

ГЛАВА IV

ЭКИПАЖ

§ 9. РАМА

Паровозы Л оборудованы брусковыми рамами. Общий вид рамы показан на фиг. 151.

Полотна рамы. Паровозы Л строились с двумя типами полотен рам:

1) литыми из стали марки 25-4525 (применёнными у первых 45 паровозов);

2) катаными, выпускаемыми в настоящее время.

Заготовки рамных полотен делаются из мартеновской стали по ГОСТ 6612-53 с содержанием углерода 0,25 — 0,33%.

Основные размеры литых и катаных рам одинаковы. Толщина каждого полотна равна 140 мм (у паровозов ФД — 125 мм). Наибольшая высота полотна 750 мм, длина 12 225 мм; внутреннее расстояние между пологнами рам 1 000 мм.

Для уменьшения веса рамы концы её полотен спереди имеют толщину 60 мм. Толщина задней части полотен рамы уменьшена до 70 мм, а в месте установки стяжного ящика — до 50 мм.

Небольшая высота брусковой рамы позволяет удобно разместить верхнее рессорное подвешивание и облегчает доступ к деталям, находящимся между полотнами.

Постановка новых усиленных цилиндров на паровозах с № 1601 вызвала изменение в разбивке отверстий у полотен рамы под их привалку. Одновременно была увеличена высота упоров для цилиндров с 80 до 90 мм и изменены их радиусы с 35 на 30 мм. В поперечном направлении упор со стороны клина имеет уклон $1/140$. Практически этот уклон может быть в пределах 0,7/140—1,3/140, соответственно и запас для натяга клина до забивки устанавливается в пределах 30—45 мм.

Лобовые поверхности полотен рамы под буксовые клинья, а также поверхности под буксовые связи обработаны с уклоном $1/12$.

Для уменьшения местных напряжений облегчающие вырезы и вырезы под буквы сделаны с плавными переходами значительных радиусов. Для постановки подбуксовых связей сделаны отверстия под шпильки и болты.

Полотна рамы скрепляются между собой в нескольких местах. В передней части паровоза полотна соединяются буферным брусом,

цилиндровым блоком и передним междурамным креплением, расположенным перед первой движущей колёсной парой.

В средней части полотна рамы соединяются междурамными креплениями, расположенными между движущими осями, а в задней части — стяжным ящиком.

Для соединения применены болты с конусом $1/_{200}$. По пересмотренным чертежам в конструкцию полотна рамы 1 (см. фиг. 151) внесены следующие изменения:

1) облегчающим вырезам в верхней части между первой и второй осями придана другая конфигурация в связи с установкой четырёх вертикальных болтов для прикрепления параллельной рамы вместо двух, как это было ранее;

2) облегчающий вырез у заднего хвостовика полотна вместо овального сначала был сделан круглым, а затем для повышения прочности этой части вообще исключён;

3) длина каблучков первого буксового выреза делается равной 115 мм, а у всех остальных буксовых вырезом, как и раньше, 110 мм;

4) увеличено количество отверстий под болты для крепления цельнолитого буферного бруса 2. В каждом полотне просверлено 8 отверстий под болты М30;

5) для крепления стяжного ящика 12 у каждого полотна сделано 10 отверстий под болты М30 вместо 9;

6) привалочные плоскости цилиндров (чертёж П32-601-01-4А) прикрепляются к полотнам 12 болтами М36 с каждой стороны;

7) во избежание ослабления напряжённых сечений нижних междурамных креплений у второй и третьей осей болты, прикрепляющие их к раме, смещены в сторону от углов.

Междурамные крепления, буферный брус, стяжной ящик, пу-теочиститель отлиты из стали 25Л1. Допускается изготовление упомянутых деталей из спецстали марки 20-4223 (цилиндровая).

Буферный брус. Буферный брус у паровозов первых выпусков состоит из центральной части, боковых кронштейнов и буферного листа с усиливающей накладкой, соединённых между собой болтами.

Центральная часть буферного бруса имеет выступы *a*, которыми она опирается на полотна рамы (фиг. 151). Для увеличения жёсткости всей конструкции и для разгрузки болтов выступы приварены к полотнам рамы. У выступов имеются приливы для укрепления наклонных связей, соединяющих переднюю часть рамы с котлом.

Конические болты буферного бруса забиваются после совместной развёртки отверстий в сопрягаемых деталях.

Эксплуатация паровозов показала, что такая конструкция буферного бруса не обладает достаточной прочностью. При работе двойной тягой или тендером вперёд наблюдались деформации центральной части, а при сильном ударе, передаваемом через автоцепку, — поломка лучевых и продольный изгиб центральных рёбер. В связи с этим буферный брус по пересмотренным чертежам делается цельнолитым с боковыми кронштейнами и с усилением отдельных элементов.

В средней части бруса перед отверстием под стакан тележки сделан прилив для прикрепления упорки левой наклонной связи, на которой устанавливается паро-воздушный насос.

Междурамные крепления. Переднее междурамное крепление 3 имеет корытообразную форму (фиг. 151). В нём размещён шкворень заднего конца водила тележки и установлен тормозной вал. С полотнами рамы междурамное крепление 3 соединяется с каждой стороны при помощи восьми конических болтов М27.

Для уменьшения веса в полках крепления сделаны облегчающие вырезы с утолщением краёв для придания жёсткости.

В нижней части крепления с каждой стороны имеется по два прилива, между которыми заводятся концы тормозного вала. После установки вала снизу, между приливами, вставляются чугунные вкладыши.

Вкладыши скрепляются с приливами при помощи двух конических болтов М27. Отверстие для тормозного вала диаметром 110 мм растачивается при вставленных и затянутых болтами вкладышах.

