух через нагнетательный клапан подаётся в нагнетательный воздухопровод, идущий к первому главному резервуару.

При обратном ходе поршней роль полостей воздушных цилиндров меняется в таком же порядке.

У всасывающих клапанов компаунд-насоса 131 устанавливаются

разгрузочные клапаны, назначением которых является предотвращение остановки насоса при пропуске воздуха нагнетательными и перепускными клапанами.

На фиг. 267а—267в представлен компаунд-насос 131.

Детали и узлы насоса. Блок паровых цилиндров 1 (фиг. 267а) отлит из чугуна марки СЧ 18-36 со стенками толщиной 16 мм. В верхней и нижней частях блока образованы фланцы толщиной 25 мм с ввёрнутыми в них шпильками, предназначенными для соединения блока с крышками и промежуточной частью насоса.

Сбоку цилиндра высокого давления образован прилив А с фланцем толщиной 22 мм и отверстием для подвода свежего пара. С противоположной стороны у цилиндра низкого давления имеется аналогичный прилив Б с отверстием для отвода отработавшего пара. Сбоку на стыке двух цилиндров предусмотрен привалочный фланец, обработанный под постановку камеры главного золотника 20 (фиг. 267б). Прилив с фланцами на противоположной стороне блока служит для прикрепления насоса к кронштейну наклонной связи паровоза.

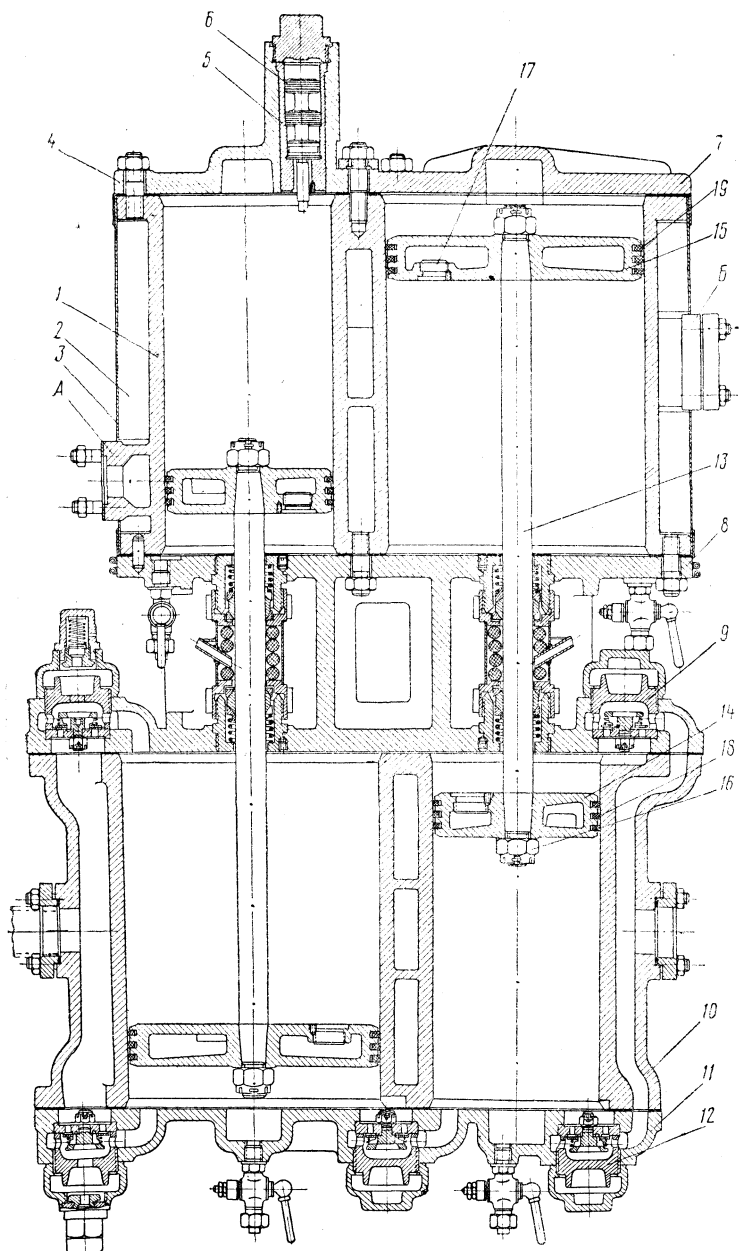
Для уменьшения отдачи тепла паром в окружающую среду паровые цилиндры покрыты изоляцией 2 (фиг. 267а), защищённой обшивкой 3 из тонкой листовой стали.

Крышка парового цилиндра высокого давления 4 выполнена с приливом для постановки втулки 5 ходопеременного золотника 6.

Крышка парового цилиндра низкого давления 7 усилена сверху четырьмя рёбрами; на ней образованы приливы, которые служат для установки пресс-маслёнки (фиг. 267в). Крышки прикрепляются к цилиндру шпильками.

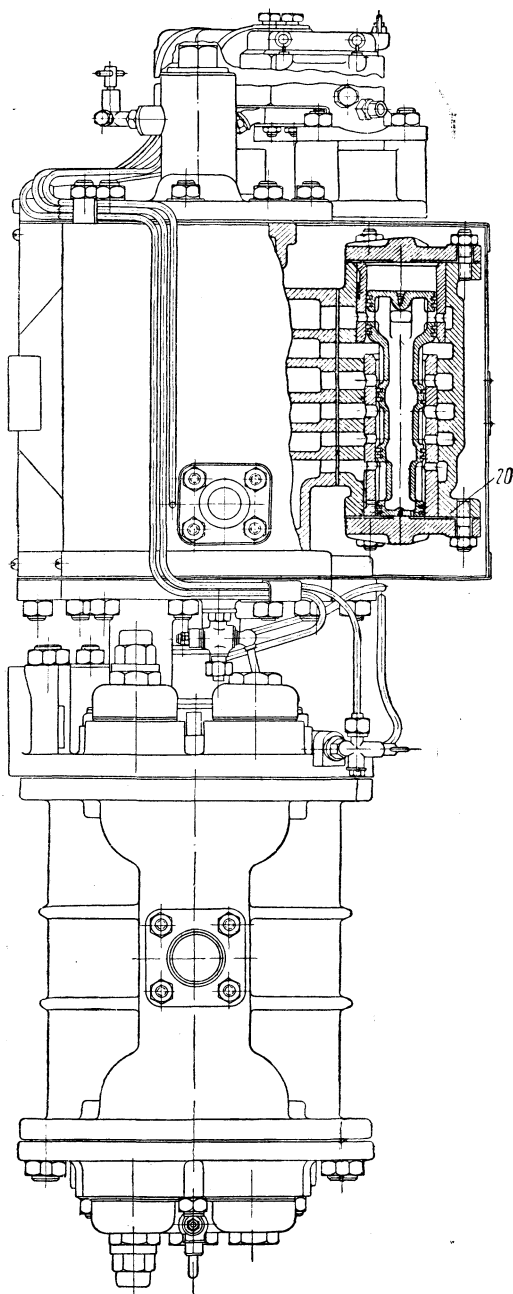
Промежуточная часть 8 (фиг. 267а) компаунд-насоса, отлитая из чугуна марки СЧ 18-36, служит для соединения блоков паровых и воздушных цилиндров. В то же время промежуточная часть является нижней крышкой для обоих паровых цилиндров и верхней крышкой для воздушных цилиндров. Нижний фланец имеет четыре прилива с обработанными гнёздами под постановку воздушных клапанов 9 и каналы прямоугольного сечения размером 40 × 20 мм для прохода воздуха. Сбоку промежуточной части образован фланец толщиной 35 мм с двумя отверстиями диаметром 28 мм для постановки крепёжных болтов. Таким образом, насос прикрепляется к кронштейну наклонной связи четырьмя болтами, из которых два имеются у блока паровых цилиндров и два у промежуточной части.

Блок воздушных цилиндров 10 отлит из чугуна марки СЧ 18-36. Оба цилиндра со стенками толщиной 16 мм имеют в верхней и нижней частях фланцы толщиной 25 мм, в которые ввёрнуты шпильки для присоединения промежуточной части и нижней крышки. У наружной поверхности цилиндра второй ступени сжатия имеются рёбра, которые служат для увеличения охлаждающей поверхности.



Фиг. 267а. Компаунд-насос 131 (разрез по цилиндрам):

1 — блок паровых цилиндров; 2 — изоляция паровых цилиндров; 3 — обшивка паровых цилиндров; 4 — крышка парового цилиндра высокого давления; 5 — втулка ходопеременного золотника; 6 — ходопеременный золотник; 7 — крышка парового цилиндра низкого давления; 8 — промежуточная часть; 9 — воздушный клапан; 10 — блок воздушных цилиндров; 11 — крышка воздушных цилиндров; 12 — воздушный клапан; 13 — скалка; 14 — малый поршень; 15 — большой поршень; 16 — гайка; 17 — пробка; 18 — уплотняющее кольцо малого поршня; 19 — уплотняющее кольцо большого поршня



Фиг. 2676. Компаунд-насос 131 (вид сбоку):
20—главный золотник с камерой

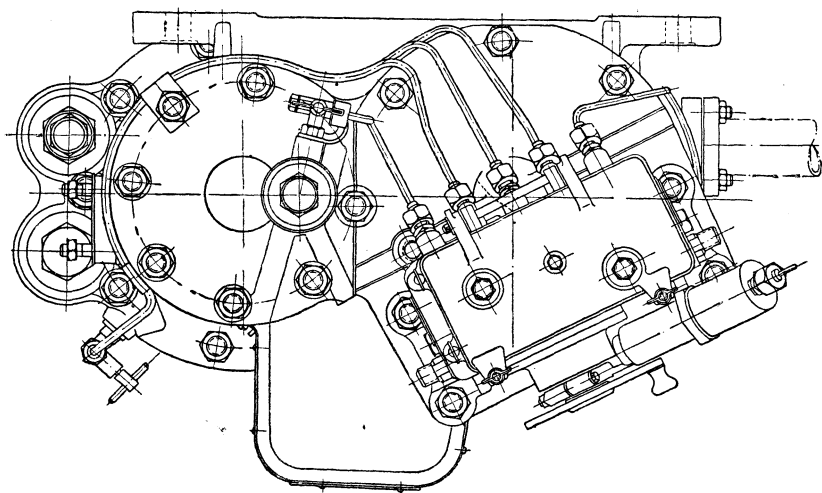
При сжатии воздуха в цилиндрах температура его повышается. Снижение температуры в этот момент понижает мощность, затрачиваемую на повышение давления воздуха, поэтому развитие охлаждающей поверхности снижает расход пара на единицу объема подаваемого воздуха.

Крышка воздушных цилиндров 11 объединяет оба цилиндра. У общего фланца толщиной 22 мм на наружной поверхности образованы ребра высотой 35 мм в сечении, имеющие клиновидную форму, аналогичную форме ребер цилиндра второй ступени сжатия. У крышки обработаны места под постановку седел воздушных клапанов 12 и нарезана резьба 3М76×2 для их гильз. Идущие от гнезд клапанов каналы сообщаются с полостью цилиндров и с каналами блока цилиндров

Поршни и скалки воздушных и паровых цилиндров соединены между собой попарно. Посадка поршней 14 и 15 произведена на конической поверхности в $\frac{1}{10}$. Концы скалки 13 для гаек 16 имеют резьбу 1М27×2 длиной 40 мм.

Скалка общей длиной 756 и диаметром 34 мм сделана из стали 40.

Поршень высокого давления паровых цилиндров взаимозаменяем с поршнем второй ступени сжатия воздушных цилиндров. Взаимозаменяемы также между собой поршни второй пары. Все поршни отлиты из чугуна; для облегчения веса диск поршня сделан полым. Для постановки литейной шишки и выемки формовочной земли у каждого поршня ввёрнуто по три пробки 17. Для предохранения от отвёртывания на стыке пробок и тела поршней ввёрнуты стопорные винты. У каждого поршня сделано по три ручья шириной 7 и глубиной 8 мм у малого и 11 мм у большого.



Фиг. 267в. Компаунд-насос 131 (вид сверху)

Уплотняющие кольца 18 и 19 поршней имеют косой замок с зазором шириной в рабочем состоянии 0,1—0,3 мм. Сила упругости кольца 18 при сжатии его до размера цилиндров должна быть в пределах 6—7 кг, а кольца 19 — в пределах 9—11 кг. Кольца изготовляются из чугуна марки СЧ 21-40 по ГОСТ 1412-48 с твердостью не ниже 180 НВ.

Главный золотник. Камера главного золотника состоит из нескольких частей. Корпус 1 камеры (фиг. 268) представляет собой чугунную отливку, с внутренней стороны которой предусмотрены рёбра, обработанные в нижней и средней частях под нижнюю втулку 2 диаметром 87 мм и в верхней части под верхнюю втулку 3 диаметром 100 мм.

Плотность прилегания корпуса камеры к блоку достигается тщательной обработкой соприкасающихся поверхностей и паро-

нитовой прокладки 4. У шлифованной привалочной поверхности корпуса имеется шесть прямоугольных окон шириной 90 мм, соединяющихся с соответствующими окнами цилиндрического блока.

Назначение окон указано на фиг. 268. Снизу и сверху корпус камеры закрывается крышками 5 и 6 с паронитовыми прокладками 7 и 8 толщиной 1 мм.

Верхняя втулка со стенками толщиной 11 мм имеет 12 радиальных отверстий диаметром 10 мм, расположенных против верхнего окна корпуса.

Для заправки уплотняющих колец золотника 9 у концов втулки сделана фаска длиной 4 мм под углом 30°. Со стороны, обращённой к цилиндрическому блоку, у наружной поверхности втулки сделана выемка А, соединённая с полостью втулки тремя горизонтальными отверстиями В диаметром 4 мм, просверленными на расстоянии 12 мм от верха, и одним отверстием В диаметром 2,5 мм, наклонённым под углом 45°. Через отверстия, выемку и канал в блоке цилиндрической камеры над главным золотником сообщается с камерой ходопеременного золотника.

При подходе к верхнему положению золотник сначала перекрывает горизонтальные отверстия В. Оставшийся в камере над золотником пар, не успевая быстро уходить через не перекрытое кольцом наклонное отверстие В, создаёт паровую подушку, препятствующую удару золотника о верхнюю крышку.

Нижняя втулка 2 со стенкой толщиной 16 мм запрессована в камеру на конической посадке $\frac{1}{100}$. У втулки просверлены четыре ряда окон. От одного из нижних окон, с наружной стороны втулки по направлению книзу, обработана канавка Г шириной 10 и глубиной 5 мм. В конце канавки просверлено радиальное отверстие Д диаметром 5 мм, которое служит для сообщения канала свежего пара с камерой под нижним диском главного золотника.

Главный золотник 9 представляет собой целую полую отливку из чугуна марки СЧ 18-36.

Между двумя верхними дисками у золотника сделаны четыре окна высотой 12 и шириной 23 мм. Между нижними дисками золотника образовано два овальных окна шириной 16 мм, через которые в полость главного золотника поступает свежий пар. В нижнем диске просверлено отверстие диаметром 2 мм, соединяющее полость главного золотника с камерой под нижним диском.

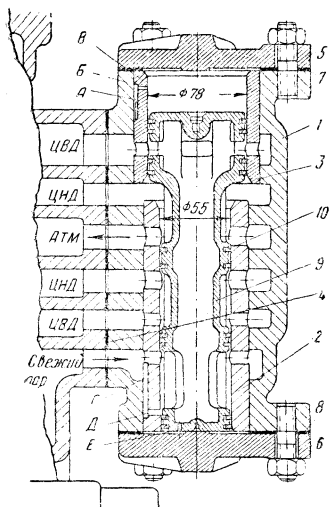
Монтажный зазор по диаметру между дисками золотника и втулками находится в пределах 0,4—0,66 мм.

У каждого диска главного золотника сделано по два ручья шириной 3 мм для уплотняющих колец 10. У нижних дисков кольца имеют диаметр 55 мм, а у верхних — 78 мм.

Уплотняющие кольца изготовлены из барабанов, отлитых из чугуна марки СЧ 21-40, причём твёрдость должна быть не ниже 200 НВ. Кольца имеют косой замок с зазором в рабочем состоянии 0,05—0,15 мм.

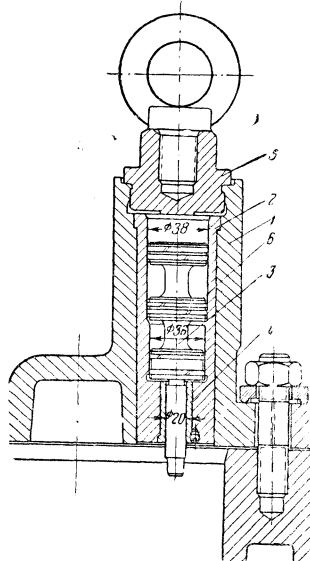
Зазор в свободном состоянии у колец больших дисков составляет 5—6 мм, а у малых 3—4 мм. Сила упругости колец, сжатых до диаметра втулок, должна быть у больших дисков в пределах 1,4—1,7 кг, а у малых 0,9—1,2 кг.

Ходопеременный золотник смонтирован в верхней крышке 1 парового цилиндра высокого давления (фиг. 269).



Фиг. 268. Главный золотник компаунд-насоса 131 с камерой:

1 — корпус камеры главного золотника; 2 — нижняя втулка; 3 — верхняя втулка; 4 — уплотняющая прокладка; 5 — верхняя крышка камеры; 6 — нижняя крышка камеры; 7 и 8 — прокладки; 9 — главный золотник; 10 — уплотняющее кольцо



Фиг. 269. Ходопеременный золотник компаунд-насоса 131 с камерой:

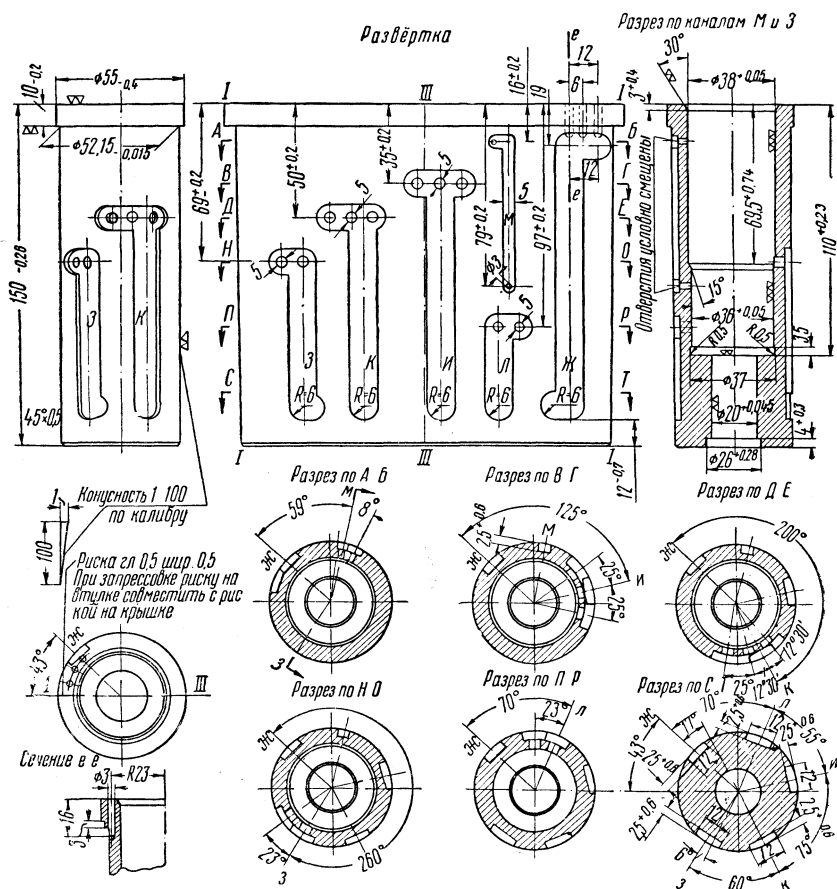
1 — крышка цилиндра; 2 — втулка ходопеременного золотника; 3 — ходопеременный золотник; 4 — сменная втулка; 5 — пробка; 6 — уплотняющее кольцо

В крышке сделаны каналы, назначением которых является соединение каналов, образованных в отливке цилиндрического блока, с каналами втулки ходопеременного золотника.

В прилив крышки запрессована ступенчатая чугунная втулка 2 ходопеременного золотника 3.