Нижние междурамные крепления 4 и 5, расположенные у букс между второй и третьей и между третьей и четвёртой движущими колёсными парами, выполнены в виде повёрнутого на 90° неглубокого корыта. Привалочные вертикальные полки толщиной 25 мм, сделанные в виде угольника, прикрепляются к полотнам рам с каждой стороны четырьмя болтами М27. У вертикальной поперечной полки образовано два овальных облегчающих выреза.

По пересмотренным чертежам междурамные крепления 5 усилены следующим образом:

- 1) по рёбрам всех полок введена мощная окантовка;
- 2) увеличена общая высота крепления;
- 3) размеры облегчающих овальных окон уменьшены;
- 4) изменена разбивка болтов, соединяющих крепления с полотнами рамы.

Междурамное крепление 6 между четвёртой и пятой движущими осями осуществлено в виде фасонной отливки, прикрепляемой к раме шестью болтами М27 с каждой стороны.

В верхней части с обеих сторон образованы пазы 6, через которые проходят балансиры рессорного подвешивания четвёртой оси.

В центральной части отливки имеются два облегчающих выреза, окантованные по краям. К вертикальной полке при помощи 11 болтов прикрепляется гибкая передняя опора топки, которая внизу опирается на специальный упорный зуб, служащий для разгрузки болтов от срезающих усилий.

Ввиду того что междурамное крепление, помимо своего прямого назначения, служит ещё опорой котла, действующие в нём усилия не поддаются точному учёту. Особенно напряжённым является место укрепления гибкой опоры, так как, помимо усилий, передаваемых по раме, оно воспринимает верти-

кальную нагрузку от веса котла и противостоит усилиям от изгиба при его температурных удлинениях.

У паровозов раннего выпуска междурамное крепление имело четыре облегчающих выреза. Впоследствии было установлено, что прочность такого междурамного крепления недостаточна, поэтому при пересмотре чертежей количество вырезов в отливке сокращено с четырёх до трёх, уменьшены их размеры, усилена окантовка и увеличена толщина нижней полки и привалочных плоскостей.

Междурамное крепление 7 у букс пятой оси сделано в виде вертикального полотна с двумя овальными вырезами. Привалочные вертикальные полки прикрепляются к рамным полотнам коническими болтами М27.

Помимо описанных междурамных креплений, служащих для соединения нижней части полотен рамы, у паровоза Л имеется несколько креплений, установленных в верхней части, которые, кроме основного назначения, служат ещё и для других целей. К числу таких креплений в первую очередь относится параллельная рама 8.

Между второй и третьей движущими осями расположено верхнее междурамное крепление 9. Оно служит также и для укрепления гибкой опоры котла и тормозных подвесок. Крепление выполнено в виде длинной узкой стальной отливки коробчатого сечения. Вертикальные привалочные полки прикрепляются к полотнам рамы с каждой стороны тремя болтами М30. В верхней части отливки имеется гребень, усиленный тремя рёбрами. К этому гребню десятью болтами М24 прикрепляется гибкий лист опоры котла. По аналогии с передней опорой топки гребень имеет разгрузочный зуб для листа опоры.

Помимо горизонтальных болтов, междурамное крепление 9 соединено с каждой стороны с полотнами рамы двумя вертикальными шпильками.

Для постановки тормозных подвесок концы рассматриваемого крепления выполнены в виде коробчатых кронштейнов с отверстиями для валиков диаметром 50 мм.

По пересмотренным чертежам у междурамного крепления 9 увеличена высота гребня.

Верхнее междурамное крепление 10 по своим размерам и конструкции подобно междурамному креплению 9. Отличие заключается в том, что у него отсутствует гребень, служащий для гибкой опоры котла.

Для укрепления балансирных рессор у задней части рамы в рамные вырезы вставляются литые стальные стойки 11, которые прикрепляются к полотнам рамы коническими болтами М27. В верхней части стоек имеется прилив для опоры хомута балансирной рессоры.

Стяжной ящик. Стяжной ящик 12 в системе междурамных креплений выполняет самую сложную работу. Он служит, во-первых, для соединения задних хвостовиков рамы, во-вторых,

для передачи тяговых усилий к тендеру и далее к составу вагонов, в-третьих, воспринимает сжимающие усилия, возникающие при торможении и осаживании состава, и, в-четвёртых, является опорой задней части топки.

Помимо растягивающих и сжимающих усилий, ящик испытывает также скручивающие усилия от действия внецентренных нагрузок.

Стяжной ящик имеет два яруса. Верхний ярус, имеющий форму ящика с открытым верхом, воспринимает преимущественно сжимающие усилия. Нижний ярус, где располагаются стяжки, испытывает главным образом растягивающие усилия.

Боковые стенки стяжного ящика прикрепляются к полотнам рамы с каждой стороны коническими болтами М30.

Для удобства монтажа у верхней полки ящика предусмотрено по два зуба с каждой стороны, опирающиеся на спинку хвостовиков рамных полотен.

Для предохранения от попадания угля вырез в верхнем ярусе стяжного ящика закрывается тонким защитным листом, укрепляемым при помощи четырёх заповоров.

Следует отметить, что конструкция стяжного ящика, применённая у паровозов первых выпусков, оказалась недостаточно надёжной, поэтому на паровозах постройки с 1953 г. его форма и размеры были изменены:

1) стяжной ящик прикрепляется к полотнам рамы десятью болтами с каждой стороны вместо девяти, как это было ранее. Со стороны головок болтов на стенках стяжного ящика сделаны обработанные приливы высотой 5 мм вместо делавшейся ранее цековки;

2) дополнительно сделаны два продольных ребра, идущих от прилива под шкворень к задним стенкам, между которыми располагается радиальный буфер; вместо двух круглых отверстий диаметром 70 мм, расположенных в нижней горизонтальной полке (поясе), сделано одно овальное с окантовкой по краям;

3) изменена конфигурация верхнего пояса, у которого в задних углах сверху горизонтальная полка приподнята;

4) увеличена толщина некоторых стенок.