На наружной поверхности втулки выфрезерованы каналы и просверлены радиальные отверстия. На фиг. 270 представлена втулка с развёрткой поверхности и сечениями в различных плоскостях. На фигуре буквами даны обозначения каналов: канал Ж соединяет верхнюю часть втулки и камеру 16 (см. фиг. 266а) с нижней или верхней полостями цилиндра высокого давления в зависимости от положения его поршня; канал М соединяет камеру 16

с камерой 20; канал *Л* сообщает камеру под нижним диском ходопеременного золотника с нижней полостью цилиндра высокого давления; канал *И* постоянно соединён с атмосферой и камерой 23, образующейся между верхним и средним дисками ходопеременного золотника; канал *К* служит для соединения камер 23 и 20



Фиг. 270. Втулка ходопеременного золотника компаунд-насоса 131

между дисками ходопеременного золотника в зависимости от положения последнего с камерой 14 над главным золотником; канал 3 постоянно сообщает камеру 20 между двумя нижними дисками ходопеременного золотника со свежим паром независимо от положения золотника.

В нижнюю часть втулки ходопеременного золотника запрессована сменная втулка 4 (см. фиг. 269), изготавливаемая из латуни марки ЛС 59-1 или из чугуна марки СЧ 18-36. Камера ходоперемен-

ного золотника сверху закрыта стальной пробкой 5, ввёрнутой в прилив крышки на резьбе.

Ходопеременный золотник выточен из целой стальной болванки. Все три диска его имеют по два ручья шириной 3 мм. Верхние два диска сделаны диаметром 38 мм, а нижний диск имеет диаметр 36 мм. Монтажные зазоры по диаметру между дисками и втулкой ходопеременного золотника равны 0,075—0,21 мм.

Уплотняющие кольца 6 ходопеременного золотника имеют толщину 1,5 мм при ширине 3 мм. Зазор в замке в рабочем состоянии у колец 0,05—0,15 мм и в свободном состоянии 3—4 мм. Сила упругости колец, сжатых до диаметра втулки, должна быть в пределах 1,3—1,6 кг. Кольца изготавливаются из того же чугуна, что и кольца главного золотника.

Воздушный клапан компаунд-насоса 131 (фиг. 271) состоит из следующих, собранных между собой деталей: седла клапана 1, клапана 2, пружины 3, направляющей клапана 4, гайки 5 и шплинта 6.

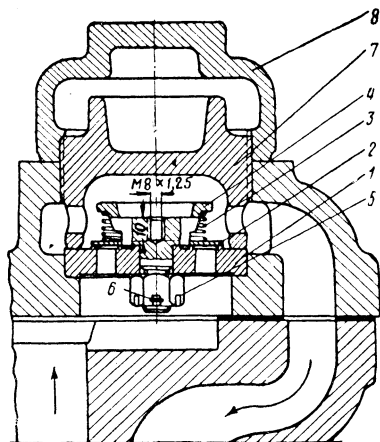
Седло клапана представляет собой диск, изготовленный из чугуна марки СЧ 15-32. У верхней части седла образованы две кольцевые притирочные поверхности, между которыми сделана круговая щель шириной 7,5 мм с тремя перемычками шириной по 7 мм. Направляющая клапана, изготовленная из стали 40, вставлена в центральную часть седла. У верхней части направляющей предусмотрен бурт для упора верхней части пружины, а в средней части — заточка, ограничивающая ход клапана до 3 мм.

У направляющей для пропуска воздуха образована кольцевая щель с пятью радиальными перемычками.

Клапан, имеющий форму кольца толщиной 2 мм, сделан из стали 40, закалённой до твердости $R_c = 45\text{—}50$ единиц.

Клапан в собранном виде проверяется на плотность, причём падение давления в резервуаре ёмкостью 8 л с 6 до 5 ат допускается в течение не менее 2 мин.

Собранный и вставленный в гнездо клапан прижимается ввёртыванием гильзы 7 с резьбой 3М76. Для пропуска воздуха у гильзы просверлено восемь радиальных отверстий диаметром 12 мм. Сверху на гильзу навёртывается крышка 8.



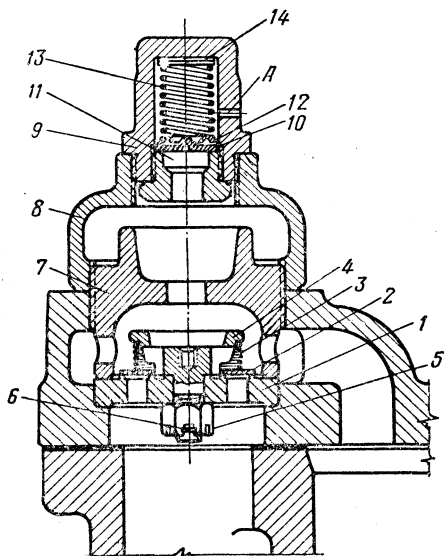
Фиг. 271. Воздушный клапан компаунд-насоса 131:

- 1 — седло клапана; 2 — клапан;
- 3 — пружина; 4 — направляющая клапана; 5 — гайка; 6 — шплинт;
- 7 — гильза; 8 — крышка

Разгрузочный клапан (фиг. 272). Для обеспечения устойчивой работы насоса, в случае пропуска нагнетательных и перепускных клапанов, два всасывающих клапана оборудованы разгрузочными клапанами.

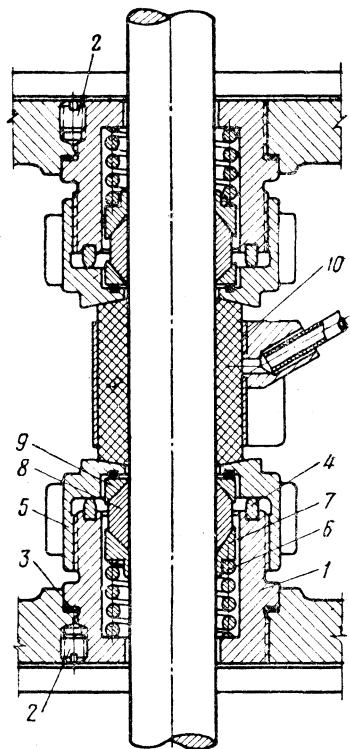
Разгрузочный клапан состоит из следующих собранных между собой деталей: корпуса 9, клапана 10, седла 11, гнезда 12, пружины 13 и регулировочных шайб 14.

Клапан 10 толщиной 2,3 мм, изготовленный штамповкой из стали 40Х, прижимается к седлу пружиной через штампованное гнездо 12.



Фиг. 272. Воздушный клапан с разгрузочным клапаном компаунд-насоса 131:

1 — седло клапана; 2 — клапан; 3 — пружина; 4 — направляющая клапана; 5 — гайка; 6 — шплинт; 7 — гильза; 8 — крышка; 9 — корпус разгрузочного клапана; 10 — клапан; 11 — седло; 12 — гнездо; 13 — пружина; 14 — регулировочная шайба



Фиг. 273. Сальник компаунд-насоса 131:

1 — корпус сальника; 2 — стопорный винт; 3 — медная прокладка; 4 — кольцо; 5 — гайка; 6 — пружина; 7 — чашка; 8 — сальниковое кольцо; 9 — шайба; 10 — воротник

Работа клапана протекает следующим образом. При увеличении давления воздуха свыше 2,8—3,2 ат в полости первой ступени сжатия клапан 10, преодолевая силу нажатия пружины 13, выпускает часть воздуха в атмосферу через отверстие А диаметром 3 мм.

Для регулирования пружины у разгрузочного клапана предусмотрены регулировочные шайбы 14 толщиной 1,5 мм, которыми

можно установить необходимое давление, достаточное для открытия клапана. Общее количество шайб допускается до четырёх. После притирки, регулировки и окончательной сборки клапан подвергается испытаниям на плотность. Клапан считается выдержавшим испытание, если время падения давления с 2,5 до 2 ат в резервуаре ёмкостью 8 л не менее 60 сек.

Сальник компаунд-насоса 131 (фиг. 273) по принципу работы аналогичен сальнику паровой машины паровоза, отличаясь от него конструкцией деталей.

Корпус 1 сальника, изготовленный из стали 15, имеет с обоих концов резьбу 3М76 и бурт, которым он упирается в выточку промежуточной части насоса. От отвёртывания сальник предохраняется стопорным винтом 2. Для уплотнения под бурт корпуса подложена медная кольцевая прокладка 3 толщиной 0,5 мм. С торца корпуса образована выточка глубиной 3 мм, в которую запрессовано кольцо 4 из латуни марки ЛК 80-3. Со стороны нажимной гайки 5 для лучшего с ней уплотнения у кольца 4 образована фаска.

В углубление корпуса заложена пружина 6, которая нажимает на чашку 7, изготовленную из латуни марки ЛК 80-3. Чашка 7 в свою очередь давит на уплотняющее сальниковое кольцо 8 и шайбу 9. Сальниковое кольцо изготовлено из специального сплава, а шайба 9 — из латуни марки ЛК 80-3.

У насосов выпуска с 1949 г. кольцо 4 не ставится, а уплотнение производится торцом корпуса 1, у которого для этой цели сделана фаска.

У всех трёх соприкасающихся между собой деталей — чашки, сальникового кольца и шайбы — образованы конические поверхности с углом при вершине 80°.

Уплотняющее сальниковое кольцо состоит из двух частей, соприкасающихся между собой по цилиндрической поверхности, образованной радиусом 19,5 мм. К сальникам подводится смазка по трубочке от пресс-маслёнки в специальный воротник 10, смонтированный между верхним и нижним сальниками.

Для смены уплотняющего кольца сальника достаточно отвернуть гайку 5 и чашка 7 силой пружины 6 сама выйдет из корпуса.

Сальниковое уплотняющее кольцо изготавливается заводом из сплава, состоящего из следующих составных частей (в %): свинец $81,75 \pm 1$, сурьма 17 ± 1 и медь $1,25 \pm 0,25$.

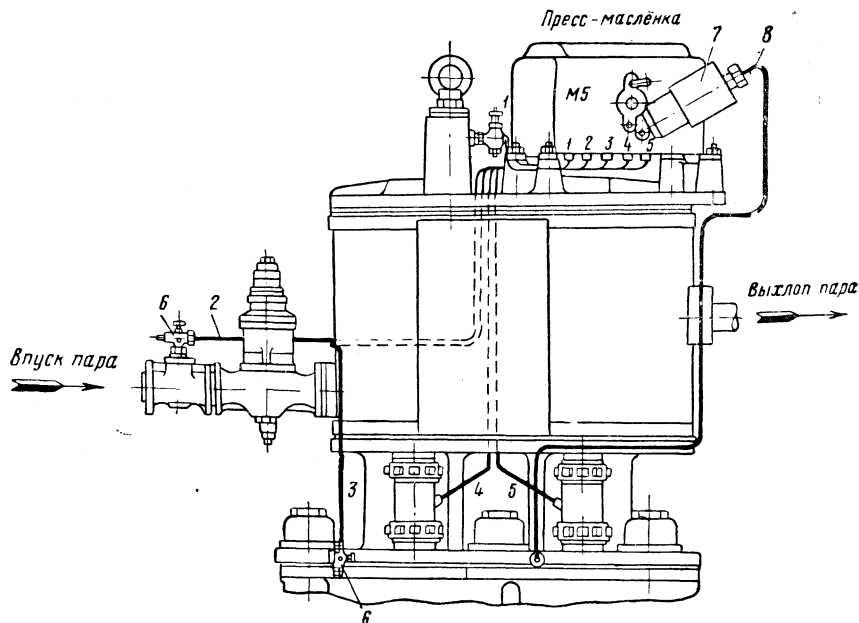
Для обеспечения плотности новое уплотняющее кольцо должно быть притёрто к чашке, шайбе и скалке.

§ 34. СМАЗКА КОМПАУНД-НАСОСА

Общие сведения. Пресс-маслёнка, устанавливаемая на компаунд-насосах, имеет пять отводов, поэтому ей присвоена марка М-5. Маслёнка М-5 приводится в действие сжатым воздухом, поступающим по трубопроводу из верхней полости цилиндра вто-

рой ступени сжатия. Маслѐнка смонтирована на паровой крышке цилиндра низкого давления и обслуживает как паровую, так и воздушную части насоса.

На фиг. 274 представлен общий вид установки пресс-маслѐнки на насосе с расположением идущих от неё маслопроводов. Плунжер и маслопровод 1 подают смазку к трущейся поверхности втулки ходопеременного золотника, а плунжер и маслопровод 2 — к регу-



Фиг. 274. Общий вид установки пресс-маслѐнки М-5 с трубопроводами:

1 — маслопровод к ходопеременному золотнику; 2 — маслопровод к патрубку регулятора хода насоса; 3 — маслопровод к воздушному цилиндру первой ступени сжатия; 4 и 5 — маслопроводы к сальникам; 6 — обратный клапан; 7 — воздушный привод пресс-маслѐнки; 8 — трубопровод к воздушному приводу пресс-маслѐнки

лятору хода насоса и к паровым цилиндрам. Смазка подведена к патрубку у регулятора хода насоса и поступает непосредственно в проходящий через корпус регулятора пар. Частицы масла, уносимые паром, поступают к главному золотнику, а от него — к различным полостям обоих цилиндров. Таким образом, смазка, протекая по каналам главного золотника, хорошо смазывает его, а затем и стенки цилиндров.

Третий плунжер, а соответственно и маслопровод подают смазку к цилиндру первой ступени сжатия воздушной части насоса. Четвёртый и пятый плунжеры предназначены для смазки сальников, масло к которым подаётся в защитные камеры — воротники.

В конце первых трёх маслопроводов установлены обратные клапаны 6 с контрольными пробками для проверки подачи смазки.

Маслопроводы сделаны из трубок $8 \times 1,5$ мм, закреплённых к насосу скобами.

У некоторых паровозов по маслопроводу 1 подаётся смазка к регулятору хода насоса, а по маслопроводу 2 — к ходопеременному золотнику.

Подвод воздуха к приводу 7 производится по трубопроводу 8.

Пресс-маслёнка М-5. Ввиду того что для смазки паровой и воздушной частей компаунд-насоса требуются различные сорта масла, корпус 1 пресс-маслёнки М-5 (фиг. 275) перегорожен на две камеры. В одну из камер, обслуживающую плунжеры, которые подают смазку к патрубку регулятора хода насоса и ходопеременному золотнику, заливается цилиндрическое масло 24 (вискозин), а в другую камеру, питающую смазкой воздушный цилиндр и сальники, — компрессорное масло марки Т или М.

Характеристика маслёнки М-5

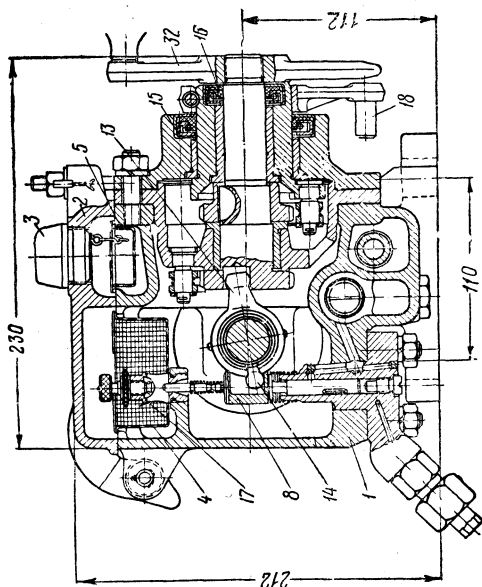
Число отводов	5
Диаметр плунжера	8 мм
Максимальный ход плунжера	8,2 мм
Максимальное давление в маслопроводе	22 ат
Максимальная подача одним плунжером за 100 оборотов эксцентрикового вала	32 см ³
Ёмкость масляной камеры для паровой части насоса	1,4 л
То же для воздушной части и сальников	2,75 »

Для заливки смазки у общей чугунной крышки 2 пресс-маслёнки предусмотрены две пробки 3 с резьбой М33. Для того чтобы при заливке не происходило смешивания смазки разных марок, у крышки образован обработанный прилив, расположенный против перегораживающей стенки корпуса.

Для очистки смазки от механических примесей в верхней части камер имеются сетки 4 и 5 с отверстиями диаметром 1,6 мм. Для тонкой очистки масла вдоль нижней части корпуса вставлены две латунные сетки 6 и 7 из проволоки диаметром 0,15 мм. Общее количество проволочек на 1 пог. см равно 20. Конструкция сеток тонкой очистки аналогична конструкции сеток, установленных на больших пресс-маслёнках. Различие заключается в том, что торец сетки, обращённый внутрь корпуса, не имеет рукоятки. Одна сетка обслуживает два насосика, а вторая — три. Поэтому длина обеих сеток различна.

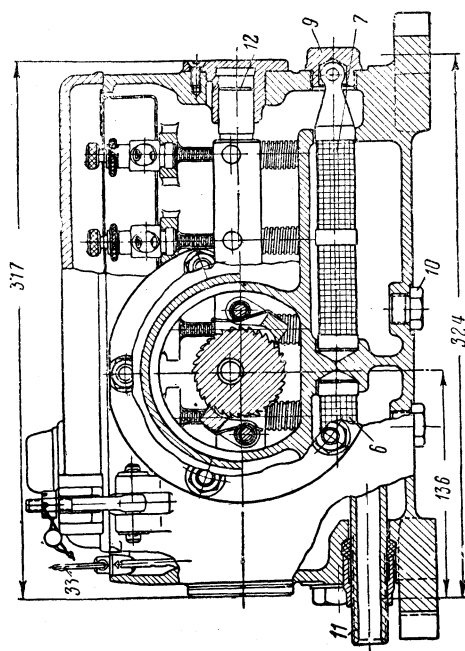
Камеры с сетками закрываются с торца корпуса пробками 9. Для спуска смазки из обеих масляных камер в днище корпуса ввёрнуты сливные пробки 10. Для подогрева смазки в нижней части корпуса вставлена трубка 11, сквозь которую проходит отработавший в компаунд-насосе пар.

Комплект насосика 8 — плунжер и цилиндр — взаимозаменяем у всех трёх пресс-маслёнок, и работа его совершается таким же образом, как это описано в § 20.

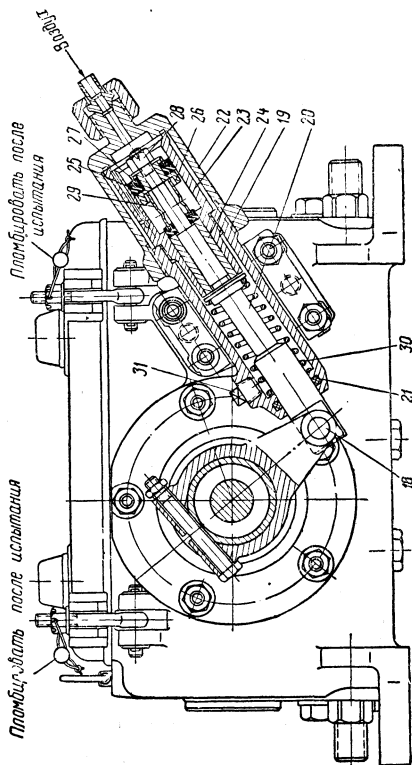


Фиг. 275. Пресс-масленка М-5 с воздушным приводом:

1—корпус; 2—крышка; 3—пробка; 4 и 5—сетки; 6 и 7—сетки тонкой очистки; 8—насосик; 9—пробка; 10—сливная пробка; 11—трубка подогрева; 12—распределительный вал; 13—рычаг; 14—палец; 15 и 16—уплотняющие сальники; 17—регулирующее устройство; 18—ведущий палец; 19—корпус воздушного привода; 20—скалка; 21—войлочная набивка; 22—стакан; 23—гильза; 24—направляющая втулка; 25—манжета; 26—диск; 27—шайба; 28—гайка; 29—трубка; 30—пружина; 31—пробка; 32—рукоятка; 33—масломер



Разрез по воздушному приводу



Распределительный вал 12 по своей конструкции аналогичен валу восьмиплунжерной пресс-маслёнки, а рычаг 13 и пальцы 14 валов обеих пресс-маслёнок взаимозаменяемы.

Храповой механизм, имея в основном конструкцию больших пресс-маслёнок, отличается от них размерами и только уплотняющие сальники 15 и 16 храпового механизма, собачки и пружины собачек взаимозаменяемы у всех пресс-маслёнок.

Скалка для регулирования подачи при одинаковых размерах регулирующего устройства 17 отличается длиной.

Объединены у пресс-маслёнки также некоторые мелкие детали, как, например, подшипники распределительного вала, выходной шариковый ниппель и др.

Воздушный привод пресс-маслёнки действует на ведущий рычаг, у которого на конце запрессован и расклёпан ведущий палец 18.

Воздушный привод состоит из чугунного корпуса 19, присоединяемого к корпусу пресс-маслёнки четырьмя приточенными болтами диаметром 13 мм. С одного конца корпуса образовано отверстие для прохода скалки 20, уплотняемой войлочной набивкой 21. С другой стороны корпуса предусмотрена резьба, на которую навинчивается стальной стакан 22. С торца стакана для присоединения воздухопровода имеется штуцер с отверстием диаметром 10 мм.