В результате изменений согласно расчётам, произведённым Коломенским заводом, прочность отливки в задних, наиболее напряжённых, углах повысилась на 35 %.

Путеочиститель. К передней части буферного бруса посредством шпилек и болтов М24 прикрепляется путеочиститель 13, представляющий собой стальную отливку в форме плуга со стенками толщиной 12 мм. В отливке предусмотрены облегчающие вырезы и усиливающие рёбра. Нижняя кромка путеочистителя располагается на высоте 200 мм от головки рельса.

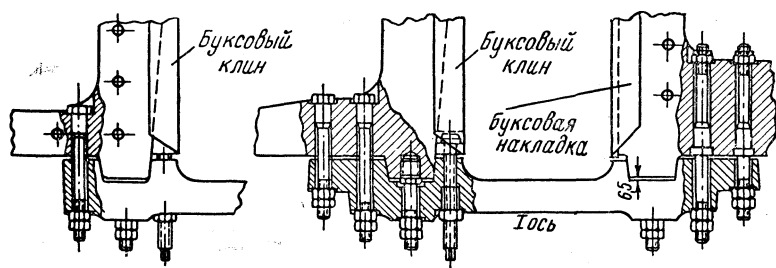
Подбуксовые связи (струнки). Нижние части буксовых вырезов скрепляются подбуксовыми связями (фиг. 152), представляющими собой балочки шириной 140 мм и высотой в средней части 80 мм.

В верхней части поверхности связей, соприкасающиеся с каблучками рамы, обработаны с уклоном в $\frac{1}{12}$.

В связях просверлены сквозные отверстия для вертикальных болтов и шпилек, прикрепляющих их к полотнам рамы. Со стороны, обращённой к задней части паровоза, имеется отверстие с резьбой М30 для болта буксового клина.

Подбуксовые связи изготавливаются трёх типов: штампованные из стали марки Ст. 5, литые из стали марки 25ЛП и вырезанные из рамных полотен.

У паровозов первых выпусков крепление связей буксовых вырезов первой оси производилось двумя болтами и двумя шпильками. Однако в связи с обрывом болтов крепление этих связей было усилено и с каждой стороны добавлено по одному болту (см. фиг. 152).



Фиг. 152. Узлы крепления подбуксовых связей

Шпильки и болты изготавливаются из стали марки Ст. 5. Хвостовики шпилек длиной 45 мм, ввёрнутые в тело полотен, имеют резьбу М42 и у противоположного конца длиной 90 мм, служащего для постановки гайки, резьбу М30. В средней части шпильки образован шестигранник для завёртывания ключом с зевом 50 мм.

Два передних болта у связи буксового выреза первой оси сделаны с упорным буртом и корончатой гайкой. Такая конструкция применена в связи с тем, что вынуть их вверх нельзя из-за ограниченной высоты выреза в раме.

При изучении причины обрыва болтов было установлено, что фаска в расточке рамы под упорный бурт передних болтов недостаточна и болт галтелью врезаётся в край этой фаски, как показано на фиг. 153, а. В связи с этим введена новая конструкция болтов (фиг. 153, б).

По пересмотренным чертежам для увеличения жёсткости среднее сечение связи с 80 мм по высоте доведено до 90 мм, кроме этого, была увеличена длина каблучков. Введена обработка поверхности связей под каблучки рамы по шестому классу чистоты и проверка их по калибру. Однако, как показали испытания, напряже-

ния в болтах и при этой конструкции остаются значительными, поэтому работы над улучшением этого узла продолжаются.

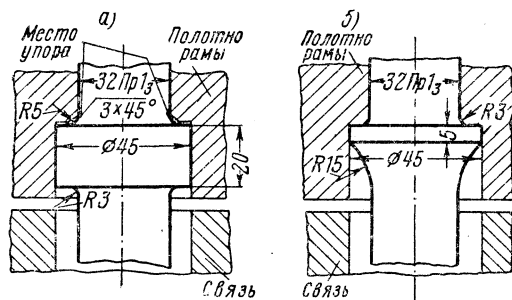
Связи буксовых вырезов второй, четвёртой и пятой движущих осей одинаковые, а у ведущей оси имеют увеличенные размеры, что определяется большей величиной буксового выреза. Все эти связи прикрепляются к раме двумя шпильками и двумя болтами.

Связи имеют зазор для натяга, равный $6,5 \pm 1,5$ мм.

Буксовые накладки и клинья. У брусковой рамы нет буксовых направляющих, их роль выполняют лобовые поверхности буксовых вырезов. Для того чтобы эти поверхности не изнашивались при перемещении букс, применены буксовые накладки. Накладки при-

гоняются к боковым поверхностям полотен рамы с зазором около 0,1 мм, достаточным только для свободной постановки их на место.

Задние буксовые накладки на определённой длине имеют форму клина с уклоном, соответствующим уклону рамного выреза, т. е. $\frac{1}{12}$. Это даёт возможность компенсировать износ накладок и наличников буксы.



Фиг. 153. Конструкции передних болтов подбуксовых связей первой оси:

а—на паровозах первых выпусков; б—на паровозах последних выпусков

Буксовые накладки и клинья, изготовленные из чугуна СЧ 21-40, подвергаются термической обработке, повышающей их твёрдость до 270—310 единиц НВ.

Накладки и клинья имеют корытообразное сечение с облегчающими выемками у клиновой стороны. Начиная с паровоза № 1617, облегчающие выемки не делаются.

Площадь плотного прилегания внутренних плоскостей буксовых накладок и клиньев к лобовым плоскостям вырезов рамы должна быть не менее 60%. Местные зазоры допускаются не более 0,05 мм.

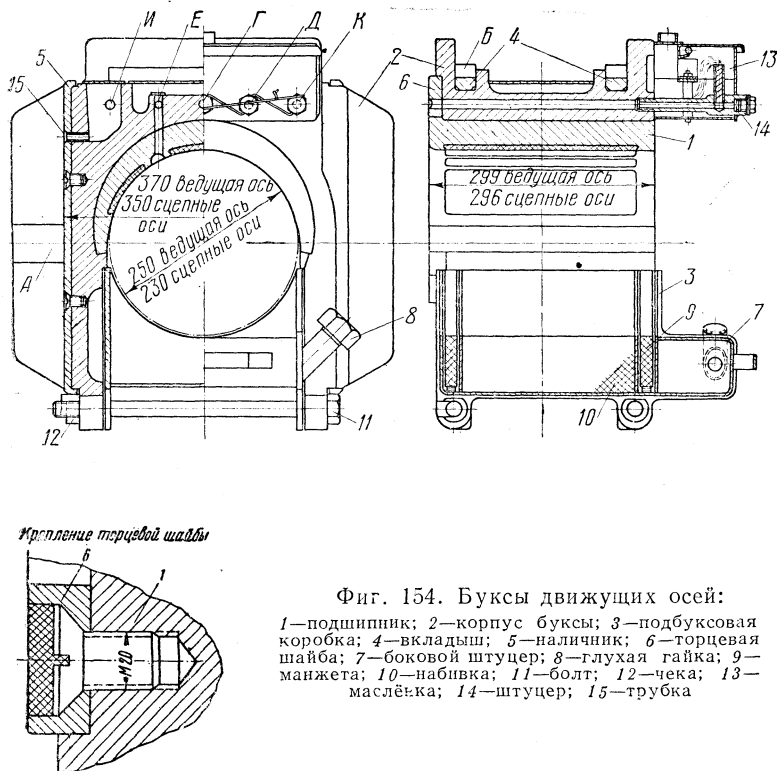
При сборке не должно быть заедания натяжного болта в пазу буксового клина или по резьбе, препятствующего плавному и лёгкому перемещению клина.

§ 10. БУКСЫ

Буксы в процессе работы паровоза испытывают значительные усилия. Сверху через рессорные упорки (или балансиры, как это имеет место у четвёртой и пятой осей) на буксы передаётся вес обрессоренных частей паровоза. Со стороны колёсных пар через

буксовые наливники на полотна рамы передаются усилия, развиваемые паровой машиной и появляющиеся при торможении. С торца буксы воспринимают от колёсных пар усилия, возникающие вследствие боковых давлений при вписывании паровоза в кривые.

Вместе с тем все перемещения, воспринимаемые колёсными парами от неровностей пути, передаются непосредственно на буксы, вызывая добавочные динамические нагрузки.



Фиг. 154. Буксы движущих осей:

1—подшипник; 2—корпус буксы; 3—подбуксовая коробка; 4—вкладыш; 5—наличник; 6—торцевая шайба; 7—боковой штуцер; 8—глухая гайка; 9—манжета; 10—набивка; 11—болт; 12—чека; 13—маслёнка; 14—штуцер; 15—трубка

Кроме того, на буксу действуют силы трения, возникающие в подшипниках, наличниках и торцевых шайбах. Поэтому конструкция буксы должна быть жёсткой, способной воспринимать без остаточных деформаций действующие на неё силы.

Буксы ведущей оси. Подшипник 1 (фиг. 154), изготовленный из бронзы марки ОЦС 5-5-5, запрессованный в корпус буксы 2, с наружной стороны имеет упорный бурт высотой 19 мм, предохраняющий подшипник от выполазания из гнезда.

Наружная поверхность подшипника обработана по диаметру 290 мм с эксцентриситетом относительно центра оси в 20 мм. Внутренняя поверхность подшипника имеет колодцы глубиной 6—7 мм,

залитые баббитом БК ГОСТ 1209-41. Между колодцами образованы две продольные смазочные канавки глубиной 5 мм.

Подшипник запрессовывается в корпус буксы давлением 8—15 т с натягом 0,085—0,285 мм.

После запрессовки подшипника разрешается правка буксы прессом до обработки поверхностей под наливники 5 при условии, если концы буксы разошлись не более чем на 1 мм.

Для направления буксы относительно буксовой накладки и клина корпус буксы с обеих сторон, обращённых к полотну рамы, имеет приливы-челюсти. Во избежание защемления буксы длина вертикальных направляющих поверхностей А составляет только 50 мм, а остальная поверхность в обе стороны от этого участка имеет уклон $1/_{50}$.

В верхней части корпуса образованы углубления Б для поставки вкладышей 4 под рессорные стойки. Кроме того, сверху имеются карманы-маслёнки, смазка из которых поступает к буксовым наливникам 5. Карманы сверху закрыты приваренными к корпусу планками из листовой стали.

К торцу корпуса буксы, обращённому наружу рамы, восемью винтами М20 привёрнута торцевая шайба 6 толщиной 19 мм из бронзы марки ОЦС 5-5-5. Головки винтов утоплены в шайбу на глубину 5 мм. Для предохранения от выпадения винты раскерниваются и углубления заливаются сплавом ПОСС4-6. Окончательная обработка наружной поверхности шайбы производится в сборе с корпусом буксы под размер, определяемый длиной подшипника.

В карманы подбуксовой сварной коробки 3 вставляются войлочные манжеты 9. С внутренней стороны у коробки имеется маслёнка с боковым штуцером 7, служащим для заливки смазки. Штуцер закрыт глухой гайкой 8. Смазка к манжетам 9 и набивке 10, помещающейся в полости коробки, поступает через отверстия, сделанные у внутренних перегородок коробки. В нижней части коробки имеются уши с отверстиями для болтов 11, прикрепляющих коробку к корпусу. Для съёмки коробки при смене подбивки достаточно выбить чеку 12 (или отвернуть гайку на паровозах последних выпусков), отнять болт и сдвинуть коробку внутрь рамы.