Между корпусом и стаканом зажата гильза 23, изготовленная из стали 40. У гильзы сделаны две расточки: одна — диаметром 25 мм служит для направляющей бронзовой втулки 24 скалки; другая — диаметром 31 мм служит в качестве цилиндра, в котором перемещается комбинированный поршень. Комбинированный поршень состоит из манжеты 25, зажатой между диском 26 и шайбой 27 корнчатой гайки 28.

Между диском 26 и направляющей втулкой 24 поставлена трубка 29, предохраняющая направляющую втулку от сползания в полость цилиндра. В корпус привода вставлена возвращающая спиральная пружина 30, упирающаяся одним концом в дно корпуса, а другим в шайбу, вставленную между гильзой 23 и буртом скалки.

Скалка 20 смазывается через отверстие, закрытое пробкой 31, ввёрнутой в корпус привода. Гильза 23 смазывается маслом, поступающим вместе с воздухом из полости цилиндра насоса.

Воздушный привод действует следующим образом. Воздух, сжимаемый в верхней полости цилиндра второй ступени сжатия, по соединительной трубе поступает в пространство между поршнем и торцом стакана. Когда давление сжимаемого воздуха достигнет 3,5—4 ат, поршень, преодолевая силу нажатия пружины, перемещает скалку, а за ним и палец ведущего рычага пресс-маслёнки, поворачивая эксцентриковый вал пресс-маслёнки при помощи храпового механизма. При обратном ходе поршня насоса, что соответствует перепуску воздуха из цилиндра первой ступени сжатия, усилием пружины поршень возвращается в исходное положение.

Во избежание резких ударов при перемещении поршня у гильзы 23 просверлен канал диаметром 2 мм, перепускающий воздух в пространство под поршнем.

При пуске насоса в главном резервуаре нет ещё воздуха соответствующего давления, поэтому воздушный привод работать не может. Смазку к насосу перед его пуском подают, прокачивая пресс-маслёнку вручную рукояткой 32.

Во избежание путаницы у обеих пробок, служащих для заливки смазки, имеются таблички, указывающие их назначение, а у отводов — таблички с обозначением смазываемых мест. Для определения уровня масла у обеих масляных камер предусмотрены масломеры 33.

Пресс-маслёнка регулируется на стенде.

При отсутствии стенда регулировка производится в следующем порядке: регулирующие винты при отвёрнутых гайках следует завернуть до отказа; два винта, обслуживающие паровую часть насоса, отвернуть обратно на четыре оборота; два винта для салников отвернуть на два оборота и один винт для воздушных цилиндров — на четыре оборота.

Такая регулировка рекомендуется для средней нагрузки насоса. В зависимости от степени нагрузки регулировка может быть изменена, что делается в соответствии с практическими данными.

§ 35. УХОД ЗА КОМПАУНД-НАСОСОМ И ТОРМОЗНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Уход за автоматическими тормозами, их содержание и пользование ими должны производиться паровозными бригадами в соответствии с Инструкцией по автотормозам машинисту локомотивов ЦТ/1747, а осмотр, ремонт и испытание автотормозного оборудования и тормозной рычажной передачи — по Инструкции ЦТ/1568.

Ниже приводятся краткие основные положения по уходу за компаунд-насосом, а также встречающиеся неисправности тормозного оборудования и порядок их устранения.

Правильный и заботливый уход за насосом обеспечивает его надёжную работу и необходимую производительность. Систематическая смазка мест, подверженных износу, крепление ослабших болтов и шпилек, сохранность защитных кожухов создают все условия для работы насоса не только от одного вида планового ремонта до другого, но и более сроков, установленных для этих ремонтов.

Ниже излагаются основные положения по уходу за компаунд-насосом.

Пуск насоса. Перед тем как привести в действие насос, после длительной стоянки, надо проверить заправку смазкой маслёнки; а затем прокрутить её вручную с тем, чтобы смазка заполнила маслопроводы и попала на рабочую поверхность деталей. После этого при открытых спускных кранах паровых цилиндров надо

дать насосу медленно поработать (20—30 двойных ходов в минуту) до образования давления в главном резервуаре 2—2,5 ат. После прогрева насоса и выпуска конденсата спускные краны надо закрыть, а паровой вентиль открыть для нормальной работы насоса.

Остановка насоса. Для остановки насоса нужно закрыть паровой вентиль и держать его закрытым в продолжение всей стоянки. В зимнее время вентиль полностью не закрывается и насос устанавливается на работу на медленных ходах (6—10 ходов в минуту). При стоянке свыше 2 час. необходимо пустить насос при открытых кранах парового и воздушного цилиндров, затем закрыть плотно пусковой вентиль и убедиться, что автоматические клапаны открыты.

Обслуживание насоса. Применение некачественной смазки, равно как и неправильное употребление её, приводит к образованию нагара, вызывающего напряжённую работу насоса, а иногда и его остановку.

Следует тщательно следить за тем, чтобы на каждую скалку был надет мягкий, хорошо промасленный воротник. При работе без смазки сальник может в течение 5—6 час. работы выйти из строя.

Необходимо поддерживать в чистоте воздушный фильтр, так как даже незначительное засорение фильтра уменьшает производительность насоса.

Рекомендуется следить за плотностью соединений фланцев и не допускать прорыва прокладок, а также за тем, чтобы около фильтра не было парения, так как пар, засасываясь вместе с воздухом, насыщает его влагой, поступающей в главный резервуар и далее в тормозную сеть. Помимо фильтра, влага может попасть в воздушный цилиндр первой ступени сжатия во время всасывания при пропуске сальников и отсутствии воротников.

Уход за пресс-маслёнкой М-5. Маслёнка должна быть отрегулирована и запломбирована. Перед пуском насоса следует проверить крепление маслёнки и маслопроводов.

У слабо укрепленных трубок во время движения паровоза в местах соединений появляется течь.

Пресс-маслёнка должна быть заправлена чистым маслом через сетку. Количество залитого масла проверяется по масломерному стержню. После заливки следует прокачать пресс-маслёнку вручную до появления смазки в контрольных отверстиях обратных клапанов.

Температура масла для нормальной работы пресс-маслёнки должна быть не ниже +40°. При более низкой температуре масло должно быть подогрето подачей пара в трубку прогрева.

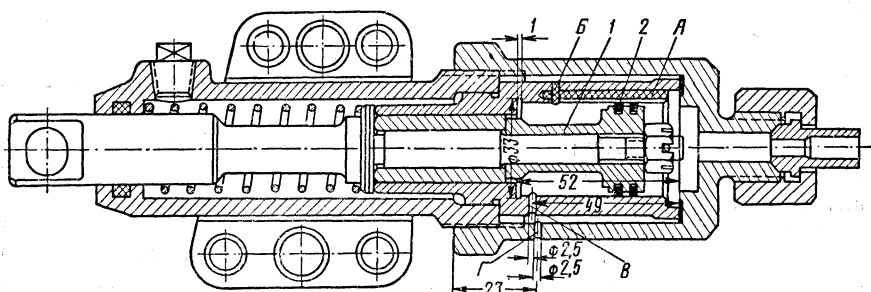
При отсутствии манжеты 25 у воздушного привода пресс-маслёнки М-5 (см. фиг. 275) разрешается переделка, предусмотренная чертежом Главного управления локомотивного хозяйства

№ 10269А-52. В этом случае манжета 25, диск 26, шайба 27 и трубка 29 заменяются стальным диском поршня 1 (фиг. 276), снабжённым двумя уплотняющими чугунными (марки СЧ 21-40) кольцами 2. Каналы А и Б у гильзы заглушаются, а для нормального действия привода у гильзы и стакана сверлятся радиальные отверстия В и Г диаметром 2,5 мм.

Привод пресс-маслёнки должен прийти в действие при давлении воздуха в главном резервуаре 3,5—4 ат.

Особенности ухода за компаунд-насосом и трубопроводами в холодное время года. В условиях зимнего времени, особенно при больших морозах, существенное значение имеет исправное состояние всего тормозного устройства.

Основным злом, нарушающим нормальную работу тормозов в это время, является замерзание воды, выделяющейся при охлаждении воздуха и собирающейся в главных резервуарах, пониженных местах трубопроводов и тормозных приборах.



Фиг. 276. Изменение воздушного привода пресс-маслёнки М-5:

1—поршень; 2—кольца

Скопление воды происходит по следующим причинам.

При сжатии воздуха в насосе происходит изменение его объёма при том же весовом количестве сухого воздуха и содержащихся в нём паров. Пока воздух находится в горячем состоянии вследствие тепла, развивающегося при сжатии, выделения влаги не происходит. Но как только температура сжатого воздуха будет понижаться, что имеет место в нагнетательном трубопроводе и в главных резервуарах, начинается выделение влаги, и тем больше, чем ниже температура. Так, если при относительной влажности воздуха 70% и температуре наружного воздуха +15° произвести сжатие воздуха до 8 ат с последующим его охлаждением до +20°, то на каждый кубический метр воздуха должно выделиться около 6 г воды. При производительности насоса 3 100 л/мин будем иметь в главном резервуаре через час непрерывной работы накопление около 1 л воды.

Если температура воздуха в главных резервуарах достаточно велика, т. е. длина трубы от насоса до первого главного резервуара

и между резервуарами не обеспечивает надлежащего охлаждения, то понижение температуры будет происходить в магистрали с выделением влаги, которая в условиях зимнего времени грозит образованием инея и ледяных пробок в трубопроводах и тормозных приборах.

Наиболее благоприятные условия, гарантирующие от попадания влаги в магистраль, — это такие, при которых температура воздуха в главном резервуаре понизилась бы до температуры наружного воздуха.

Для того чтобы температура в главных резервуарах была близка к температуре наружного воздуха, необходимо соблюдение следующих условий:

1. Трубопроводы от насоса к первому резервуару и между резервуарами должны иметь такую длину и диаметр, чтобы охлаждающая поверхность трубопроводов была достаточной для понижения температуры. Поэтому длина нагнетательных труб делается не менее 20 м. Кроме того, паровозы оборудуются специальными воздухоохладителями (см. фиг. 259).

2. Внутренняя поверхность нагнетательной трубы и трубы между резервуарами должна быть чистой, без окалины, масляных осадков, грязи и пр. Осадки увеличивают тепловое и гидравлическое сопротивление труб, что ведёт к ухудшению отдачи тепла в окружающую среду и повышению расхода пара насосом.

3. Запрещается выезжать под поезд с неисправным насосом и отправляться с поездом при утечках из поездной магистрали, дающих понижение давления более 0,2 ат в минуту.

4. Поршневые кольца и воздушные клапаны не должны пропускать воздуха. Пропуски вызывают более напряжённую работу насоса и ведут к его перегреву и повышению температуры нагнетаемого воздуха.

5. Не допускается пропуск пара и воздуха сальниками. При парении сальников конденсационная вода, попадая на сальник воздушного цилиндра первой ступени сжатия, подсасывается в полость цилиндра и далее через вторую ступень направляется в главные резервуары. Парение соединений у частей паровоза в свою очередь вызывает увлажнение подсасываемого воздуха.

Эти два обстоятельства в сочетании с загрязнёнными трубами и неисправным насосом ведут к тому, что вода, не осаждающаяся в главных резервуарах, направляется в магистраль, где оседает в низких местах и там замерзает.

В местах, где возможно оседание влаги, на паровозе Л предусмотрены водоспускные краны.

Для безотказной работы насоса в зимних условиях необходимо провести следующие профилактические мероприятия: отеплить паропроводную трубу и проверить изоляцию насоса, промыть и очистить от пыли и грязи главные резервуары, наружную поверхность воздушных цилиндров и воздухоохладителя.

При замерзании или поломке какой-либо части тормозной системы и насоса надо всегда быстро определять место неисправности с тем, чтобы ликвидировать её в кратчайший срок. Для ликвидации неисправности на паровозе всегда должен быть необходимый набор инструмента и минимальное количество запасных частей. К числу необходимых деталей относятся: кольца ходопеременного золотника, воздушные клапаны и уплотняющие кольца сальников.

Наиболее характерные случаи неисправностей и замораживания в условиях низких температур, а также методы их устранения изложены в табл. 34.

Таблица 34

Неисправности тормозного оборудования паровоза, вызываемые замерзанием, и методы их устранения

Признаки замерзания	Что подверглось замерзанию	Порядок устранения обнаруженного замерзания
Насос начал подавать в главный резервуар воздух давлением более 8 ат (регулятор хода насоса исправный и был отрегулирован правильно)	Заморожена трубка, идущая от главного резервуара к регулятору хода насоса	Отогреть трубку. По прибытии в депо осмотреть и при необходимости сменить прокладные кольца соединений трубки
Насос подаёт воздух в главный резервуар давлением до 8 ат, останавливается и возобновляет работу после большого снижения давления в главном резервуаре	Закупорилось калиброванное отверстие регулятора хода насоса	Прочистить тонкой проволокой калиброванное отверстие в средней части регулятора хода насоса
При следовании с поездом красная стрелка воздушного манометра медленно падает или при зарядке тормозной магистрали поезда после сцепки паровоза не поднимается. При этом насос работает тяжело, замедленным темпом	На стенках нагнетательной трубы образовался лёд, вследствие чего уменьшилось сечение трубы	Обстучать трубу ручником; место с глухим звуком указывает на наличие ледяной пробки. Отогреть замёрзшее место
При торможении вспомогательным краном красная стрелка манометра падает ниже чёрной и происходит раз-	Уменьшено отверстие напорной трубы (около главного резервуара, при входе в воздухоочиститель, у разобшитель-	Отогреть замёрзшее место

Признаки замерзания	Что подверглось замерзанию	Порядок устранения обнаруженного замерзания
<p>рядка тормозной магистрали через кран машиниста системы Казанцева, а при постановке ручки крана вспомогательного тормоза вперекрышу красная стрелка поднимается до 8 ат</p>	<p>ного крана) или уменьшено отверстие воздухоочистителя</p>	
<p>При зарядке тормозной магистрали поезда после прицепки паровоза обе стрелки выравниваются, падают и не поднимаются или поднимаются очень медленно (число ходов насоса не увеличивается)</p>	<p>Уменьшено отверстие перепускной (при наличии двух главных резервуаров) или напорной трубы</p>	<p>Отогреть замёрзшее место</p>
<p>При следовании с поездом красная стрелка показывает снижение давления (насос не увеличивает числа ходов)</p>	<p>Уменьшено отверстие перепускной или напорной трубы</p>	<p>Отогреть замёрзшее место</p>
<p>Насос работает нормально. Стрелки манометра указывают давление правильно (красная 8 ат, чёрная 5—5,2 ат), но при открытии концевого крана тендера наблюдается слабый выход воздуха</p>	<p>Заморожены магистральная труба, рукав между паровозом и тендером, концевой кран или головка рукава</p>	<p>Отогреть замёрзшее место, а резиновые рукава заменить запасными</p>
<p>При зарядке тормозной магистрали состава обе стрелки не показывают понижения давления (стоят на месте) и насос не увеличивает темпа работы</p>	<p>То же</p>	<p>То же</p>
<p>При опробовании тормозов (состав заряжен) происходит кратковременный выход воздуха из атмосферного отверстия крана машиниста, а при отпуске красная стрелка не показывает давления и насос не увеличивает числа ходов</p>	<p>»</p>	<p>»</p>

Признаки замерзания	Что подверглось замерзанию	Порядок устранения обнаруженного замерзания
Во время следования с поездом при нормальном давлении в главном резервуаре и магистрали насос снизил число ходов, а при торможении воздух слабо выходит в атмосферное отверстие крана машиниста и при этом тормозного эффекта не получается	Заморожен воздухопровод у тендера или у одного из вагонов головной части поезда	Отогреть замёрзшее место
Стрелки воздушного манометра не работают, действие тормоза нормальное	Заморожены или загрязнены трубки манометра	Отогреть трубки, переставить их и сменить прокладки
Внезапное дутьё воздуха в атмосферное отверстие крана машиниста с торможением всего поезда, чёрная стрелка манометра падает	Заморожены верхний возбудительный клапан и подходящий к нему канал	Отогреть замёрзшее место
При перемещении ручки крана машиниста системы Казанцева в тормозное положение торможения не происходит	Примёрз выпускной клапан или замёрз канал в стержне шайбы верхней диафрагмы	То же
При постановке вперекрышу ручки крана вспомогательного тормоза, после торможения стрелка манометра быстро падает, по скалке тормозного цилиндра дует воздух	Заморожена манжета тормозного цилиндра от проникшей воды или манжета негодная	По прибытии в депо манжету заменить

В помещённой ниже инструкционной карте (табл. 35) приводятся встречающиеся в компаунд-насосах неисправности и способы их устранения. Эта карта не исчерпывает всех случаев неисправностей, которые могут иметь место при работе паровоза, но всё же отражает наиболее характерные из них.

Инструкционная карта по определению и устранению неисправностей
компаунд-насоса

Признаки неисправностей	Причины, вызывающие неисправности	Способы устранения неисправностей
Насос останавливается	Недостаток смазки в паровой части насоса	Закрыть пусковой вентиль и через 1—2 мин. снова открыть его. Проверить наличие смазки в пресс-маслёнке и спустить конденсат
Насос останавливается и не приходит в действие после кратковременного закрытия пускового вентиля	а) Отсутствие смазки в паровых цилиндрах б) Заедание колец ходопеременного или главного золотника в) Пар не поступает к насосу вследствие заедания клапана регулятора хода насоса после его закрытия	а) Проверить подачу смазки через контрольные отверстия обратных клапанов пресс-маслёнки и спустить из неё конденсат б) Вынуть ходопеременный или главный золотник, смазать его кольца и поставить золотник на место в) Разобрать регулятор и устранить неисправности клапана
При пуске насоса левая система поршней останавливается в нижнем положении	а) Заедание ходопеременного золотника в его втулке б) Большие зазоры в замках колец ходопеременного золотника в) Большой зазор между втулкой и хвостовиком ходопеременного золотника	а) Вынуть ходопеременный золотник и зачистить место заедания б) Заменить кольца ходопеременного золотника в) Заменить втулку ходопеременного золотника
Насос работает медленно. Левая система поршней задерживается в нижнем положении	а) Большой пропуск пара кольцами нижнего диска ходопеременного золотника	а) Открыть крышку ходопеременного золотника. Если он находится в верхнем положении, то проверить плотность колец нижнего диска

Признаки неисправностей	Причины, вызывающие неисправности	Способы устранения неисправностей
	б) Совпадение замков колец верхнего диска главного золотника или их износ	б) Открыть крышку главного золотника. Если он занимает нижнее положение, то развести в разные стороны замки колец верхнего диска. Сменить изношенные кольца
Насос не повышает давления в главных резервуарах выше 5 ат	а) Пропуск нагнетательных клапанов б) Пропуск или прорыв прокладки в месте прикрепления к насосу корпуса главного золотника	а) Осмотреть нагнетательные клапаны и при обнаружении пропуска притереть б) Осмотреть и при необходимости сменить прокладку. При этом следить, чтобы не был закрыт канал, ведущий в камеру большого диска
После установления в главных резервуарах наибольшего давления насос возобновляет свою работу только после снижения в них давления до 4—5 ат	а) Не работают разгрузочные клапаны б) Пропуск нагнетательного клапана в) Пропуск или прорыв прокладки между нагнетательным клапаном и воздушным цилиндром	а) Осмотреть разгрузочные клапаны б) Осмотреть нагнетательный клапан в) Осмотреть и при необходимости сменить прокладку
После установления в главных резервуарах наибольшего давления насос приходит в действие только после снижения в них давления до 2 ат	Закупорка атмосферного отверстия регулятора хода насоса	Прочистить отверстие
Насос работает медленно, а в выхлопной трубе наблюдается пропуск пара	Неплотность золотниковых и поршневых колец	Заменить изношенные и негодные кольца

В табл. 36 приведены размеры деталей компаунд-насоса типа 131 и величины предельных износов.