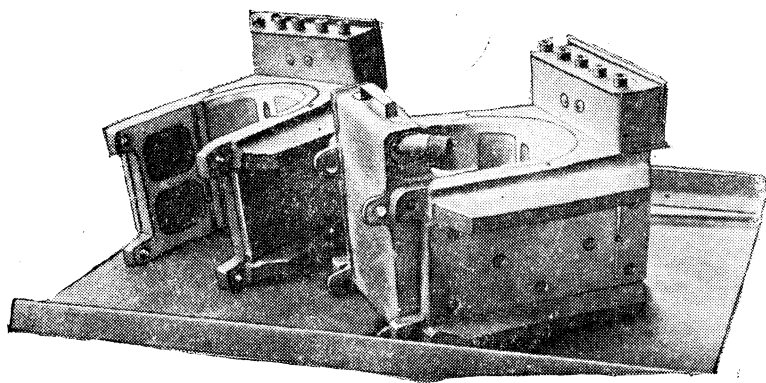
Смазка подведена к следующим трущимся местам буксы: подшипнику 1, торцевой шайбе 6 и буксовым наливникам 5.

Смазка к подшипнику подаётся по двум каналам, из них по одному каналу под давлением от пресс-маслёнки, а по второму — от фитильной маслёнки 13, приваренной к корпусу; смазка остальных мест буксы производится от той же фитильной маслёнки.

Каждый канал снаружи имеет резьбу для ввёртывания штуцеров 14 диаметром 23 мм, плотность постановки которых достигается обваркой по контуру отверстия. Сквозные отверстия штуцеров диаметром 10 мм с торца заглушены пробками, уплотняемыми медной или паронитовой прокладкой. Сверху каждого штуцера просверлено радиальное отверстие, в которое ввёрнута трубка

диаметром $\frac{1}{4}$ " с фитилём. Смазка, поступая через фитили, проходит по отверстиям в штуцерах и далее по горизонтальным каналам к трущимся поверхностям. Через центрально расположенный штуцер Г смазка подаётся на торцевую бронзовую шайбу. Два соседних штуцера Д и Е служат для смазки подшипника, а два крайних И и К — для подачи смазки в карманы-маслёрки. В каждой камере вставлена трубка 15, по которой смазка поступает к трущейся поверхности наливника. Штуцер Е служит для подачи смазки к подшипнику от пресс-маслёрки.

Буксовые наливники, изготовленные из бронзы марки ОЦС 5-5-5, представляют собой пластины толщиной 10 мм, присоединяемые к корпусу буксы восемью винтами М12 с потайной головкой, предохраняемые от отвёртывания кернами и залитым сверху сплавом ПОСС4-6.



Фиг. 155. Буксы движущих осей

Для разгрузки винтов наливники имеют бурты толщиной 8 мм. Для распределения смазки по трущейся поверхности у наливников в обе стороны от смазочного отверстия сделаны горизонтальные канавки глубиной 4 мм.

По пересмотренным чертежам конструкция наливника изменена. Боковые вертикальные кромки его сверху и внизу имеют клинообразную форму в виде ласточкина хвоста. Таким образом, наливники теперь удерживаются от сдвига винтами, буртами и клиновыми поверхностями вертикальных кромок.

На фиг. 155 представлены буксы движущих осей.

Буксы сцепных осей. Буксы сцепных осей по конструкции аналогичны буксам ведущей оси и отличаются только размерами.

Букса пятой оси отличается от букс остальных сцепных осей конструкцией маслёрки и постановкой воротника. Маслёрка смонтирована на специальном промежуточном кронштейне.

Буксы пятой оси, находясь в зоне зольника, работают в тяжёлых условиях.

Для предохранения от попадания золы в подшипник и подбуксовую коробку, что вполне возможно при наличии разбега, с внутренней стороны буксы поставлен воротник длиной 100 мм, состоящий из двух частей, скрепляемых болтами. Верхняя часть воротника прикрепляется непосредственно к корпусу буксы двумя шпильками. Для уплотнения воротника с корпусом буксы применён войлок, закладываемый в манжету.

Буксы с роликовыми подшипниками. Роликовые подшипники, применяемые для подвижного состава железных дорог, имеют ряд преимуществ по сравнению с подшипниками скольжения:

с подшипниками скольжения:

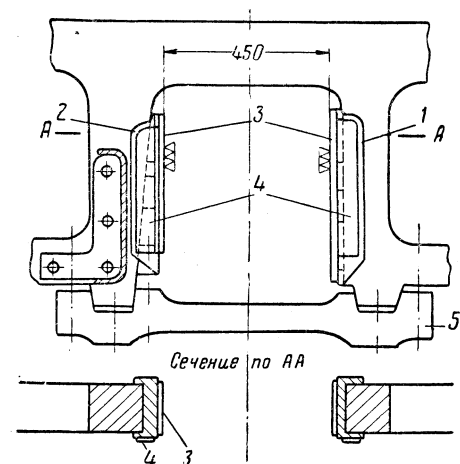
1) при роликовых подшипниках снижается расход энергии на преодоление сопротивления движению вследствие низкого коэффициента трения;

2) сокращается расход цветных металлов;

3) значительно уменьшается расход смазки и исчезает потребность в подбивочных материалах.

Роликовые подшипники при правильной эксплуатации имеют большой срок службы. Недостатком подшипников качения является значительная стоимость их изготовления.