Таблица 36

Размеры деталей компаунд-насоса типа 131 и величины износов при ремонте

Наименование	Альбомный размер	Допуск для новых насосов	Предельный размер или износ, при котором де- таль должна быть сменена или отремон- тирована
			в мм
Паровые цилиндры:			
а) диаметр цилиндра высокого да- вления	190	+0,08	+6,0
б) диаметр цилиндра низкого да- вления	290	+0,10	+6,0
в) длина цилиндров	410	-0,38	-1,0
Воздушные цилиндры:			
а) диаметр цилиндра первой сту- пени сжатия	290	+0,10	+6,0
б) диаметр цилиндра второй сту- пени сжатия	190	+0,08	+6,0
в) длина цилиндров	410	-0,38	-1,0
Диски поршней ¹ :			
а) диаметр диска парового цилинд- ра высокого давления	189,5	-0,09	—
б) диаметр диска парового цилинд- ра низкого давления	289,5	-0,1	—
в) диаметр диска воздушного ци- линдра второй ступени сжатия	189,5	-0,09	—
г) диаметр диска воздушного ци- линдра первой ступени сжатия	289,5	-0,1	—
д) глубина ручьёв у дисков паро- вого цилиндра высокого давле- ния и воздушного цилиндра второй ступени сжатия	8,0	+0,26	—
е) глубина ручьёв у дисков паро- вого цилиндра низкого давле- ния и воздушного цилиндра первой ступени сжатия	11,0	+0,34	—
Ширина ручьёв	7	+0,058	+0,5
Внутренний диаметр втулки ходо- переменного золотника	38/36	+0,05	+2,0*
Диаметр дисков ходопеременного золотника ²	38/36	-0,075 -0,16	—
Ширина ручьёв у дисков ходопере- менного золотника	3	+0,04	+0,2
Глубина ручьёв у дисков ходопе- ременного золотника	2,5	-0,36 +0,09	—

¹ Разница в диаметрах между дисками поршней и цилиндрами допу-
скается наименьшая 0,5 и наибольшая 2,0 мм.

* При одновременной расточке.

² Разница в диаметрах между дисками и втулкой ходопеременного зо-
лотника допускается наименьшая 0,125 и наибольшая 0,9 мм.

Наименование	Альбомный размер	Допуск для новых насосов	Предельный размер или износ, при котором де- таль должна быть сменена или отремон- тирована
	в мм		
Диаметр хвостовика ходоперемен- ного золотника	13,0	—0,006 —0,018	—
Внутренний диаметр втулки глав- ного золотника:			
а) для больших дисков	78	+0,06	+3,0
б) для малых дисков	55	+0,06	+3,0
Диаметр дисков главного золотни- ка:			
а) большого	78	—0,4 —0,6	—
б) малого	55	—0,4 —0,6	—
Ширина ручьёв главного золотни- ка	3	+0,04	+0,2
Ширина уплотняющих колец глав- ного и ходопеременного золотников	3	—0,017 —0,05	—
Глубина ручьёв у дисков главно- го золотника:			
а) большого	4,0	—0,3	—
б) малого	3,5	—0,27	—
Расстояние между дисками порш- ней	588	—0,45	—0,5
Диаметр скалки	34	—0,05	32
Зазор у колец и дисков поршней по ширине в ручьях	0,03—0,09	—	0,15
Зазор у колец и дисков главного и ходопеременного золотников . .	0,03—0,08	—	0,15
Диаметральный зазор между хво- стовиком ходопеременного золотника и втулкой ¹	0,006—0,053	—	0,2
Диаметральный зазор между втул- кой и дисками ходопеременного зо- лотника	0,075—0,21	—	0,6
Величина полного перемещения ходопеременного золотника	21	—	20—22
Выступающий конец хвостовика ходопеременного золотника при верхнем положении	0,2—2,05	—	0,36—2,30
То же при нижнем положении .	21 ^{+0,2} —0,64	—	20—22

¹ Зазор между хвостовиком ходопеременного золотника и втулкой до-
пускается при выпуске из ремонта 0,1 мм.

Наименование	Альбомный размер	Допуск для новых насосов	Предельный размер или износ, при котором де- таль должна быть сменена или отремон- тирована
			в мм
Диаметральный зазор между втул- ками и дисками главного золотника ¹	0,4—0,66	—	—
Ход главного золотника	33,8	+0,7 —0,2	33,8 ^{+1,0} —0,5
Радиальное биение поршней в центрах	0,1	—	0,2
Торцевое биение поршней в цент- рах	0,5	—	0,5
Биение скалки	0,1	—	—
Биение ручьёв у диска поршней	0,5	—	—
Величина выступающей над ци- линдром части дисков поршней в собранном насосе при крайних по- ложениях	0,83—1,5	—	Не более +2,0 и не менее —0,3
Величина вредного пространства: а) у парового цилиндра высокого давления	0,5—1,17	—	0,3—2,0
б) у парового цилиндра низкого давления	0,0—0,67	—	0,3—1,0
в) у воздушных цилиндров	0,17—0,5	—	0,3—1,0
Ход поршней	362	+0,50 —0,17	+1,0
Зазор в замке колец в рабочем состоянии:			
а) главного и ходопеременного зо- лотников	0,05—0,15	—	0,5*
б) паровых и воздушных дисков поршней	0,1—0,3	—	2

¹ Разница в диаметрах между дисками и втулками у главного золотника допускается наименьшая 0,2 мм и наибольшая 1 мм.

* В эксплуатации до 1,5 мм.

ГЛАВА X

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПАРОВОЗА И УХОД ЗА НИМ

Для того чтобы наиболее эффективно использовать тяговые возможности паровоза, машинист и помощник должны в совершенстве знать его конструкцию и правила ухода за ним.

Точное выполнение паровозной бригадой инструкций и служебных обязанностей, детальное изучение особенностей локомотива, а также внимательный уход и умение своевременно выявлять и устранять ненормальности в работе отдельных узлов гарантируют безотказную работу паровоза, удлиняют по сравнению с нормами пробеги между плановыми ремонтами.

В организации текущего содержания и ухода за паровозами машинисты и их помощники должны следовать приёмам работы тт. Н. А. Лунина и А. П. Папавина.

Большое значение для лучшего использования паровозов имеет широко развернувшееся на транспорте движение машинистов-тяжеловесников, которые водят поезда повышенного веса на высоких технических скоростях.

Ценность этого замечательного движения заключается в том, что для выполнения государственного плана перевозок требуется меньшее количество поездов, а следовательно, и локомотивов. Применение передовых методов вождения тяжеловесных поездов позволяет повысить пропускную и провозную способность железных дорог, сокращает потребный парк локомотивов, снижает расходы топлива, т. е. экономит государству миллионы рублей.

Машинисты-новаторы В. Г. Блаженков, И. П. Блинов, Г. И. Грачёв, И. А. Иванов, П. Ф. Серeda и др. успешно водят поезда благодаря тому, что они хорошо изучили конструкцию локомотива, в совершенстве овладели мастерством управления и ухода за ним, умело используют кинетическую энергию поезда, реализуют высокие форсировки котла и коэффициенты сцепления.

§ 36. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПАРОВОЗОМ

Как указывалось, регулятор имеет два клапана: малый (разгрузочный) и большой.

Благодаря увеличенному диаметру разгрузочной камеры по сравнению с большим клапаном открытие регулятора происходит

сравнительно легко. Это обстоятельство необходимо учитывать, так как при сильном нажиме на рычаг регулятора может получиться чрезмерное открытие большого клапана и вследствие этого резкое поступление пара в золотниковую коробку.

Обильное поступление пара в машину с большим давлением в течение короткого отрезка времени заставляет диски золотников раздвигаться в обе стороны с ударом. Чем резче открытие регулятора, тем резче садятся диски на упорные шайбы и тем большая нагрузка передаётся на них, в результате чего может произойти ослабление укрепляющей гайки. Ослабление же гайки вызывает неправильную работу золотников.

Вместе с тем резкое открытие регулятора создаёт быстрое увеличение силы тяги, т. е. рывки паровоза, которые, с одной стороны, могут привести к обрыву поезда и, с другой, — вызвать «бросание» воды, влекущее за собой гидравлические удары в цилиндрах паровой машины. Во избежание описанных нежелательных явлений открывать регулятор надо плавно.

Для предупреждения гидравлических ударов при трогании паровоза цилиндропродувательные клапаны должны быть открыты при помощи крана, установленного на посту управления.

Для увеличения сцепления паровоза с рельсами при трогании поезда, особенно тяжеловесного, машинисты за 30—50 м перед подходом к составу включением крана вспомогательного тормоза очищают бандажи от грязи и смазки и подают на рельсы песок. Всё это предотвращает боксование паровоза в период разгона поезда. Скорость паровоза в момент подхода к составу должна быть не более 3 км/час.

При трогании паровоза с места нужно перевести рукоятку сервомотора на задний ход и на короткое время открыть регулятор, чтобы сжать состав, открыть цилиндропродувательные клапаны и дать два-три толчка ручкой крана машиниста в положение отпуска. Затем перевести рукоятку сервомотора на передний ход и установить её на наибольшую отсечку. Снова открыть регулятор и, когда передние вагоны тронутся, уменьшить выпуск пара и, выждав время, достаточное для начала движения задних вагонов состава, плавно увеличить выпуск пара и при надобности подать песок под все колёса. Начальная скорость поезда не должна превышать 2—3 км в час, что исключает случаи обрыва и боксования.

После приведения в движение всего поезда рукоятка сервомотора подтягивается ближе к рабочему положению, а регулятор открывается на большую величину. В дальнейшем сервомотор и регулятор устанавливаются в положение, необходимое для поддержания скорости, допускаемой на данном участке.

Езда по участку должна производиться на большом клапане с использованием наивыгоднейших отсечек.

Открытие и закрытие регулятора должны согласовываться со скоростью движения поезда и профилем пути. Вообще скорости

следует держать высокими по всему участку, максимально используя энергию движущегося поезда. Как известно, живая сила поезда пропорциональна скорости во второй степени, поэтому особенно важно реализовать высокие скорости на подходах к подъёмам.

При ведении поезда последний, как правило, должен быть в растянutom или сжатом состоянии. Переход от сжатого состояния к растянутому должен производиться плавно.

В случае необходимости изменения скорости движения перевод рычага регулятора и перекидного рычага сервомотора должен производиться без рывков.

Скорость следования по подъёму регулируется изменением отсечки, при этом для предупреждения боксования паровоза должна быть своевременно использована песочница. Если же боксование всё же произошло, то регулятор перекрывается, чем сокращается впуск пара в цилиндры паровой машины и уменьшается тем самым сила тяги, которая должна быть меньше силы трения между движущими колёсами и рельсами.

Запрещается применение песочницы во время боксования, так как это усиливает образование проката бандажей и вызывает перенапряжение отдельных частей паровой машины и прежде всего сцепных дышел и пальцев движущих колёсных пар.

Подавать песок следует только после прекращения боксования, а затем уже увеличивать открытие регулятора, а если нужно, то и отсечку.

Признаком, предшествующим началу боксования, является характерное вздрагивание паровоза, вызываемое небольшим проскальзыванием. Этот момент должен быть учтён машинистом для своевременной подачи песка; поэтому машинист обязан знать места на участке, где может произойти боксование паровоза.

Наилучший эффект получается, когда подача песка производится в количествах, действительно необходимых для предупреждения боксований. Излишняя подача песка, помимо непроизводительного расхода песка и воздуха, вызывает дополнительное сопротивление поезда и, следовательно, создаёт необходимость увеличения силы тяги, что понижает экономичность паровоза.

Кроме того, излишняя подача песка под ту или другую колёсную пару способствует быстрому нарастанию износа бандажей, что ведёт к увеличению разности их диаметров, а следовательно, способствует проскальзыванию.

При вынужденной остановке поезда, сформированного на смешанном и винтовом сцеплении, взятие его с места осуществляется в соответствии с указаниями МПС по предупреждению обрыва поездов в зависимости от величины подъёма и веса поезда.

Поезд, сформированный полностью на автосцепке, независимо от его веса разрешается брать с места на любом профиле пути.

Для обеспечения нормального следования паровоза, после закрытия регулятора, необходимо соблюдать следующий порядок:

1) плавно перевести рукоятку сервомотора из рабочего положения в крайнее по направлению движения;

2) дать паровозу после этого сделать несколько оборотов колёс и затем установить рукоятку на центр или между центром и первым делением рейки по ходу паровоза. Установка рукоятки сервомотора в крайнее, после закрытия регулятора, положение необходима для того, чтобы сдвинуть золотниковые диски возможно ближе к середине втулок и тем самым, с одной стороны, счистить нагар, а с другой,— дать возможность дискам отделиться от упорных шайб и полностью открыть паровпускные окна, обеспечив свободное сообщение передних и задних полостей цилиндров между собой.

Установка рукоятки сервомотора у центра, после перевода его в крайнее положение, необходима для того, чтобы при следовании на холостом ходу уменьшить величину хода упорных шайб. Это позволяет устранить задевание движущихся упорных шайб и направляющих втулок, укрепленных на золотниковой скалке, за отделившиеся от них и неподвижно стоящие золотниковые диски и не допустить сдвигания дисков и ударов их горловин одна о другую. Устанавливать рукоятку сервомотора сразу на центр нельзя, так как при этом не всегда обеспечивается свободное отделение золотниковых дисков от упорных шайб и не происходит полного открытия паровпускных окон и поэтому, как следствие, затрудняется свободное перекачивание паро-газовой смеси из одной полости в другую. Вследствие этого машина паровоза начинает оказывать подтормаживающее действие на ход поезда.

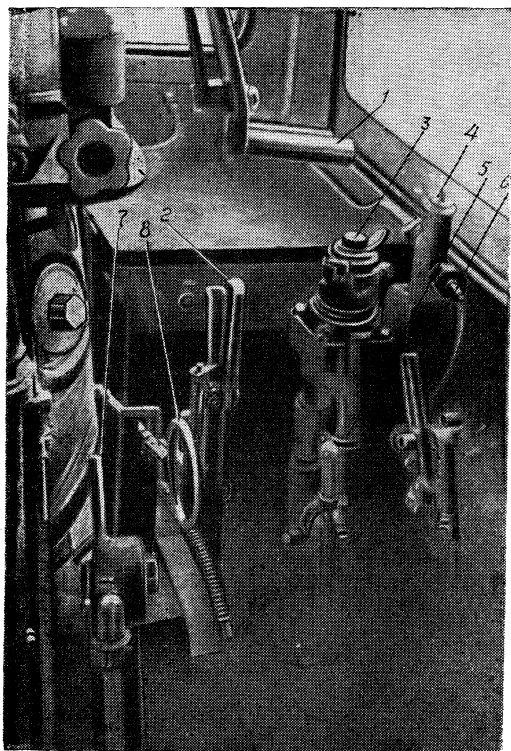
Признаком свободного отделения дисков от упорных шайб служит плавный ход паровоза.

Признаком заедания дисков на упорных шайбах является засасывание воздуха при открытых цилиндропродувательных клапанах. В таком случае необходимо, сохранив закрытое положение регулятора, перевести рукоятку сервомотора несколько раз из центра в крайнее положение по ходу паровоза и обратно и таким способом добиться отделения дисков от шайб. Если всё же отделения дисков не произойдёт, то дальнейшее следование должно производиться при слегка открытом регуляторе и рукоятке сервомотора, установленной по ходу паровоза на полную отсечку.

При переходе от холостого хода к работе с паром регулятор надо открывать плавно при положении рукоятки сервомотора на первом делении рейки по ходу паровоза.

После открытия регулятора рукоятка сервомотора должна быть поставлена в рабочее положение. При таком способе перехода с холостого хода на рабочий создаётся плавная посадка обоих золотниковых дисков на притирочные поверхности упорных шайб.

Если при открытии регулятора раздвигания золотниковых дисков не произойдёт, то необходимо при положении рукоятки сервомотора на центре несколько раз открыть и закрыть регулятор. Если же при этом диски всё же остаются в среднем положении,



Фиг. 277. Приборы на посту управления машиниста:

1—рычаг регулятора; 2—рукоятка реверса; 3—поездной кран машиниста; 4—воздушный клапан свистка; 5—кран вспомогательного тормоза; 6—воздушный кран песочницы; 7—воздушный кран цилиндрических клапанов; 8—привод крана для продувки котла

то надо при слегка открытом регуляторе перевести рукоятку сервомотора несколько раз от центра в крайнее положение по ходу паровоза и обратно.

Признаком отсутствия посадки дисков на упорные шайбы служит выход пара сплошной струей в трубу, появление двух или трёх выхлопов вместо четырёх за один оборот колёс, а также резкое ослабление звука какого-либо из выхлопов.

На фиг. 277 показан пост управления машиниста паровоза серии Л.

§ 37. УХОД ЗА ПАРОВОЗОМ

Подготовка паровоза к следованию с поездом. Исправное содержание паровоза является решающим фактором, обеспечивающим его безаварийную работу и дающим возможность полностью использовать мощность паровоза. Перед поездкой машинист обязан произвести тщательный осмотр паровоза. Рекомендуется осмотр производить в следующем порядке:

- 1) огневая коробка;
- 2) приборы управления и арматура, расположенные в будке машиниста;
- 3) верхняя часть паровоза от будки до дымовой камеры с левой стороны;
- 4) дымовая камера;

5) верхняя часть паровоза от дымовой камеры до будки машиниста по правой стороне паровоза; крыша будки.

Далее осматривается низ паровоза и тендера, начиная с передней части паровоза. Затем подвергаются осмотру: задняя часть тендера; наружная часть тендера с левой стороны; машина углеподатчика; наружная часть паровоза с левой стороны; передняя часть паровоза; наружная часть паровоза с правой стороны; наружная часть тендера с правой стороны; верх тендера, крыша контрбудки и контрбудка.

Осмотр паровоза в такой последовательности исключает повторные обходы вокруг паровоза.

При осмотре огневой коробки надо обратить внимание на состояние контрольных пробок, анкерных болтов и связей, состояние стенок топки и сварных швов её, жаровых, дымогарных и циркуляционных труб, свода и колосниковой решётки.

Особенно тщательно следует осмотреть среднюю контрольную пробку, более других подверженную действию газового потока. Убедившись в исправности огневой коробки, следует перейти к осмотру арматуры котла и проверить правильность работы водомерных стёкол, водопробных кранов и инжекторов. Кроме того, пользуясь приборами управления и пусковыми вентилями, проверить работу паро-воздушного насоса, паровой машины углеподатчика, турбины электроосвещения, сервомотора, соплового дутья и действие тормозов.

Следует помнить, что прежде чем приступить к осмотру наружных частей паровоза, ручной тормоз тендера должен быть заторможён.

При осмотре верха цилиндрической части котла проверяется состояние предохранительных клапанов и наличие на них пробок, плотность крышек песочницы и количество песка в ней, а также правильность соединения рычагов и тяг регуляторного привода

Во время осмотра верха передней части паровоза следует обращать внимание на укрепление и состояние наклонных связей, идущих от дымовой камеры к передней части рамы, а также состояние кронштейнов боковых площадей. При последующей проверке низа паровоза у котла проверяется состояние опор и прочность их крепления. У зольника проверяется плотность закрытия бункеров, а также, нет ли разъединённых тяг у качающихся колосников и очищен ли зольник от шлака и золы.

При осмотре движущего механизма следует освидетельствовать дышла, их подшипники и маслёрки, убедиться в отсутствии трещин, забоев, задиров и других ненормальностей.

Необходимо также проверить клиновое соединение поршневой скалки и ползуна и удостовериться в отсутствии трещин в теле ползуна. Особенно следует обращать внимание на наличие предохранительных шайб игольчатого подшипника, отсутствие которых может вызвать поломку подшипника.

При осмотре парораспределительного механизма надо проверить состояние валиков и камней кулисы, соединение золотниковой скалки с маятником и маятника с поводком, крепление подшипников переводного вала и частей сервомотора.

В экипажной части машинист должен обратить внимание на положение буксовых клиньев, состояние цилиндрических клиньев и соединительных болтов, букс, подшипников, подбуксовых коробок, рессорного подвешивания, колёсных пар, укрепление водила и правильность положения люльки тележки, а также состояние автосцепки, ударных приборов и тормозной рычажной передачи паровоза и тендера.

У тендера с подшипниками скольжения производится осмотр и освежение подбивки букс.

Все трущиеся детали паровоза и тендера должны быть хорошо смазаны. Маслёнки, фитили и смазочные каналы должны быть в исправности.

При смазке движущего и парораспределительного механизмов, узлов экипажа, а также рессорного подвешивания у мест, где установлены клапаны твёрдой и мазеобразной смазки, необходимо заправить смазку до её появления в зазорах между трущимися поверхностями.

Необходимо строго следить за чистотой и плотностью крышек посуды, в которой хранятся смазочные масла. Следует помнить, что невнимательное отношение к смазыванию в лучшем случае ведёт к уменьшению срока службы деталей паровозов и очень часто — к задирам трущихся поверхностей и преждевременному ремонту, в худшем случае приводит к порче деталей паровозов и их поломке.

Немаловажное значение для безотказной работы паровоза имеет его теплотехническое состояние.

Иногда бывает трудно определить неисправность того или другого узла без разборки и подробного освидетельствования. В депо Москва-сортировочная Московско-Рязанской ж. д. по инициативе инж. Н. П. Коврижкина для проверки теплотехнического состояния применяются простейшие приборы и методы, доступные для использования в любых условиях.

К теплотехническим неисправностям следует отнести:

- 1) пропуск пара у золотниковых и поршневых колец;
- 2) неплотность дымовой камеры;
- 3) парение элементов и коробки пароперегревателя;
- 4) неправильную установку конуса или несоответствие его сечения применяемым углям;
- 5) неисправность свода и колосниковой решётки;
- 6) сработку винтов углеподатчика, неправильное расположение распределительного стола и разработку сопловых отверстий.

При пропуске пара машиной уходящий пар поступает в конус и далее через дымовую трубу в атмосферу. Выходящая из конуса струя пара создаёт разрежение в дымовой камере и тем больше,

чем больше утечки. Следовательно, по величине разрежения в дымовой камере можно определить наличие утечек.

Для определения разрежения используется обычный V-образный манометр со шкалой, разградуированной на 300 мм. Один конец трубки манометра сообщается с атмосферой, а второй соединяется гибким резиновым шлангом со стальной трубкой, вставленной в штуцер с проходным отверстием, равным 15 мм. Штуцер приваривается к левому люку дымовой камеры и обычно бывает закрыт колпачком с резьбой.

При проверке утечек этот колпачок отвёртывается и в отверстие вставляется стальная трубка прибора.

Если прибор покажет разрежение в несколько миллиметров, то это будет характеризовать наличие значительных утечек пара в машине, а следовательно её неисправность.

Во время работы паровоза утечки пара будут примерно вдвое меньше, так как среднее давление пара в паровых цилиндрах в этом случае составляет 30—40 % котлового давления.

Плотность дымовой камеры проверяется тем же прибором при открытом сифоне. По величине разрежения, зависящего от давления пара в котле, судят о степени плотности камеры.

Опытным путём были установлены величины разрежения, приведённые в табл. 38.

Т а б л и ц а 38

Давление пара в котле в ат	10	11	12	13	14
Разрежение в дымовой камере в мм вод. ст.	60	73	86	100	110

При полном котловом давлении в случае разрежения ниже 90 мм дымовая камера подлежит уплотнению; при выпуске из ремонта следует проверить дымовую камеру на плотность, используя данные табл. 38.

Если при проверке разрежение окажется менее допустимого, в первую очередь следует убедиться в исправном состоянии сифона, а затем проверить плотность заделок конуса, парорабочих труб, корпуса регулятора и дверцы дымовой камеры. Все неплотности должны быть устранены.

Наличие утечки пара в колпачках или отводах пароперегревательных элементов проверяется при помощи того же манометра.

При наличии вертикального отражательного щита прибор ставится между передней решёткой и вертикальным щитом. Большие утечки пара в элементах создают избыток давления до 3—5 мм вод. ст.

Следует учесть, что струя пара, выходящая с большой силой из трещин и свищей пароперегревательных элементов, может повредить решётку и стенки жаровых труб.

Описанные способы, устанавливая наличие утечки пара, не определяют её величины. Величину утечки по котлу можно установить по водомерному стеклу при закрытом регуляторе и при открытом регуляторе—величину суммарной утечки, т. е. по котлу, пароперегревателю и машине. В обоих случаях понижение уровня воды в водомерном стекле на 1 см при котловом давлении 12—13 ат даёт среднюю величину утечки пара, равную 105 кг.

При определении потерь расход пара на служебные нужды должен быть прекращён. Потери пара по котлу не должны превышать 200 кг/час.

Суммарные утечки не должны понижать уровень воды в котле более чем на 20—25 мм в течение 15 мин.

При определении суммарных утечек движущий механизм устанавливается в крайнее, а рукоятка сервомотора в среднее положение. Паровоз затормаживается, а насос закрывается.

Утечки в пароперегревателе и машине при открытом регуляторе сопровождаются шумом, который прослушивается в дымовой камере (в зоне конуса) и в топке при открытой дверке.

Для проверки плотности золотников паровоз устанавливается таким образом, чтобы кривошпы располагались под углом 45° к горизонтали. Наиболее удобно использовать положение, при котором правый кривошип находится внизу в задней четверти колеса.

После установки паровоза его затормаживают, подклинивают колёсные пары, перекрывают краном подвод свежего пара для прогрева цилиндров и открывают цилиндропродувательные клапаны. Затем золотник устанавливается в среднее положение и приоткрывается регулятор.

Выход пара из цилиндропродувательных клапанов свидетельствует о неплотностях в золотниках, при этом, как правило, пропускают кольца того диска золотника, со стороны которого через клапан выходит пар.

Для проверки плотности поршневых колец производятся те же операции, что и при определении плотности золотников. В этом случае золотник устанавливается в положение, при котором он возможно больше открывает одно из паровпускных окон, для чего в зависимости от положения поршня устанавливается рукоятка сервомотора.

Обычно как при проверке золотников, так и поршней на пропуск пара рукоятка сервомотора устанавливается на передний или задний ход в положение, соответствующее отсечке 0,5.

Если при установке сервомотора на передний ход проверяются левый золотник и правый поршень, то при установке сервомотора на задний ход проверяются правый золотник и левый поршень.

Неисправности схода и колосниковой решётки определяются обмером и осмотром. Необходимый диаметр конусного насадка

подбирается в эксплуатации в зависимости от качества сжигаемых углей.

Необходимо помнить, что сужение конуса создаёт противодействие в машине и уменьшает её к. п. д., поэтому без особой надобности этого делать не следует.

Вопрос определения неисправностей углеподатчика и методы их устранения освещены в § 28 и 29.

Уход за котлом. Для предохранения огневой коробки от течи необходимо избегать резких колебаний температуры и отложений накипи в котле.

Особое внимание должно быть уделено охлаждению паровоза при постановке его на промывку и при чистке топки. Подготовку паровоза к промывке, расхолаживание котла, чистку топки, дымовой камеры и зольника следует производить в точном соответствии с правилами текущего ремонта, ухода и содержания паровозов.

Заправку топки после её чистки нужно производить заранее подготовленным углём, равномерно забрасываемым по всей площади колосниковой решётки.

Топочный свод необходимо держать в исправном состоянии и периодически очищать его от накопившейся изгари и «грибов», снижающих его аккумулялирующую способность.

При обслуживании паровоза в пути паровозная бригада должна соблюдать следующие основные правила ухода за котлом: применять правильный режим отопления; без надобности не держать открытой шуровочную дверку; не питать котёл водой во время прокачивания колосников и при открытой шуровочной дверке.

Перед продолжительной остановкой необходимо, чтобы в котле было как можно больше воды и меньше огня на колосниковой решётке.

За несколько минут до отправления в топке разводится сильный огонь, что с самого начала движения поезда обеспечивает требуемую форсировку для езды на большом клапане.

Во избежание прогорания, коробления и порчи листов зольника необходимо своевременно заливать в нём золу и шлак.

Для предохранения труб, связей и швов от течи и других повреждений вследствие резкого охлаждения котла закачивать воду в котёл следует небольшими порциями. При каждой подкачке нельзя допускать падения давления пара больше чем на 0,5 ат.

Во избежание расплавления пробок и поджога топки надо следить за уровнем воды в котле, особенно к моменту перехода поезда с подъёма на уклон, перед закрытием регулятора и при торможении. При «бросании» воды следует немедленно открывать цилиндропродувательные клапаны и прикрывать регулятор.

Для обеспечения исправного действия водомерных стёкол нужно периодически их продувать, а на каждой промывке тщательно прочищать каналы.

Нужно внимательно следить за тем, чтобы колосниковая решётка была покрыта равномерным слоем горящего топлива. Необходимо забрасывать несколько лопат угля по бокам и задним

углам топки, чтобы предупредить поступление в неё холодного воздуха из зольника.

При стоянке паровоза на воздухе в горячем состоянии вся колосниковая решётка должна быть покрыта слоем горящего угля.

Присутствие в питательной воде различных примесей вызывает отложение на поверхности нагрева котла накипи, загрязнение его шламом, унос и «бросание» воды из котла и коррозию металла.

При больших форсировках, а следовательно высоких температурах топочного пространства, даже небольшой слой накипи на огневой коробке и в циркуляционных трубах вызывает перегрев стенок их и образование выпучин.

Температура чистой стенки не превышает 250—300°, а слой накипи толщиной 0,7—0,8 мм вызывает повышение температуры стенки до 400—450°; при этом прочность стали падает на 40 %. Поэтому необходимо следить за своевременной очисткой стенок топки и циркуляционных труб от накипи и шлама.

Унос и «бросание» воды прежде всего вредно отражаются на пароперегревателе. При значительной влажности пара в трубках и особенно в колпачках элементов быстро откладывается слой соли, действующей на стенки совершенно таким же образом, как накипь на стенки огневой коробки и циркуляционных труб. При отложении солей температура перегрева пара падает благодаря снижению теплопередачи, а температура стенки, наоборот, повышается. У паровоза Л отложение накипи может особенно быстро привести к раздутию колпачков, так как температура перегрева пара при больших форсировках превышает 400°.

Во избежание выхода из строя пароперегревательные элементы периодически очищаются кипячением в них воды после пробега 10—15 тыс. км. Некоторые машинисты производят эту операцию значительно чаще.

Кипячение элементов способствует увеличению межпромывочных пробегов и сокращает расходы на ремонт.

Коррозия металла на некоторых участках дорог с агрессивными водами выводит из строя отдельные части котла.

В значительной степени способствуют появлению коррозии остаточные деформации (наклёп) в котельных листах, возникающие, например, при пригонке листов к топочной раме. При этих деформациях повреждается защитная плёнка листа, в результате чего и появляются места, поражённые коррозией.

Появлению коррозии способствует также наличие на поверхности котельных листов забоин, рисок, царапин и трещин.

Значительное количество сульфатов и уголекислоты в свою очередь способствует коррозии.

Следует помнить, что коррозионные явления в котлах очень быстро ведут к необходимости смены дорогих топочных частей.

Во многих случаях снижение агрессивности котловой воды даёт весьма существенный результат по замедлению, а иногда и прекращению коррозионных явлений.

Как показали испытания, проведённые Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта МПС, наиболее радикальным мероприятием по борьбе с коррозией является применение на паровозах водоподогревателя типа смешения.

Паровозы Л не оборудованы водоподогревателями и поэтому для борьбы с коррозией особенно важно улучшение водного режима, что достигается питанием котла соответствующими антинакипинами и периодической продувкой.

Вместе с тем правильный водный режим предупреждает также образование отложений накипи на внутренних стенках котла и солей в пароперегревательных элементах.

Правильное применение антинакипинов и регулярная продувка обеспечивают сохранность котлов.

Дозировку антинакипинов устанавливают согласно инструкции ЦТ/1752 по обработке воды внутри котла для каждого тягового плеча с учётом качества воды источников водоснабжения.

Антинакипинную смесь загружают в тендер перед набором воды.

Паровоз должен быть снабжён мерной кружкой, если антинакипины применяются в виде жидкости, и рейкой для замера количества воды, набираемой в тендер. У паровозов, построенных с 1953 г., набор воды контролируется поплавковым устройством.

На участке с коррозионно-агрессивными водами перед каждым набором воды вместе с антинакипинной смесью вводятся противокоррозийные присадки. Оптимальные нормы дозировок устанавливаются на контрольных паровозах.

Для удаления из котла шлама применяется продувка котлов, которая производится на ходу в пути следования при рабочем котловом давлении, а также на стоянке попеременным открытием и закрытием кранов продувки. Применяется нижняя и верхняя продувка.

На ходу паровоза котёл продувается поочерёдным открытием кранов продувки на 2—3 сек.

Продувка котла на стоянке должна производиться при хорошем огне в топке и не ранее чем по истечении 10—15 мин. после останова паровоза. При давлении пара в котле около 10 ат за один приём выдувается 3—4 см воды по водомерному стеклу.

Верхняя продувка применяется на ходу паровоза при открытом регуляторе и рабочем котловом давлении, причём производится однократное открытие продувочного крана продолжительностью 20—30 сек., но не ранее чем через 10 мин. после начала работы паровоза с открытым регулятором.

Как нижняя, так и верхняя продувка могут начинаться при любом уровне воды в котле, однако с таким расчётом, чтобы к концу продувки показание стекла было не менее 3 см над наименьшим допускаемым уровнем.

Запрещается подкачка воды при продувке через нижние краны и разрешается при продувке через верхний кран.

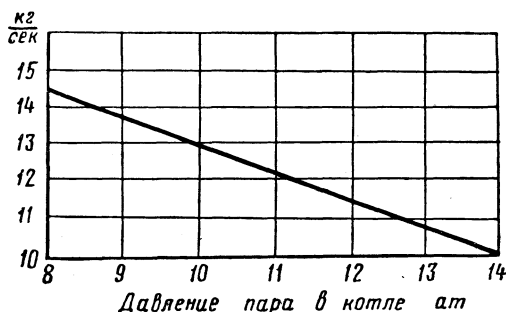
Кран для продувки котла нужно открывать быстро, чтобы увлечь больше шлама, а закрывать плавно во избежание гидравлических ударов.

Режим и места для продувки котла в пути следования устанавливаются графиком, составленным на основании испытаний.

Количество выдуваемой воды может быть определено по показанию уровня воды в стекле.

В среднем можно считать, что при давлении 14 ат 1 см показания стекла соответствует приблизительно 100—115 кг выдуваемой воды.

В связи с тем, что определение уровня воды в стекле при продувке затруднено вследствие его колебания, в депо Москва-сортiroвочная Московско-Рязанской ж. д. практикуется метод определения количества выдуваемой воды в зависимости от продолжительности открытия крана продувки.



Фиг. 278. График расхода выдуваемой в 1 сек. воды через кран продувки в зависимости от давления в котле

На фиг. 278 представлен график расхода выдуваемой в 1 сек. воды через кран продувки в зависимости от давления пара в котле.

Пользуясь этим графиком и зная общее количество воды, которое должно быть удалено продувкой из котла, можно определить общее время открытия всех кранов и распределить его по местам продувок во время следования поезда.

В последнее время широкое применение получил химический пеногаситель, предназначенный для внутрикотловой обработки воды поездных паровозов, работающих на водах, склонных к вспениванию и уносу.

Пеногаситель применяется независимо от состава и дозировки антинакипинных смесей и вводится в котёл при отправлении со станции основного и оборотного депо через воронку 1, устанавливаемую на пробку клапана дополнительного питания инжектора (фиг. 279).

Первоначальное количество пеногасителя составляет 0,2 г на 1 т набираемой воды. Эта дозировка уточняется в зависимости от результатов испытаний.

Разрешается установленное количество пеногасителя вводить в котёл по частям: на станциях основного и оборотного депо, а также в пути следования после продувки котла перед наиболее трудным участком пути. При следовании резервом пеногаситель не применяется.

Пеногаситель перед заливкой в воронку растворяется в 0,1 л горячей воды.

Во время работы инжектора открытием крана 2 суспензионный раствор пеногасителя подаётся в котёл.

Чтобы избежать потери пеногасителя, он вводится в котёл при установившейся работе инжектора и закрытом вестовом клапане.

При применении химического пеногасителя верхняя продувка производится перед его введением в котёл или не делается совсем.

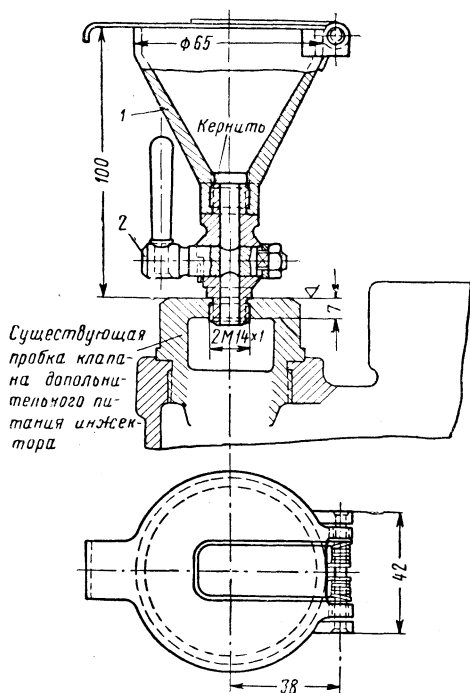
Исследованиями, произведёнными ЦНИИ, выявлено, что основным фактором, характеризующим вспенивание котловой воды, является общее солесодержание.

Поэтому в начальный период эксплуатации после промывки введение пеногасителя едва ли целесообразно.

Уход за паровой машиной, движущим и парораспределительным механизмами. Паровые цилиндры машин паровозов Л не оборудованы предохранительными клапанами, поэтому необходимо следить за тем, чтобы при трогании паровоза с места и следовании по перегонам в цилиндрах не было воды. Причиной попадания воды в цилиндры может служить резкое открытие регулятора, когда вместе с паром из котла уносится также вода, или же накопление её вследствие конденсации пара, поступающего в машину. Скопление воды происходит преимущественно при засорении цилиндропродувательных клапанов, при их замерзании или несвоевременном пользовании ими.

При эксплуатации паровоза необходимо следить за состоянием цилиндрических шпилек, болтов и клиньев и не допускать «бросания» воды, соблюдая особенную осторожность в этом отношении при открытии регулятора на большой скорости.

Для своевременного спуска воды из цилиндров продувательные клапаны и их воздушный привод должны всегда находиться в исправности.



Фиг. 279. Воронка к инжектору для пеногасителя:

1—воронка; 2—пробковый кран

При уходе за машиной необходимо следить за регулярным поступлением смазки ко всем трущимся местам, обслуживаемым как индивидуальными маслёнками, так и при помощи централизованной системы.

Корпус пресс-маслёнки должен быть заполнен маслом до указателя уровня на верхней части рамки, т. е. до наивысшей видимой точки. Это даёт возможность смазке расширяться, когда она подогревается, не переливаясь через крышку.

При эксплуатации паровоза сетки-фильтры должны стоять на месте, а крышка смазочного пресса—плотно закрыта и запломбирована. Заправку пресс-маслёнки необходимо производить чистым маслом, предварительно спустив из неё воду.

Перед выездом паровоза из депо под поезд правую пресс-маслёнку следует прокачать вручную, пока через контрольные отверстия обратных клапанов не покажется масло. Такое же прокачивание необходимо производить и после длительных стоянок на промежуточных станциях.

При движении паровоза необходимо следить за тем, как работают плунжеры насосиков. При нормальной работе рукоятка вращается прерывисто. Если же она стоит на месте или движется назад и вперёд, то это означает, что механизм трещотки не работает. В этом случае трещотку нужно разобрать, выявить причину порчи и устранить её. Если в резервуаре пресс-маслёнки будет обнаружена вода, то это значит, что один из обратных клапанов испортился и по приезде в депо должен быть заменён новым.

Сетки-фильтры пресс-маслёнок следует периодически очищать от грязи и промывать керосином.

Необходимо тщательно следить за состоянием маслопроводов и системы подогрева. Маслопроводные трубки не должны иметь вмятин и резких перегибов. Их соединение должно быть герметичным. При отъёме для периодического осмотра и ремонта пресс-маслёнок все маслопроводные трубки должны быть продуты воздухом и промыты горячей водой.

Цилиндровое масло, заливаемое в правую пресс-маслёнку, при обычной температуре обладает значительной вязкостью и поэтому нуждается в подогреве. Подогрев осуществляется паром и регулируется общим вентилем, находящимся в будке машиниста, а у паровозов поздних выпусков также вентилями, установленными у пресс-маслёнок.

Температура подогрева масла должна находиться в пределах 40—50°C, т. е. когда рука свободно выдерживает прикосновение к стенкам корпуса. При недостаточном прогреве и обводнённой смазке в зимних условиях может произойти её замерзание и разрыв маслопроводов. Высокий же прогрев при наличии воды влечёт за собой уменьшение, а иногда и прекращение подачи смазки.

При понижении температуры наружного воздуха необходимо соответственно увеличить выпуск пара в прогревательную трубку пресс-маслёнок.

Твёрдая и мазеобразная смазки для движущего и парораспределительного механизмов рассчитаны на применение их в сгущённом состоянии.

Первоначальная подача этих смазок к трущимся поверхностям производится под давлением ручного пресса. Значительная вязкость смазки и недостаточное её поступление при запрессовке вызывают в начальный период движения паровоза сухое или полусухое трение, что часто приводит к преждевременному износу и задиру шеек, подшипников, втулок и валиков.

Поэтому для лучшего проникновения твёрдой и мазеобразной смазки в зазоры запрессовку её следует производить сейчас же по прибытии паровоза, когда трущиеся поверхности находятся ещё в тёплом состоянии.

Перед запрессовкой следует удалить с головок клапанов пыль и грязь.

Смазку нужно запрессовывать до тех пор, пока из втулок на галтель шейки не начнёт выдавливаться старый слой загрязнённой смазки, который необходимо удалить.