Коломенским паровозостроительным заводом выпущена опытная партия па-



Фиг. 156. Буксовый вырез с накладкой и клином у паровозов, оборудованных роликовыми подшипниками:

1—буксовая накладка; 2—буксовый клин;
3 и 4—наличники; 5—подбуксовая связь

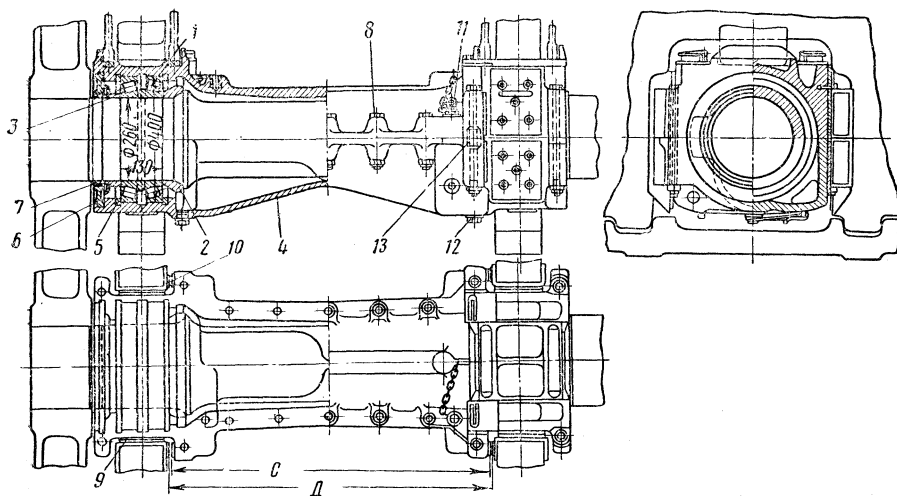
ровозов Л, оборудованных буксами с роликовыми подшипниками. Введение новых букс вызвало необходимость в переделке рамы паровоза. Длина, высота и толщина рамных полотен остались прежними. Однако в связи с увеличенными габаритами букс изменено переднее междурамное крепление и крепление между четвёртой и пятой колёсными парами, а также изменились размеры буксовых и облегчающих вырезов.

Так, если у серийных паровозов расстояние между наличниками буксы ведущей оси равно 370 мм, а у сцепных осей 350 мм, то у паровозов, оборудованных роликовыми подшипниками, у букс всех осей расстояние между наличниками увеличено до 450 мм (фиг. 156). Соответственно изменились и размеры подбуксовых связей. Буксовая накладка 1 и клин 2, отлитые из стали 25Л1, имеют приваренные наличники 3 и 4 толщиной 6 мм, изготовленные из марганцовистой стали.

К накладкам и клиньям пятой колёсной пары подводится смазка от пресс-маслёнки. Это сделано с учётом тяжёлых условий работы пятой колёсной пары, находящейся под зольником.

Монтажный зазор у наличников 3 и 4 с накладками и клиньями установлен заводом $0,2 - 0,3$ мм. Зазор регулируется клином. Практически, как показала эксплуатация, этот зазор должен быть в пределах $0,4 - 0,5$ мм. После регулировки зазора натяжной болт клина закрепляется замочной пластиной.

На каждой движущей оси установлено два двухрядных подшипника № ЦКБ-515 с коническими роликами и двумя наружными кольцами у каждого подшипника.



Фиг. 157. Буксы движущих осей, оборудованные роликовыми подшипниками:

1—подшипник; 2—упорное кольцо; 3—проставочное кольцо; 4—корпус буксы; 5—установочные полукольца; 6—лабиринтное кольцо; 7—наплавка; 8—соединительный болт; 9—лобовые наличники; 10—боковые наличники; 11 и 12—пробки; 13—направляющая втулка

Букса (фиг. 157) объединяет подшипники правой и левой сторон. Подшипник имеет размер $260 \times 400 \times 130$ мм. Внутреннее кольцо, установленное на ось с натягом от $0,03$ до $0,095$ мм, фиксируется упорным кольцом 2. С наружной стороны на ось насажено проставочное кольцо 3.

Наружные кольца подшипника зафиксированы в корпусе 4 буксы установочными полукольцами 5.

Внутренние кольца подшипников, упорные 2 и проставочные 3 насаживаются на ось в нагретом состоянии. Нагревание производится в масле: внутренних колец до $90 - 120^\circ$, упорного и проставочного колец до 150° .

Внутренний диаметр буксы и наружный диаметр подшипника равны 400 мм. Подшипник в корпус буксы устанавливается на

скользящей посадке, а в буксах последней конструкции — с небольшим натягом.

Между лабиринтным кольцом 6 и корпусом буксы закладывается для уплотнения фетровая лента. На внутренней поверхности лабиринтного кольца предусмотрена наплавка 7 с лабиринтными канавками.

Корпус буксы, отлитой из стали марки 25ЛП, сделан из двух половин, плотно пригнанных одна к другой и соединённых между собой восемнадцатью болтами 8 М24.

Для правильной сборки корпуса и разгрузки болтов предусмотрены направляющие втулки 13.

К буксовым челюстям приварены лобовые 9 и боковые 10 наличники.

Разбег букс в раме определяется разностью расстояния D между наличниками рамы и C между наличниками буксы. В табл. 7 приведены величины D и C для всех осей.

Таблица 7

Размеры (в мм)	Оси		
	ведущая (III)	сцепные (I, II и IV)	сцепная (V)
C	966	960	940
D	968	968	968
Суммарный разбег оси . .	2	8	28

Буксы, оборудованные роликовыми подшипниками, смазываются авиационным маслом, цилиндровым «11» или автолом «10». Масло заливается в буксу через отверстия, закрываемые пробками 11. Для удаления масла снизу буксы предусмотрены два отверстия с пробками 12.