Во время нахождения паровозов на деповских путях или на угольном складе следует произвести повторную допрессовку смазки. Дополнительную допрессовку рекомендуется производить с таким расчётом, чтобы движущий механизм занял положение, противоположное тому, которое он занимал во время начальной запрессовки. Это обеспечивает подачу смазки на те места шеек, на которые она вследствие отдалённости смазочных отверстий не поступила при первоначальной запрессовке.

Как отмечено ранее, в штампованных ползунах паровозов Л. имело место образование трещин в щеках.

Причинами, вызывающими появление трещин у ползунов и перенапряжение деталей движущего механизма, могут служить:

1) нагар, образующийся в цилиндрах; если его не очищать регулярно, то он может настолько заполнить вредное пространство, что это вызовет удары поршня о крышки;

2) поломка игл подшипника ползуна;

3) наличие у плавающих втулок зазоров, превышающих по величине допускаемые;

4) зазор между валиком ползуна и конической втулкой;

5) увеличенные против нормы зазоры между трущимися поверхностями поползушки и параллелью.

Для уменьшения износа баббита у поползушки ползуна, помимо использования централизованной смазки, следует регулярно пополнять смазкой индивидуальные маслёрки, установленные на параллелях. Необходимо, по возможности, избегать езды паровоза тендером вперёд, так как при этом удельное давление на трущиеся поверхности поползушки значительно увеличивается.

Нагар в цилиндрах и золотниках появляется главным образом из-за употребления масла несоответствующей марки и отсутствия

регулирования его количества. Для устранения упомянутых недостатков следует:

1) золотники и цилиндры смазывать только цилиндрическим маслом 52 ГОСТ 6411-52;

2) отрегулировать пресс-маслёнку;

3) при осмотре поршней и золотников систематически очищать нагар.

При поломке игл игольчатого подшипника ползуна зазор между валиком и втулкой дышла увеличивается, что вызывает сильные удары между дышлом и ползуном.

Для предупреждения ударов и обеспечения нормальной работы передней головки дышла надо, чтобы:

1) обе беговые дорожки подшипника были полностью укомплектованы иглами;

2) максимально допустимый суммарный радиальный зазор у игольчатого подшипника был не более 0,75 мм;

3) разборка и сборка игольчатого подшипника производились с соблюдением требуемой чистоты;

4) предохранительные шайбы (во избежание утери игл) находились на месте.

Для уменьшения износа плавающих втулок и смягчения ударов в дышловом механизме у паровозов ранних выпусков запрессовку твёрдой смазки надо производить в первую очередь через клапаны, расположенные на контркривошипе и на колёсных центрах сцепных осей, а затем уже через клапаны, установленные на толчках дышел. Пользование только одними клапанами, установленными на головках дышел, запрещается. Нельзя допускать увеличения зазора по стальной втулке и пальцу у плавающих втулок ведущей колёсной пары более 3 мм. Для сохранности и улучшения условий работы всех звеньев движущего механизма эти же нормы зазоров установлены и для сцепных дышел.

У паровозов, имеющих подвод смазки только через палец, запрессовка производится до появления смазки между плавающей и стальной втулками.

Для исправного содержания сервомотора необходимо соблюдать следующие правила:

1) перед каждой поездкой и после неё удалять воду и лишнее масло из полости цилиндра и камеры золотника через установленные на них спускные краны;

2) перед каждой поездкой смазывать части сервомотора, заливая смазку в маслёнку, установленную у кронштейна боковой площадки паровоза, и в маслёнку, питающую маслопровод, идущий к головке сервомотора;

3) периодически, в случае ослабления набивки, подтягивать сальник поршневой скалки или, при отсутствии запаса для натяга, заменять набивку новой;

4) по мере износа менять резиновые манжеты, что обычно следует производить при подъёмочном ремонте;

5) следить за тем, чтобы на параллели сервомотора не попадала изгарь из дымовой трубы, для чего рекомендуется установить защитный кожух там, где он ещё не поставлен.

Уход за экипажем. Смазка осевых бронзовых подшипников, запрессованных в корпуса букс, как отмечено ранее, производится централизованно от пресс-маслёнки, установленной с левой стороны паровоза. Смазка торцов всех шайб букс, а также клиньев и накладок осуществляется из фитильной маслёнки, расположенной вверху букс.

Основным условием, гарантирующим нормальную работу подшипников паровозных букс, является постоянная их смазка. Для этого необходимо следить за тем, чтобы система маслопроводов, идущих к буксам, не была закупорена. При образовании закупорки давление в маслопроводах повышается, доходя иногда до нескольких десятков атмосфер, вследствие чего может произойти излом плунжеров насосиков, шаровых головок распределительного вала и разрыва маслопроводных трубок.

Для предупреждения порчи пресс-маслёнки и обеспечения бесперебойной работы смазочной системы рекомендуется периодически производить осмотр маслопроводов.

Маслопровод пятой движущей колёсной пары, находящийся под зольником, подвержен перегоранию. Для предупреждения перегорания маслопровод должен иметь асбестовую оплётку. Чтобы увеличить срок службы маслопровода, рекомендуется своевременно заливать золу и шлак в зольнике водой, а также отводить паровоз от вываленного на землю после чистки топки шлака.

При обнаружении поломанного плунжера пресс-маслёнки во время работы паровоза следует прежде всего осмотреть маслопровод, который обслуживается повреждённым насосиком. Если маслопровод чист, необходимо вынуть, осмотреть и промыть сетку тонкой очистки, вставленную в корпус пресс-маслёнки.

Поломка плунжера может произойти также вследствие неправильной сборки привода пресс-маслёнки.

Вследствие взаимного трения буксовых клиньев и накладок о поверхности наличников букс происходит естественный износ тех и других. При недостатке смазки, а тем более при её отсутствии естественный износ буксовых клиньев и накладок, а также наличников ускоряется, а иногда сопровождается задирами трущихся поверхностей и заеданием букс в челюстях, что может привести к изломам клиньев и накладок и грению буксовых подшипников.

Для обеспечения надёжной работы торцевых шайб, клиньев, накладок и наличников при заливке смазки необходимо:

- 1) проверить чистоту маслёнок, отсутствие в них воды и плотность постановки крышек;

- 2) вынуть фитили из трубочек, промыть их в керосине, если они загрязнились, а отверстия трубочек прочистить и проверить, пропуская через них небольшое количество смазки.

Фитиль маслѐнки должен быть изготовлен из шерстяной пряжи и тонкой, мягкой проволоки. Он должен быть чистым и во избежание самопроизвольного опускания иметь на конце загнутое из проволоки кольцо. Конец проволоки фитиля должен отстоять от нижнего края смазочной трубки не менее чем на 4 мм, а конец пряжи — не менее чем на 10—12 мм. Концы фитиля должны быть ровно обрезаны. Заправка маслѐнок в холодное время года должна производиться подогретой смазкой.

Кроме отсутствия или недостатка смазки, заедание букс в челюстях может произойти от чрезмерной затяжки клиньев.

Заедание букс или, наоборот, большие зазоры в челюстях и, тем более, неравномерная затяжка клиньев по отдельным осям ведут к повышению проката бандажей.

Прежде чем приступить к креплению буксовых клиньев, паровоз нужно установить на ровном, прямом горизонтальном пути с таким расчётом, чтобы клинья оказались свободными, а не в зажатом состоянии.

При движении вперѐд для проверки и крепления клиньев паровоз должен быть остановлен в таком положении, чтобы палец правого кривошипа находился примерно в середине верхней передней четверти, а при движении назад — в задней нижней четверти.

При установке паровоза для крепления буксовых клиньев скорость перед торможением должна быть около 1 км/час.

Если паровоз перед торможением двигался по инерции, то после его остановки, не отпуская тормоза и не изменяя положения рукоятки реверса, следует открыть регулятор для того, чтобы прижать буксы к лобовым поверхностям буксовых накладок. После этого регулятор закрывается, цилиндропродувательные клапаны открываются и тормоз отпускается.

При установке паровоза на задний ход не допускается использование тендерного тормоза, а при установке на передний ход рекомендуется предварительно затормозить тендер ручным тормозом, что предупреждает набегание тендера на паровоз.

Крепление буксовых клиньев у холодного паровоза производится после установки последнего вспомогательным локомотивом (движение на задний ход).

Во всех случаях крепления буксовых клиньев трущиеся поверхности букс, накладок и клиньев должны быть хорошо смазаны.

Нормальным зазором между бронзовым наличником буксы и клином после крепления последнего следует считать зазор до 0,5 мм.

Крепление клиньев производится в такой последовательности: сначала закрепляют до отказа оба клина ведущей колѐсной пары, затем последовательно второй, четвёртой, первой и пятой сцепных колѐсных пар; в такой же последовательности производят отвёртывание фиксирующих гаек болтов буксовых клиньев с проверкой зазоров шупом.

Ход болта в среднем по вертикали от затянутого до отпущенного состояния у эксплуатируемых паровозов равен 5 мм, при этом слабина хвостовика буксового клина в резьбе подбуксовой связи допускается не более 0,5 мм.

При отпуске клиньев необходимо убедиться, чтобы клин не опустился на подбуксовую связь.

Подбуксовые связи (струнки), воспринимающие усилия, возникающие в раме при работе паровоза, предохраняют паровозную раму в местах буксовых вырезов от перенапряжений и образования трещин. Поэтому они должны быть тщательно пригнаны к своим местам, хорошо закреплены и туго затянуты гайками. Запас для натяга подбуксовых связей в условиях эксплуатации должен быть не менее 1 мм. Неправильная постановка подбуксовых связей и несвоевременное их крепление могут привести к появлению трещин в каблучках и верхних углах вырезов рамы.

Подбуксовые связи следует прикреплять при отпущенных буксовых клиньях с тем, чтобы дать возможность нижним концам рамы, до прикрепления подбуксовых связей, занять нормальное положение. Особенно следует обращать внимание на шпильки и болты подбуксовой связи передней колёсной пары.

При смене тормозных колодок новые колодки всего комплекта необходимо подбирать и ставить на паровоз примерно одной и той же твёрдости, для того чтобы обеспечить одинаковый прокат бандажей у всех колёсных пар.

Не следует допускать применения колодок с твёрдыми вставками только на колёсных парах ведущих осей, так как это приводит к уменьшению диаметра их колёс по сравнению со сцепными. Необходимо при этом помнить, что образование разности в диаметрах ведущих и сцепных колёс может привести к обрыву сцепных дышел и излому пальцев кривошипов.

При эксплуатации паровозов необходимо следить за исправным состоянием рессорного подвешивания.

Чувствительность рессорного подвешивания нарушается главным образом вследствие заедания валиков подвесок и балансиров, а также опорных поверхностей рессор и буксовых балансиров.

Для того чтобы сохранять чувствительность рессорного подвешивания и не допускать заедания валиков и опорных поверхностей, необходимо их тщательно смазывать.

Смазка производится мажеобразной смазкой при помощи ручного пресса. Особое внимание при запрессовке смазки должно быть обращено на валики продольных балансиров и подвесок буксовых балансиров пятой оси, которые в большей степени подвержены износу.

Ненормальная работа радиального сцепления между паровозом и тендером происходит вследствие его заедания и ослабления клина.

Для обеспечения нормальной работы радиального сцепления необходимо периодически смазывать трущиеся поверхности

опорной подвижной подушки, а также шкворни в местах соприкосновения их со стяжками.

При осмотре радиального сцепления необходимо проверять плотность постановки болтов.

Устранение слабину радиального буфера производится подтягиванием клина и укреплением его нажимным болтом, а устранение выработки радиальной поверхности — при помощи приварки наделок. Соблюдение радиусов кривизны буферов необходимо для обеспечения свободного прохождения паровоза по кривым участкам пути.

Для предохранения сцепления от загрязнения и влаги рекомендуется применение предохранительных козырьков.

Исправное состояние песочницы даёт возможность предупреждать и устранять боксование паровоза, нарушающее нормальное трогание с места и следование поезда в пути.

Боксование паровоза происходит вследствие того, что развиваемая сила тяги на обод колёс паровоза превышает силу трения между колёсами и рельсами. При трогании паровоза с места боксование может быть при неплавном открытии регулятора. При движении поезда боксование может произойти во время тумана, сильной росы и попадания смазки на рельсы, а также при парении сальников, когда частицы влаги и масла попадают на бандажи, уменьшая коэффициент трения.

Боксование чаще всего происходит на кривых участках пути, на стрелках, переездах, в сырых тоннелях и на крутых подъёмах.

Песочницей следует пользоваться для предотвращения боксования заблаговременно, а не тогда, когда паровоз забоксовал.

В песочницу следует засыпать чистый, хорошо просушенный и просеянный песок, свободный от примеси глины.

После набора песка необходимо плотно закрывать крышку песочницы; в противном случае в резервуар может проникнуть влага и сырой песок не будет сыпаться по трубам.

При эксплуатации паровозов наблюдаются следующие неисправности песочницы:

- 1) ослабление соединений песочных труб и их креплений;
- 2) неправильное расположение труб по отношению к бандажам и головкам рельсов;
- 3) засорение каналов форсунок;
- 4) спрессовывание песка в бункерах перед форсунками;
- 5) утечка в воздухопроводе песочницы.

Исправная работа песочницы во многом зависит от состояния сетки.

При засорении в форсунке отверстия для подвода воздуха необходимо прочистить его тонкой проволокой.

Песочные трубы должны быть установлены таким образом, чтобы их концы отстояли от головки рельса на 50—60 мм, не касаясь бандажей и тормозных колодок, с направлением струи песка в точку касания бандажа с рельсом.

Уход за тендером. Уход за тендером паровоза в основном заключается в своевременной смазке подшипников букс, опор шкворневых балок и скользунов, а также в регулировании тормозной рычажной передачи.

Смазка заливается в буксовую коробку, нижняя часть которой заполняется подбивкой. В процессе работы паровоза подбивка букс постепенно засоряется пылью и с течением времени теряет свою упругость. Подбивка, потерявшая упругость, отстаёт от шейки оси, вследствие чего подача смазки прекращается и в результате получается нагрев шейки. Для уменьшения степени засорения буксовой подбивки необходимо следить за плотным прилеганием буксовых крышек к корпусу букс, а также и за износом пылевых шайб.

Подбивку следует делать из чистого материала, насквозь пропитанного смазкой и не содержащего посторонних примесей — песка, металлической стружки и грязи. Перед тем как закладывать подбивку в буксу, необходимо убедиться в том, чтобы внутри она была тщательно очищена от грязи и чтобы в ней не было воды.

При плохом уходе за буксами шейка оси может «затянуть» подбивку, что вызовет грение подшипника. Для предупреждения таких случаев, а также для сохранения подбивки в незагрязнённом и незамерзающем состоянии рекомендуется делать её трёхслойной. Для этого в заднюю часть буксы помещается жгут, сделанный из подбивочных концов и обвязанный бечевой. В среднюю часть буксы, под шейку, закладывается подбивка, а с наружной стороны — плотно скрученный кусок подбивки, так называемый «пылевой клин», который служит для предохранения основной подбивки от загрязнения и влаги. Подбивка в средней части служит для подачи масла на шейку; укладку её нужно производить отдельными пучками, подвёртывая концы ниток книзу. Подбивка не должна иметь шёлковых нитей, так как они не обладают свойствами подавать смазку. «Пылевой клин» готовится из непитанных концов, смоченных в холодной смазке. Вся трёхслойная подбивка при закладке в буксу не должна доходить до краёв подшипника на 10—15 мм, что делается для того, чтобы предупредить затягивание её под подшипник.

При перезаправке букс нельзя смешивать пылевой клин с подбивкой. Заливку масла надо производить вдоль шейки оси по бокам буксовой коробки.

Для предупреждения нагрева подшипников, задиоров шеек осей и обеспечения бесперебойной работы тендерных букс паровозная бригада в процессе эксплуатации и ремонта должна следить за:

1) правильной пригонкой подшипников к шейкам осей, не допуская нарушения установленных разбегов;

2) своевременной очисткой букс от загрязнения и освежением подбивки;

3) правильной пригонкой крышек к буксам;

4) чистотой применяемой подбивки, не производя заправки букс непитанной, нерегенерированной и загрязнённой подбивкой;

5) качеством употребляемых масел, не допуская применения несоответствующих сортов, которые не пригодны для смазки шеек, с подводом их через подбивку (вискозин, солидол, консистентные смазки).

Тендерные буксы, оборудованные роликовыми подшипниками, не должны нагреваться более чем на 20—30° по сравнению с температурой окружающей среды. Нагрев буксы вызывается следующими основными причинами:

1) недостатком или избытком смазки. Нормально смазка должна заполнять корпус буксы примерно на $\frac{2}{3}$ свободного объёма. При этом подшипники и лабиринтное уплотнение должны быть покрыты смазкой;

2) неправильной сборкой букс: отсутствие зазора между лабиринтной частью задней крышки и лабиринтным кольцом, вращающимся вместе с колёсной парой, и увеличенные размеры войлочного кольца. В этом случае при разборке буксы у лабиринтного кольца и крышки обнаруживаются задиры;

3) попаданием в буксу песка, грязи или других твёрдых частиц вследствие небрежности при сборке и добавлении загрязнённой смазки. В этом случае букса разбирается и промывается, а смазка заменяется новой.

При обнаружении чрезмерного нагрева буксы (выше 80°), когда рука не терпит прикосновения к буксе, необходимо довести паровоз до депо на пониженной скорости, наблюдая при этом на остановках за температурой буксы.

В случае, если при движении паровоза с пониженной скоростью температура буксы будет возрастать, необходимо паровоз остановить на ближайшем отдельном пункте. Дальнейшее следование паровоза с составом запрещается.

Затем по распоряжению поездного диспетчера, после того как букса остынет, паровоз должен быть отправлен в депо на пониженной скорости.

Во время эксплуатации наружному осмотру подвергаются:

1) корпус буксы;

2) плотность постановки крышек;

3) лабиринтное уплотнение. Признаком утечки смазки через лабиринтное уплотнение служат подтёки смазки на колёсном центре. Этот признак свидетельствует также о переполнении буксы смазкой, её разжижении или износе войлочного уплотнительного кольца;

4) наличники у букс.

При потере наличника паровоз необходимо поставить в депо, выкатить колёсную пару и произвести ремонт корпуса буксы со снятием её с оси.

По инструкции Главного управления локомотивного хозяйства запрещается выдавать под поезд паровоз, имеющий следующие неисправности роликовых букс тендеров:

1) ослабление или обрыв хотя бы одного закрепительного болта торцевого крепления подшипников;

- 2) наличие трещин в стопорной планке;
- 3) ослабление, отсутствие или разрыв проволоки у болтов торцевого крепления или у шпилек крышек буксы;
- 4) наличие трещин в крышках или корпусе буксы;
- 5) сбивание смазки или загрязнение её механическими примесями сверх допустимого;
- 6) обрыв или ослабление хотя бы одной заклёпки сепаратора;
- 7) отсутствие хотя бы одной шпильки, прикрепляющей крышку к корпусу буксы;
- 8) следы ненормального нагрева буксы и деталей роликовых подшипников;
- 9) с превышенными или неуказанными сроками ревизии.

Особенности обслуживания и ухода за паровозом в зимнее время.

Паровозный котёл. В зимних условиях, как известно, расход воды котлом увеличивается, что вызывается повышением расхода пара машиной, вспомогательными механизмами и приборами паровоза. Помимо этого, появляется дополнительный расход пара на обогревание вспомогательного оборудования и различных устройств, подверженных опасности замерзания.

Увеличенный расход воды вызывает в свою очередь повышенное выделение в котле солей и механических примесей. Вместе с тем вследствие промерзания воды в некоторых мелких источниках жёсткость её возрастает. Это вызывает ухудшение качества воды, используемой для питания паровозных котлов.

Увеличение расхода воды и повышение её жёсткости в зимнее время усложняют условия работы котла, а поэтому несколько изменяется режим котловой обработки воды.

Повышенный расход воды требует увеличения количества антинакипина, вводимого в котёл.

В соответствии с увеличением расхода воды и антинакипинов необходимо увеличить количество продувок, что даёт возможность своевременно удалять шлам и освежать состав котловой воды.

В зимних условиях наибольшую опасность для топки представляет процесс её чистки, особенно в то время, когда колосниковая решётка освобождается от раскалённого кокса и шлака, слой которого предохраняет котёл от непосредственного воздействия холодного воздуха. Холодный воздух, омывая стенки огневой коробки котла, головки связей, жаровые, дымогарные и циркуляционные трубы, может вызвать расстройство и течь их соединений. Для предупреждения этих вредных явлений чистку топки следует производить при закрытых клапанах зольника, дверке дымовой камеры, дверях и окнах будки.

Для уменьшения напряжений в частях котла давление пара при чистке топки на стоянке в депо должно быть не более 8 ат при уровне воды не менее $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ водомерного стекла. При ограниченном времени по графикам, предусмотренным для чистки топки, разрешается при неполном освобождении колосниковой решётки

от шлака держать давление пара в котле на 3—4 ат ниже рабочего. Качать воду и открывать сифон во время чистки топки категорически запрещается.

Значительную опасность для деталей котла представляет период его расхолаживания при постановке паровоза на промывку.

При этом для предохранения котла от резкого охлаждения он должен быть введён в стойло со слоем горящего угля около 50 мм и, кроме того, иметь давление пара в пределах 5—6 ат, а уровень воды не менее $\frac{3}{4}$ водомерного стекла.

Охлаждение паровоза на открытом воздухе и постановка его в стойло паром из своего котла без наличия на колосниковой решётке горящего слоя топлива категорически запрещаются.

При сильных морозах бывают случаи замораживания кранов продувки котла. Это происходит вследствие нерегулярного пользования кранами. При этом скопившаяся масса шлама над топочной рамой, препятствуя циркуляции воды, создаёт пониженную температуру корпуса крана, что и приводит в последующем к замораживанию.

Замораживание кранов, помимо перерыва их действия, может вызвать повреждение корпусов и обрыв шпилек.

Для предупреждения замораживания кранов продувки котла паровозная бригада обязана:

1) следить за исправным состоянием отопительных кожухов, установленных над корпусами кранов;

2) производить своевременную продувку котла через все краны в порядке очерёдности;

3) во время стоянки паровоза при больших морозах производить через 30 — 40 мин. кратковременную (2 — 3 сек.) продувку котла;

4) после каждой продувки плотно перекрывать заслонку крана, не допуская при этом пропуска воды и пара;

5) в депо следить за выполнением необходимого ремонта кранов, не допуская течи через притирку заслонки или притирку крышки корпуса.

В случае замораживания корпуса продувочного крана его отогревание следует производить до тех пор, пока привод к крану не будет действовать совершенно свободно.

В зимнее время попадание влаги в зольник вызывает смерзание шлака и примерзание его к стенкам бункера, препятствующее очистке зольника. Кроме того, скопление смёрзшегося шлака и льда влечёт за собой примерзание приводных тяг качающихся колосников.

Причинами попадания чрезмерного количества влаги в зольник являются: обильная заливка шлака, не вызываемая необходимостью, пропуск воды вентилем во время питания котла левым инжектором и малое открытие вентиля шлакоувлажнителя у паровозов, оборудованных им. В последнем случае пар по выходе из отверстий конденсируется в воду, которая стекает в зольник и накапливается в его нижней части.

Во избежание случаев замораживания зольника и приводных тяг качающихся колосников паровозная бригада обязана:

1) производить своевременную притирку вентиля заливательной трубы зольника;

2, во время работы шлакоувлажнителя регулировать поступление пара с таким расчётом, чтобы из отверстий выходил пар, а не вода.

В случаях примораживания шлака удаление его достигается через люки лёгким, осторожным остукиванием стенок зольника ломиком с использованием факела.

В зимнее время инжекторы могут отказать в работе вследствие замораживания водоприёмных труб, запорных задвижек, рукавов и вестовых труб, а также из-за примораживания крышек наполнительных люков (так как в баке тендера может создаться разрежение) и образования ледяных стенок внутри тендерного бака.

Главной причиной замораживания водоприёмных труб, рукавов и запорных задвижек является несвоевременный прогрев находящейся внутри них воды.

Замораживание нижней части вестовых труб происходит из-за пропуска питательных клапанов, в результате чего постепенно стекающая вода намерзает, а затем полностью затягивает льдом всё сечение труб.

Для предупреждения случаев замораживания трубопроводов инжектора паровозная бригада обязана:

1) производить подачу воды в котёл поочерёдно обоими инжекторами;

2) ставить инжектор на прогрев после каждой закачки, закрывая вестовой клапан, а закачивающий клапан приоткрывать лишь незначительно, чтобы в тендере слышалось лёгкое пощёлкивание;

3) периодически производить продувку пара в тендер путём открывания закачивающего клапана.

Для предохранения инжектора и водоприёмных труб от замораживания прогрев следует производить не только между очередными закачками, но и непосредственно после подачи воды в котёл.

Такой способ даёт возможность прогревать холодную воду, поступившую из тендера в трубу, и тем самым предохранить её от замораживания.

В случае замораживания водоприёмной трубы и задвижки сначала следует определить место замерзания. Это производится лёгким остукиванием молотком, причём глухой звук служит признаком того, что трубопровод в месте остукивания заморожен.

Для отогревания замороженного участка трубопровода необходимо предварительно удалить изоляцию, а после отогревания факелом вновь восстановить её.

Замороженный резиновый водоприёмный рукав для отогревания следует отвернуть и положить на котёл. При неполном замораживании рукава последний может быть отогрет паром.

Для этого следует ослабить соединительную гайку рукава с тем, чтобы пар при открытом закачивающем клапане инжектора успеваля выходить через неплотности в гайке.

П а р о в а я м а ш и н а. Зимой должно быть обращено особое внимание на то, чтобы при трогании паровоза с места в цилиндрах машины не было скопления воды и льда.

Источником образования воды в цилиндрах на стоянке паровоза является пар, поступающий через неплотности регуляторного клапана, а также оставшийся в цилиндрах в момент остановки паровоза. Образование конденсационной воды происходит также и после открытия регулятора в момент трогания паровоза. В этом случае пар, соприкасаясь с охлаждёнными стенками цилиндров, частично конденсируется.

Вода, а в худшем случае и лёд, образовавшиеся в цилиндрах, при трогании паровоза с места могут вызвать изгиб, разрыв поршневых дышел, повреждение ползунов, цилиндриковых крышек и излом пальцев кривошипов. Образование воды и льда в цилиндрах может быть не только у паровозов, находящихся в горячем состоянии, но и у холодных. Перемещение охлаждённого паровоза, находящегося на открытом воздухе, не должно производиться без проверки состояния цилиндропродувательных клапанов или отнятия их от места.

Для устранения случаев гидравлических ударов необходимо своевременно принимать меры, предупреждающие образование воды и льда в цилиндрах. Для этого необходимо производить их прогрев паром по специальному паропроводу. Обшивка должна плотно прилегать к цилиндрам. Цилиндропродувательные клапаны должны быть открыты.

При значительном пропуске пара клапаном регулятора давление в цилиндрах может достигнуть такой величины, что шариковые клапаны окажутся прижатыми к конической поверхности втулки, прекратив выход пара наружу с последующим образованием воды в цилиндрах.

В этом случае, не надеясь на автоматическое действие шариковых клапанов, следует оставить их открытыми принудительно путём впуска воздуха в цилиндрики клапанов. Для этого необходимо поставить рукоятку крана в положение «открыто». Такое мероприятие, вызывая дополнительный расход воздуха за счёт неплотности воздушного поршенька, является неизбежным до устранения неисправности регуляторного клапана.

Во избежание порчи машины паровоза и движущего механизма (погнутые поршневые дышел, просадки головок поршневых скалок и др.) необходимо:

- 1) трогание паровоза с места производить с открытыми цилиндропродувательными клапанами; при этом регулятор приоткрывать слегка, дав время прогреться цилиндрам до тех пор, пока из отверстий клапанов не покажется пар, и затем увеличивать открытие регулятора для приведения паровоза в движение;

2) периодически производить удаление воды из воздухопроводов цилиндропродувательных клапанов, для чего отнимать пробки у клапанов, а рукоятку крана ставить в положение впуска воздуха в воздухопровод.

П р е с с - м а с л ё н к и. Основными причинами замораживания корпуса пресс-маслёнок и идущих от них паропроводов являются недостаточный прогрев и несвоевременный спуск попавшей в корпус пресс-маслёнки воды.

В зимнее время должен быть установлен неослабный контроль за состоянием маслопроводов, идущих от левой пресс-маслёнки к буксам, с тем чтобы не допускать загустения в них смазки вследствие недостаточного прогрева или закупорки маслопроводов. Пользование некачественной смазкой также может привести к закупорке трубопроводов и, как следствие, к значительному повышению давления в маслопроводе, отчего может произойти излом плунжеров, цилиндриков и пальцев распределительного вала и разрыв маслопроводных трубок.

Для устранения случаев замораживания корпуса и обогревающих трубок пресс-маслёнок необходимо:

1) произвести отопление обратных клапанов, корпусов пресс-маслёнок и восстановить изоляцию маслопроводов; температура смазки должна быть в пределах 40—50°; постоянно следить за исправным состоянием обогревающих устройств;

2) систематически удалять воду из корпуса пресс-маслёнок, не допуская применения обводнённой смазки;

3) при длительных стоянках и перед отправлением пропускать масло в маслопроводы прокручиванием рукоятки вручную;

4) наполнять смазкой резервуар корпуса пресс-маслёнки только через сетку до отмеченного уровня на рамке стекла;

5) употреблять смазку надлежащего качества.

При низких температурах у передней части сальника золотника (паровозов первых выпусков), у направляющих золотникового кулачка и маслёнки параллели, снабжаемых жидкой смазкой, может произойти её загустение и прекращение подачи к трущимся частям, что вызывает задиры, износ сальников и втулок.

Для обеспечения в зимнее время нормальной работы этих частей необходимо:

1) производить постановку фитилей в смазочные трубки слабее, чем в летнее время;

2) в период сильных морозов при жидкой смазке заполнение маслёнок производить смазкой с добавлением керосина.

Э к и п а ж н а я ч а с т ь. Недостаточная подача или полное отсутствие подачи песка из резервуара песочницы к форсункам вызывается главным образом набором сырого песка или попаданием снега и влаги через неплотно закрытые крышки песочницы. Влага, проникающая внутрь резервуара песочницы, увлажняет находящийся там песок и в дальнейшем при его подсушке на котле вызывает спекание, что не даёт возможности ссыпаться песку по трубам.

В снежную или сырую погоду трубы забиваются ещё и потому, что происходит увлажнение нижних концов, способствующее их закупорке.

В зимнее время бывают случаи изгиба нижних концов песочных труб попадающими под них комьями льда и смёрзшегося шлака на тракционных путях, в результате чего даже при исправной песочнице песок не будет попадать на рельсы.

Для обеспечения исправной пескоподачи паровозная бригада обязана:

1) проверять действие форсунок и правильность подачи песка под бандажи колёс;

2) своевременно устранять изгиб нижних концов песочных труб;

3) предупреждать в сырую или снежную погоду закупорку нижних концов труб, для чего своевременно остукивать их молотком, не допуская при этом вмятин;

4) производить набор песка только через сетку;

5) не допускать попадания снега и влаги в резервуар песочницы, для чего крышку её держать плотно закрытой;

6) снабжать паровоз доброкачественным, хорошо просушенным и просеянным песком. Содержание кварца в песке по весу должно быть не менее 70 %. Примесь глинистых веществ должна составлять не более 3 %; крупность зёрен песка должна быть не более 2,5 мм.

Приложение I

МЕТАЛЛЫ, УПОТРЕБЛЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПАРОВОЗОВ Л

Наименование детали	Марка металла
Чугун Цилиндры, поршни, крышки, главный золотник, втулки главного и ходопеременного золотников, камера главного золотника и направляющая клапанов компаунд-насоса	СЧ 18-36, ГОСТ 1412-48
Втулки цилиндров и золотников, кольца золотников паровой машины паровоза. Букссовые клинья и накладки Цилиндровый блок, картер, золотниковые втулки, крышки подшипников, ползун, поршень, поршневые и золотниковые кольца, золотник машины углеподатчика Уплотняющие кольца компаунд-насоса Наличники букс паровозной тележки Корпус и золотник реверсивного клапана Обоймы шарового соединения паропровода углеподатчика	СЧ 21-40, ГОСТ 1412-48
Подшипники тормозного вала Крышки цилиндра, штуцеры сальников, маховик, противовесы коленчатого вала машины углеподатчика Крышка редуктора углеподатчика Сопловая коробка, распределительный стол, воздушный дефлектор углеподатчика Гильзы, крышки клапанов компаунд-насоса Сёдла клапанов компаунд-насоса Корпус водяной колонки для поливки угля Упорное кольцо и направляющая пружины поршневого сальника	СЧ 15-32, ГОСТ 1412-48
Маховички вентилей водяной колонки	СЧ 00, ГОСТ 1412-48
Кольца поршней паровой машины паровоза	Чугун ГОСТ 2250-54

Наименование детали	Марка металла
Сталь¹ Барабаны, подкладки под сухопарный колпак и лавовый люк цилиндрической части котла. Передняя решётка котла; барабан сухопарного колпака	Ст. 3К, ГОСТ 399-41
Радиальный буфер паровоза. Подушка радиального буфера. Секторы и люлька паровозной тележки	Сталь 45ЛП, ГОСТ 977-53
Цилиндры паровой машины.	Специальная сталь ²
Литой ползун. Опора дымовой камеры Колёсные центры движущих колёсных пар и паровозной тележки Цилиндровые крышки паровой машины Шкворневая балка, боковые рамы, буксы тележки тендера. Литая рама тендера с цилиндрическим баком Винты транспортёра углеподатчика	Сталь 25ЛП, ГОСТ 977-53
Междурамные литые крепления. Стяжной ящик. Наклонная передняя связь. Буферный брус. Кронштейны буферного бруса. Стойки рессорные. Тормозной рычаг. Подбуксовые связи. Корпус букс. Путееочиститель. Рама паровозной тележки. Золотниковые крышки паровой машины Тормозные подвески Корпус вентилей, корпус регуляторного клапана, корпус подставки свистка. Корпус редуктора, угледробитель, питающая груба, телескопическая труба, крышки телескопической трубы углеподатчика Пятники тендера Стержень унифицированного буфера	Сталь 25ЛП, ГОСТ 977-53
Подбуксовые связи (штампованные) Дышла. Штампованные и кованые детали парораспределительного механизма Ползун паровой машины паровоза (штампованный). Главная стяжка между паровозом и тендером. Шкворни сцепления паровоза с тендером. Тормозной вал Болты междурамных креплений. Балансиры рессорного подвешивания Шатун, эксцентриковая тяга, скалка золотника машины углеподатчика Рессорная подвеска паровозной тележки	Ст. 5, ГОСТ 380-50
Запасные стяжки между паровозом и тендером Рессорные подвески Хомут рессоры паровозной тележки Подбуксовая связь (струнка) паровозной тележки	Ст. 3, ГОСТ 380-50

¹ Материал на стальное литьё указан в соответствии с ГОСТ 977-53. У паровозов первых выпусков стальное литьё заказывалось по ГОСТ 977-41.
² До 1952 г. для цилиндров применялась сталь 25-4522 по ГОСТ 977-41.

Наименование детали	Марка металла
Плунжеры, собачки, храповое колесо, пальцы и рычаг распределительного вала пресс-маслёнки Валик ползуна машины углеподатчика	Сталь 20, ГОСТ 1050-52
Оси движущих колёсных пар и тележки	Сталь осевая, ГОСТ 3281-46
Бандажи сцепных колёсных пар и тележки	Бандажная сталь марки I, ГОСТ 398-41
Бандажи ведущей колёсной пары	Бандажная сталь марки IV, ГОСТ 398-41
Шпиндели вентиля и клапанов. Сменные сопла сопловой коробки углеподатчика	Сталь 2Х13 (ЭЖ-2), ГОСТ 5632-51
Стяжной болт пароперегревательных элементов	37ХН3А, ГОСТ 4543-48
Листы рессор экипажа. Пружина розетки авто-сцепки. Пружина предохранительного клапана котла. Пружина паровозной тележки	Сталь 55-С2, ГОСТ 2052-53
Втулка передней головки поршневого дышла	Сталь ШХ-15, ГОСТ 801-47
Параллель. Торцевые шайбы колёсных пар. Скалка. Валик поводка. Контркривошип. Пальцы движущих осей Золотниковый кулачок Распределительный вал пресс-маслёнки Скалка компаунд-насоса Болты шатунов, коленчатый вал, скалка машины углеподатчика Диск поршня паровой машины паровоза ¹	Сталь 40, ГОСТ 1050-52
Детали углеподатчика. Шестерни и валы редуктора углеподатчика Клапаны компаунд-насоса	Сталь 40Х, ГОСТ 1051-52

¹ У паровозов постройки с 1953 г.

Наименование детали	Марка металла
<p>Накладки рессорные. Валики и втулки рессорного подвешивания. Подсекторная плита паровозной тележки</p> <p>Валики тормозных подвесок и башмаков</p> <p>Диск поршня паровой машины паровоза ¹</p> <p>Валик ползуна. Дышловые валики. Втулки дышловые. Валики и втулки парораспределительного механизма</p> <p>Кулиса. Камень кулисы</p> <p>Валики и втулки рычажной передачи паровоза</p> <p>Стакан паровозной тележки</p>	<p>Сталь 45, ГОСТ 1051-52</p>
<p>Пружины поршневых сальников, пружины-браслеты поршневых сальников, пружины секционных колец</p>	<p>Сталь 50 ХФА, ГОСТ 2052-53</p>
<p>Упорные шайбы тендерного винта, крестовины шарнира приводного телескопического вала, ушко приводного телескопического вала углеподатчика</p>	<p>Марганцовистая сталь</p>
<p>Мелкие пружины</p>	<p>Проволока Н и П, ГОСТ 5047-49</p>
<p>Бронза и латунь</p> <p>Бронзовые детали арматуры котла</p>	<p>Бр. ОЦС 3-12-5, ГОСТ 613-50</p>
<p>Буксовые наличники. Подшипники букс движущих осей и бегунка. Торцевые шайбы букс</p>	<p>Бр. ОЦС 5-5-5, ГОСТ 613-50</p>
<p>Втулка передней золотниковой крышки. Плавающие дышловые втулки</p> <p>Втулки и вкладыши движущего и парораспределительного механизмов машины углеподатчика. Втулки редуктора углеподатчика</p>	<p>Бр. ОЦС 4-4-17, ГОСТ 613-50</p>
<p>Уплотняющие кольца поршневого сальника паровой машины паровоза</p> <p>Уплотняющие кольца шаровых соединений шарнирного паропровода машины углеподатчика</p> <p>Уплотняющие кольца сальника компаунд-насоса</p>	<p>Бр. СН 60-2-5, ГОСТ 493-41</p>
<p>Конденсационный клапан трубопровода машины углеподатчика</p> <p>Детали сальников</p>	<p>ЛС 59-1, ГОСТ 1019-47</p>
<p>Баббит</p> <p>Подшипники буксовые (заливка)</p>	<p>БК, ГОСТ 1209-50</p>

¹ У паровозов постройки до 1953 г.