Сборка буксы на оси производится до напрессовки колёсных центров. Зазоры в подшипнике устанавливаются подбором регулировочных колец, толщина которых выбирается с таким расчётом, чтобы осевое перемещение составляло 0,17—0,3 мм. При перемещении в 0,3 мм радиальный зазор в подшипнике будет равен 0,06—0,07 мм.

Балансировка колёсной пары производится на упорных кольцах, при этом подшипники закрываются кожухами.

Перед окончательной сборкой буксы подшипники тщательно промываются бензином, а полость корпуса — керосином. При сборке и регулировке подшипников должны употребляться чистые, безворсовые обтирочные материалы. Чтобы избежать коррозии, не разрешается продувать подшипники воздухом, содержащим обычно влагу.

Перед опусканием рамы буксы второй, третьей, четвёртой и пятой осей для удобства заливки масла устанавливаются маслосливными отверстиями вперёд, а буксы первой оси — назад.

Каждая букса в сборе с колёсной парой на паровозостроительных заводах обкатывается на стенде в течение двух часов при 283 об/мин. колеса, что соответствует скорости паровоза 80 км/час.

Тележка паровоза оборудована отдельными неразъёмными буксами для каждой стороны с коническими подшипниками, аналогичными подшипникам движущих осей. Наличники рамы бегунка чугунные, а корпус буксы наличников не имеет.

Работы по усовершенствованию буксового узла на роликовых подшипниках продолжаются.

§ 11. ПАРОВОЗНАЯ ТЕЛЕЖКА

У паровозов Л применена одноосная тележка (фиг. 158 и 159), по своей конструкции подобная передним тележкам паровозов СО и ФД и комплектно взаимозаменяемая с ними, но имеющая некоторые отличия в деталях.

Тележка служит для направления экипажа в кривых и восприятия части веса паровоза.

Нагрузка на ось тележки передаётся от продольного балансира через направляющий стакан 1, возвращающее устройство 2, раму тележки 5, рессоры и буксы. Величина возвращающей силы тележки зависит от геометрических размеров секторов и нагрузки на стакан тележки.

Рессорное подвешивание двойное; оно состоит из листовых рессор и спиральных пружин, связанных между собой подвесками 4.

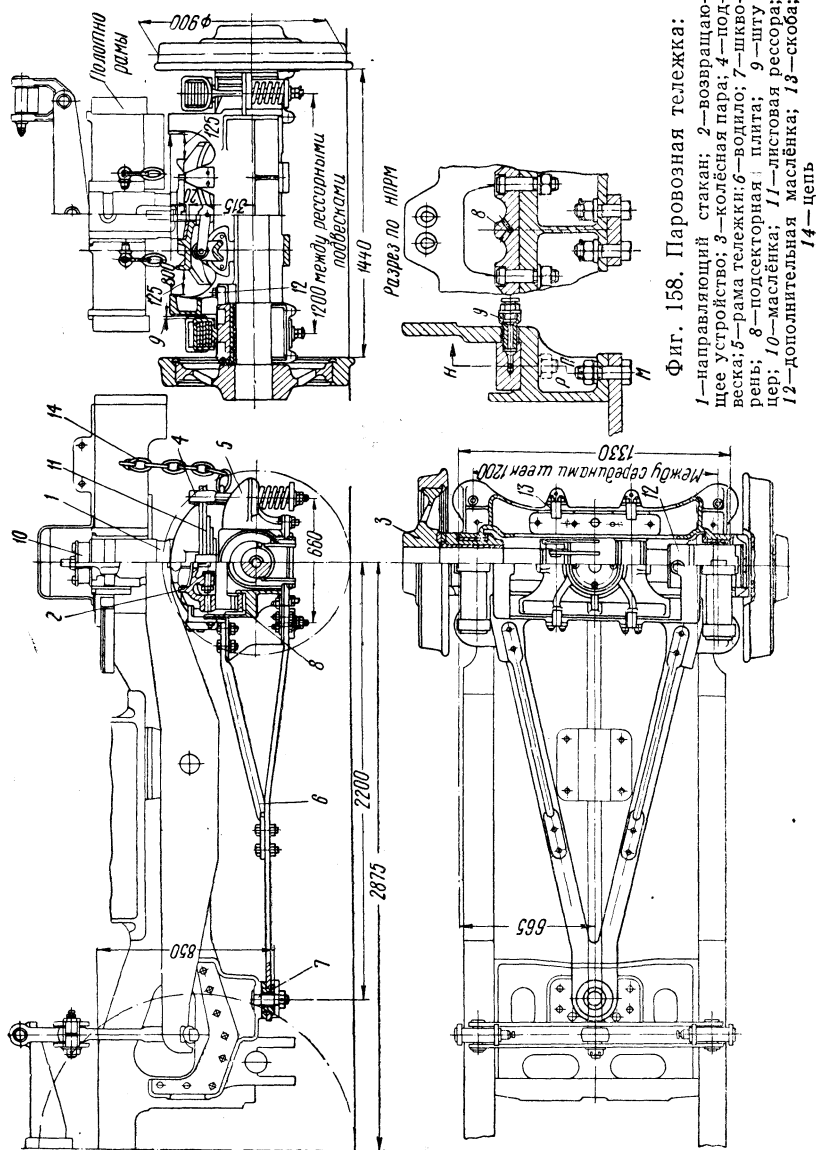
Рама тележки 5 представляет собой целую отливку из стали марки 25ЛП, состоящую из двух фасонных балок, соединённых сверху между собой арками таврового сечения. С экипажем паровоза тележка соединена при помощи водила 6, шкворень которого 7 вставлен в прилив переднего междурамного крепления. Боковое перемещение тележки равно ± 125 мм.

С боков рама имеет челюсти для букс, а спереди и сзади каждой челюсти — кронштейны для постановки упорных шайб спиральных пружин.