ВЕС ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ПАРОВОЗОВ Л

Наименование узла или детали	Вес узла или детали в кг
Полотно рамы со штампованными подбуксовыми связями .	4 360
Цилиндровый блок в сборе	6 700
Путеочиститель	160
Буфер	160
Кронштейн кулисы	165
Буферный брус с настилом	1 100
Стяжной ящик с буфером	504
Междурамное крепление рамы переднее	500
» » у пятой оси	58
» » » передней опоры топки	450
» » » букс первой оси	85
» » » » второй »	85
» » » среднее	132
Ведущая колёсная пара	4 250
Первая движущая колёсная пара	2 550
Вторая » » »	2 640
Четвёртая » » »	2 640
Пятая » » »	2 550
Наклонная связь правая	86
» » левая	120
Букса ведущей колёсной пары	223
» первой движущей колёсной пары	217
» второй » »	217
» четвёртой » »	217
» пятой » »	223
Пароперегревательная коробка	460
Регуляторный клапан	289
Пароперегревательные элементы (комплект)	3 202
Котёл в собранном виде	24 000
Опора под дымовую камеру	400
Труба к регулятору	137
Парорабочие трубы	120
Конус с насадком	215

Наименование узла или детали	Вес узла или детали в кг
Дымовая труба	150
Раструб	60
Зольник с клапанами	536
Главный воздушный резервуар	174
Кулиса	87
Задняя крышка цилиндра	185
Ползун	180
Параллель	265
Задняя золотниковая крышка	106
Сцепные дышла (комплект)	540
Передняя крышка цилиндра	156
Поршневое дышло	325
Питающая труба, сопловая коробка и распределительный стол (комплектно) углеподатчика	298
Каркас и железная обшивка будки	1 265
Лестница настила	57
Настил передний с кронштейном	146
Песочница	190
Кирпичный свод	335
Тяга кулисы	37
Тяга эксцентриковая	37
Маятник	28
Искроуловитель	30
Машина углеподатчика с маховиком	333
Цилиндровый блок машины углеподатчика	62
Картер машины углеподатчика	160

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРУЖИН, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ У ПАРОВОЗОВ Л

1 Наименование детали или узла, у которых установлены пружины	2 Тип пружины	Высота пружины в свобод- ном состоянии		Диаметр проволоки	Число ра- бочих витков	Общее число витков	Испыта- тельный груз в кг	Высота под испытатель- ным грузом		Наруж- ный диа- метр пружины	Материал пружины
		3	4					в мм			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Предохранительный клапан котла	Спиральная цилиндри- ческая	104	10	6,5	8,5	194(176)	98,6(97,7)	48	Сталь 55С2 или 60С2, ГОСТ 2052-53		
	То же	58	2	8	9,5	20	41	14	Проволока Н-11, ГОСТ 5047-49		
Рычаг регулятора	» »	260	4	—	40	30	330	29	То же		
Привод колосниковой решётки	» »	77	4	9,5	11,5	53	55	25	» »		
Воздушный цилиндр при- вода свистка	» »	75	5	—	10	—	—	45	» »		
Ручной привод свистка	» »	29	2	7	9	6,3	22	15	» »		
Воздушный клапан сви- стка	» »	75	3	15	16,5	—	—	15	» »		
Рукоятка топочной дверки	» »	174	10	3,5	5,5	90	65	158	Сталь 50ХФА, ГОСТ 2052-53		
Поршневой сальник	» »										
Браслет поршневого сальника	» »	380	1,2	264	—	1,7	426	6	То же		

Продолжение

Наименование детали или узла, у которых установлены пружины	Тип пружины	Высота пружины в свободном состоянии		Диаметр проволоки	Число витков	Общее число витков	Испытательный груз в кг	Высота под испытательным грузом		Наружный диаметр пружины	Материал пружины
		в мм						в мм			
		3	4					5	6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Золотниковый сальник с чугунными кольцами	Спиральная цилиндрическая	210	1/1,2	212	212	3,5	—	6	Сталь 40ХФА, ГОСТ 4543-48		
Кран для продувки цилиндров	То же	23	3	2	4	5	16	38	Проволока Н-11, ГОСТ 5047-49		
Цилиндропродувательный клапан	»	50	3,5	5	6,5(7)*	12,7(13,5)	25(21)	41,0(41,5)	То же		
Распределительная головка сервомотора . .	»	45	2	8	10	5	33	18	»		
Маслёнка дышлового вала	»	25	0,8	10	11,5	90	—	8,3	»		
Паровозная тележка . .	»	194	28	4,5	6,0	6150	168	85	Сталь 55С2, ГОСТ 2052-53		
Унифицированный буфер	»	460	35	9,5	11	9000	368	147	То же		
Автосцепка передняя .	»	252	8	13,5	15	75/116	207/185	64	»		
Воздухораспределительный кран песочницы	»	18	2	2	4	5	13	22	Проволока Н-11, ГОСТ 5047-49		

* В скобках для унифицированного клапана.

Продолжение

Наименование детали или узла, у которых установлены пружины	Тип пружины	Высота пружины в свободном состоянии		Диаметр проволоки		Число рабочих витков	Общее число витков	Испытательный груз в кг	Высота под испытательным грузом		Наружный диаметр пружины	Материал пружины	
		в мм		в мм									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Обратный шариковый клапан смазкой паровой машины	Спиральная цилиндрическая	12	0,4	5	7	0,25	8	4,4	Проволока П-11, ГОСТ 5047-49				
Диафрагменный обратный клапан смазки паровой машины (пружина главная)	То же	42	6	4	5,5	250	33,8	28	То же				
Диафрагменный обратный клапан смазки паровой машины (пружина дополнительного клапана)	» »	12	0,4	5	7	—	—	5,2	» »				
Плунжер пресс-масленки	» »	57	1,2	8	10	2,35	40	18,4	» »				
Регулирующая скалка пресс-масленки	» »	16	0,7	16	18	—	—	6,6	» »				
Предохранительный клапан паропровода углеподатчика	» »	105	7	7	10	82	85	50	Сталь 55С2, ГОСТ 2052-53				
Конденсационный клапан паропровода углеподатчика	» »	28	1,0	9	12	0,25	25	12	Проволока Н-11, ГОСТ 5047-49				

Продолжение

Наименование детали или узла, у которых установлены пружины	Тип пружины	Высота пружины в свободном состоянии в мм		Диаметр проволоки в мм	Число рабочих витков	Общее число витков	Испытательный груз в кг	Высота под испытательным грузом в мм		Наружный диаметр пружины	Материал пружины
		3	4					8	9		
1	2				5	6	7				10
Воздушный клапан ком- паунд-насоса типа 131	Спиральная цилиндри- ческая	20	1,5		3	5	0,25	13	40		Проволока П-11, ГОСТ 5047-49
Разгрузочный клапан компаунд-насоса типа 131	То же	64	2		7	9	7,6	31	22		То же
Сальник компаунд-насо- са типа 131	» »	55	6		3	5	105	31	52		» »
Воздушный привод пресс-маслёнки М-5 . .	» »	78	3		9	11	10	53	30,5		» »
Центробежный регуля- тор турбогенератора ТГ-1	» »	45	8		3,5	5,5	65	40	52		Сталь 65Г, ГОСТ 1050-52
Нижняя пружина регу- лирующего золотника турбогенератора ТГ-1	» »	45	1,6		9	9,5	1,85	37	17,5		Проволока П-11, ГОСТ 5047-49
Верхняя пружина регу- лирующего золотника турбогенератора ТГ-1	Спирально- коническая	35	3,5		5	7,5	—	—	19,5*		То же

* Диаметр пружины у о снования.

ЛИТЕРАТУРА, ИСПОЛЬЗОВАННАЯ АВТОРОМ

1. Д. Ф. Теренин. Результаты тягово-теплотехнических испытаний паровоза типа 1-5-0 серии Л. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта, вып. 55. Трансжелдориздат, 1951.
2. В. Г. Родионов. Опыт промывочного ремонта паровозов в депо Батайск. Трансжелдориздат, 1950.
3. Д. М. Киян. Опыт текущего ремонта паровозов серии Л. Трансжелдориздат, 1952.
4. Памятка паровозной бригаде по работе в зимних условиях. Трансжелдориздат, 1953.
5. Н. П. Коврижкин. Технический контроль за расходом топлива на паровозах. Трансжелдориздат, 1952.

О Г Л А В Л Е Н И Е

		Стр. 3
От автора		
Глава I. Характеристика и главные конструктивные особенности паровоза Л		5
Глава II. Котёл, его гарнитура и арматура		
§ 1. Котёл		11
Огневая коробка. Кожух топки. Циркуляционные трубы и свод. Связи и анкерные болты. Тяжи котла. Цилиндрическая часть котла и дымовая камера. Дымогарные и жаровые трубы. Сухопарный колпак, лазовый люк, пробки-люки и нижние люки. Опоры котла. Применение сварки у котла		
§ 2. Пароперегреватель и гарнитура котла		40
Элементы пароперегревателя. Пароперегревательная коробка. Оборудование дымовой камеры. Искрогасительное устройство. Дымовытяжное устройство. Фронтонный лист и дверка. Колосниковая решётка. Зольник. Шлакоувлажнитель. Топочная дверка. Паросушитель. Регулятор и его привод		
§ 3. Арматура котла		68
Водоуказательные приборы. Пароразборная колонка. Питательные приборы и трубы. Водяная колонка. Предохранительный клапан. Кран для продувки котла. Свисток. Кран тёплой промывки котла. Манометры		
§ 4. Особенности ремонта котла		85
Цилиндрическая часть котла. Жаровые и дымогарные трубы. Задняя решётка. Установка дополнительных пробок-люков для промывки котла. Анкерные болты и связи. Пароперегревательные элементы и пароперегревательная коробка. Сифон. Регулятор. Опоры дымовой камеры и гибкие опоры. Допуски износов и предельных размеров частей котла при ремонте		
		85—94
Глава III. Паровая машина		
§ 5. Цилиндры паровой машины и движущий механизм		99
Цилиндры паровой машины. Цилиндровые крышки. Золотниковые крышки. Поршень и скалка. Ползун. Параллель. Параллельная рама — кулисный кронштейн. Раздвижной золотник системы Трофимова. Поршневой сальник. Золотниковый сальник. Движущий механизм.		
§ 6. Парораспределительный механизм		143
Золотниковый кулачок. Маятник. Поводок маятника. Кулисная тяга. Подвеска кулисной тяги. Кулиса и кулисный камень. Эксцентриковая тяга. Контркривошип. Переводный вал с рычагами		
		144—155

§ 7. Механизм перевода реверса и арматура паровой машины	Стр. 155
Механизм перевода реверса. Цилиндропродувательные клапаны. Кран для продувки цилиндров	155—162
§ 8. Особенности ремонта паровой машины	164
Цилиндры. Регулирование вредных пространств. Поршень и скатка. Ползун. Параллели. Параллельная рама. Раздвижные золотники. Золотниковый кулачок и его направляющие. Дышловый механизм. Парораспределительный механизм. Ремонт игольчатых подшипников. Игольчатые подшипники валика ползуна. Игольчатые подшипники цапф кулисы, кулисного камня и золотникового кулачка. Допуски износов и предельных размеров деталей машины при ремонте	164—190

Глава IV. Экипаж

§ 9. Рама	192
Полотна рамы. Буферный брус. Междурамные крепления. Стяжной ящик. Путьочиститель. Подбуксовые связи (струнки). Буксовые накладки и клинья	192—198
§ 10. Буксы	198
Буксы ведущей оси. Буксы сцепных осей. Буксы с роликовыми подшипниками	199—202
11. Паровозная тележка	205
12. Движущие колёсные пары	212
13. Рессорное подвешивание	216
14. Упряжные и ударные приборы	223
15. Сцепление между паровозом и тендером	225
16. Будка, лестницы и площадки	225
17. Песочница	229
18. Особенности ремонта экипажной части	333
Подъёмка паровоза на домкратах. Рама. Буксы. Паровозная тележка. Колёсные центры. Ремонт рессорного подвешивания. Регулирование рессорного подвешивания. Ремонт кронштейнов, будки машиниста и площадок. Допуски износов и предельных размеров деталей при ремонте экипажа	233—256

Глава V. Смазка паровоза

§ 19. Централизованная смазка машины и экипажа	258
§ 20. Пресс-маслёнки	276
Конструкция пресс-маслёнок. Ремонт пресс-маслёнок	276—283
§ 21. Клапаны твёрдой и мажеобразной смазки. Ручной пресс для смазки. Применяемые масла	287

Глава VI. Тендеры

§ 22. Тендер с прямоугольным водяным баком и тележками типа Т1	294
Общее устройство тендера на подшипниках скольжения с тележками типа Т1. Питательный трубопровод. Водозапорная задвижка. Тележка тендера	294—301
§ 23. Тендер с прямоугольным водяным баком и тележками типа Т4	302

Особенности тендера. Тележка типа Т4 с роликовыми подшипниками. Рессорное подвешивание тележки типа Т4. Букса тележки типа Т4 с роликовыми подшипниками	302—307
§ 24. Особенности ремонта тендеров	311
Ремонт тендеров с тележками типа Т1. Ремонт тендеров с тележками типа Т4. Допуски износов и предельных размеров деталей тендера при ремонте	311—316

Глава VII. Угледодатчик С-3

§ 25. Устройство угледодатчика	318
Винтовой транспортёр. Распределительное устройство. Редуктор. Привод редуктора	318—328
§ 26. Паровая машина угледодатчика	329
Конструкция машины. Парораспределение паровой машины и его регулирование. Смазка машины	329—337
§ 27. Паропроводы. Арматура угледодатчика	337
Реверсивный клапан. Паропроводы угледодатчика на паровозе. Предохранительный клапан. Шарнирный паропровод. Паропроводы угледодатчика на тендере. Маслопроводы	337—345
§ 28. Отопление при помощи угледодатчика и его обслуживание. Общие положения. Набор топлива. Смазка угледодатчика. Пуск угледодатчика. Работа угледодатчика. Остановка угледодатчика. Уход за машиной угледодатчика. Особенности ухода за угледодатчиком в зимнее время	345—350
§ 29. Ремонт угледодатчика	353
Разборка транспортёра. Ремонт транспортёра и распределительного устройства. Ремонт редуктора и его привода. Ремонт реверсивного клапана. Неисправности и ремонт паровой машины угледодатчика. Испытание паровой машины после ремонта. Допуски износов и предельных размеров деталей при ремонте угледодатчика	353—263

Глава VIII. Электроосвещение

§ 30. Схема электроосвещения	367
§ 31. Уход за электрооборудованием паровоза	369

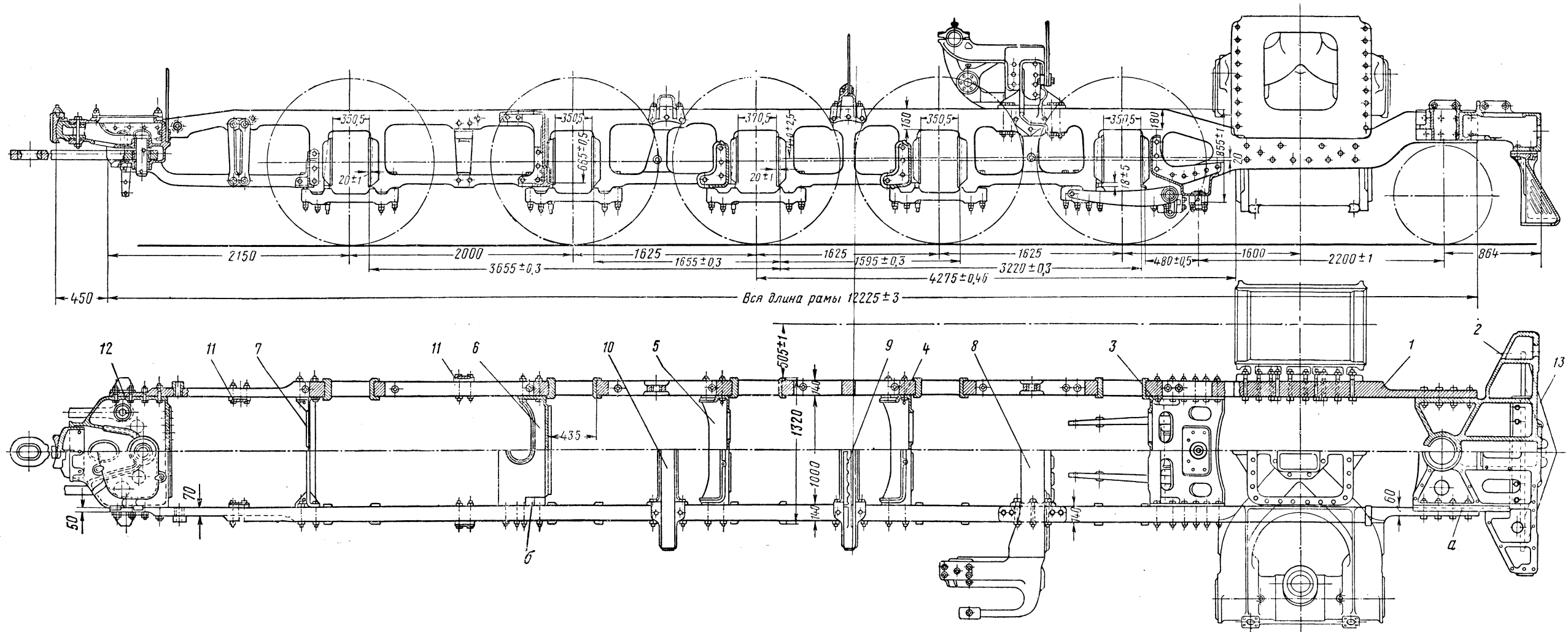
Глава IX. Тормозное оборудование

§ 32. Устройство тормоза паровоза и тендера	372
Схема тормоза. Маслоотделитель и воздухоохладитель системы инженеров Г. Н. Завьялова и В. Т. Кравченко. Конструкция тормозной рычажной передачи паровоза. Тормозные колодки паровоза. Тормозная рычажная передача тендера	372—382
§ 33. Компаунд-насос системы Руденко конструкции МТЗ.	385
Устройство и работа компаунд-насоса. Детали и узлы насоса	385—390
§ 34. Смазка компаунд-насоса	399
Общие сведения: Пресс-маслёнка М-5	399—401
§ 35. Уход за компаунд-насосом и тормозным оборудованием. Пуск насоса. Остановка насоса. Обслуживание насоса. Уход за пресс-маслёнкой М-5. Особенности ухода за компаунд-насосом и трубопроводами в холодное время года. Не-	404

исправности тормозного оборудования паровоза, вызываемые замерзанием, и методы их устранения. Инструкционная карта по определению и устранению неисправностей компаунд-насоса. Размеры деталей компаунд-насоса типа 131 и величины износов при ремонте. . . . 404—413.

Глава X. Обслуживание паровоза и уход за ним

§ 36. Особенности управления паровозом	416
§ 37. Уход за паровозом	420
Подготовка паровоза к следованию с поездом. Уход за котлом. Уход за паровой машиной, движущим и парораспределительным механизмами. Уход за экипажем. Уход за тендером. Особенности обслуживания и ухода за паровозом в зимнее время	420—439
Приложение I. Металлы, употребляемые для изготовления основных деталей паровозов Л	445
Приложение II. Вес деталей и узлов паровозов Л	449
Приложение III. Характеристика пружин, применяющихся у паровозов Л	451



Фиг. 151. Общий вид рамы:

1—полотно рамы; 2—буферный брус; 3—переднее междурамное крепление; 4 и 5—нижние междурамные крепления; 6—вертикальное междурамное крепление; 7—нижнее междурамное крепление; 8—параллельная рама; 9 и 10—верхние междурамные крепления; 11—стойка; 12—стяжной ящик; 13—путееочиститель

Подвод смазки
к плавающим
втулкам дышел
(точки а)

Подвод смазки
к валикам паро-
распределительного
механизма (точки б)

Подвод смазки к иголь-
чатым подшипникам
парораспределитель-
ного механизма (точки г)

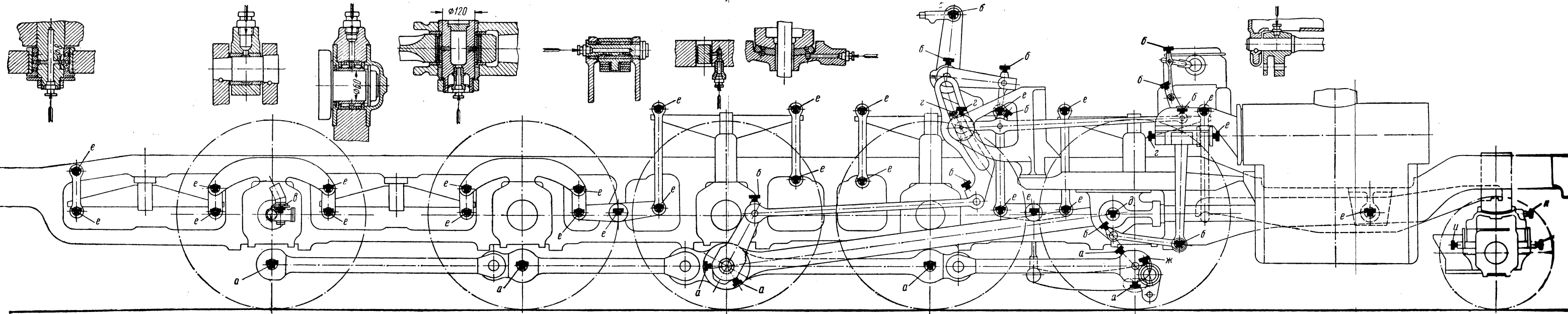
Подвод смазки к игольча-
тому подшипнику дви-
жущего механизма
(точки д)

Подвод смазки в шар-
нирные соединения
рессорного подвеш-
ивания (точки е)

Подвод смазки
к подсекторным
плитам
(точки и)

Подвод смазки
к плите тележки
(точка к)

Подвод смазки
к тормозным
рычагам
(точки ж)



Фиг. 211. Схема расположения клапанов твёрдой и мажеобразной смазки

Николай Григорьевич Лугинин
«Паровоз Л»

Обложка художника А. А. Медведева
Технический редактор П. А. Хитров
Корректор А. И. Левина

Сдано в набор 22/III 1954 г. Подп. к печ. 19/VII 1954 г.
Формат бумаги 60×92¹/₁₆. Печ. листов 29,5 (2 вкл.)

Бум. листов 14,75. Уч.-изд. л. 30,76.

T05502. Тираж 15 000 экз. Заказ тип. 291. ЖДИЗ 15538

Цена 10 р. 80 к. Переплёт 1 р. 50 к.

«ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ». Москва, Басманный туп., 6а

1-я типография Трансжелдориздата МПС
Москва, Б. Переяславская, 46.