Нижние части фасонных балок скреплены между собой двумя подбуксовыми связями при помощи болтов М24. Такая конструкция рамы обеспечивает необходимую жёсткость и вместе с тем позволяет удобно разместить всё обустройство тележки. В нишах балок рамы предусмотрены обработанные поверхности для постановки закалённых подсекторных плит 8.

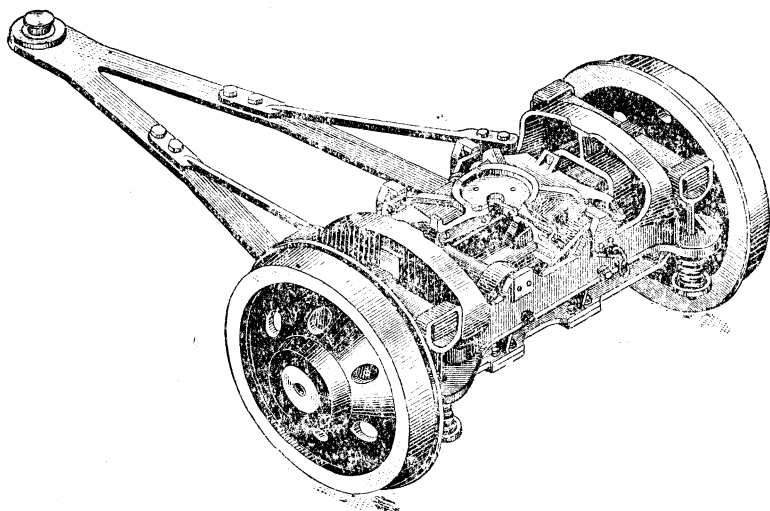
У подсекторных плит, изготовленных из стали 40, имеются полуцилиндрические углубления диаметром 51 мм, закалённые токами высокой частоты до твёрдости $R_c = 50-60$ единиц.

К полуцилиндрическим углублениям через сверления в подсекторных плитах и стенке рамы подведена смазка от установленных для этой цели штуцеров 9 с клапанами смазки. Каждая подсекторная плита прикрепляется к раме посредством четырёх приточенных болтов М24.

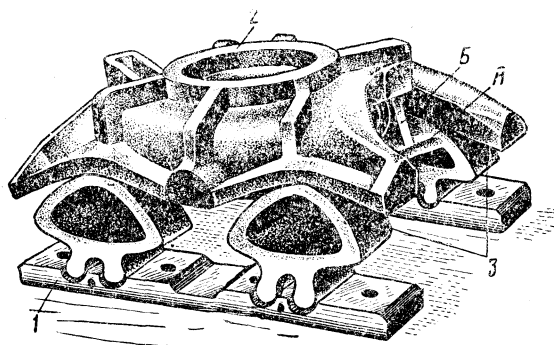


Фиг. 158. Паровозная тележка:
 1—направляющий стакан; 2—возвращающее устройство; 3—колёсная пара; 4—подвеска; 5—рама тележки; 6—водило; 7—шкворень; 8—подсекторная плита; 9—штурцер; 10—маслёнка; 11—листовая рессора; 12—дополнительная маслёнка; 13—скоба; 14—цепь

Положение подсекторных плит относительно рамы тележки регулируется прокладками толщиной 0,2—0,3 мм. На каждую подсекторную плиту 1 опираются два стальных сектора 3 (фиг. 160),



Фиг. 159. Общий вид паровозной тележки



Фиг. 160. Секторное возвращающее устройство тележки:

1—подсекторная плита; 2—люлька; 3—сектор

соединённых с противоположными секторами перемычкой А в форме жёлоба. На нижней части секторов имеются полуцилиндрические поверхности в виде валиков диаметром 50 и длиной 80 мм, располагающихся в соответствующих углублениях подсекторных плит.

На секторы опирается стальная люлька 2. В центральной части люльки предусмотрены два утолщения, к которым при помощи

рёбер присоединяются приливы *Б* секторных перемишек *А*, образуя таким образом систему возвращающего устройства тележки.

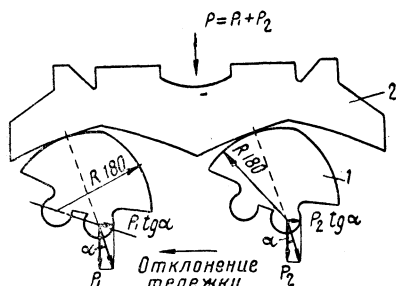
Поверхности верхней части секторов очерчены радиусами 180 мм (фиг. 161).

При среднем положении тележки секторы с каждой стороны опираются обоими своими валиками на подсекторные плиты; люлька в это время лежит центрально на верхних кромках секторов. При входе паровоза в кривую тележка получает отклонение вследствие воздействия колёсной пары на буксы и далее на раму тележки. Секторы, расположенные между подсекторными плитами и люлькой, занимают наклонное положение, при котором нижней опорой

служит один валик на каждой стороне секторов вместо двух при центральном расположении тележки.

При таком расположении секторов давление на них от люльки тележки будет направлено по наклонной линии, проходящей через точки соприкосновения сектора с люлькой и подсекторной плиты с валиком, как это изображено на фиг. 161.

Давление, направленное по наклонной линии, даёт вертикальную и горизонтальную со-



Фиг. 161. Схема секторного устройства:

1—сектор; 2—люлька

ставляющие, из которых последняя является возвращающей силой. Величина начального возвращающего усилия составляет около 2500 кг. При входе паровоза в кривую возвращающая сила стремится вернуть раму тележки в центральное положение. Равная этой силе, но противоположно направленная горизонтальная сила, возникающая в точке контакта поверхностей люльки и сектора, будет действовать на раму паровоза, способствуя повороту паровоза в кривой. Боковое перемещение тележки, равное 125 мм, соответствующее вписыванию паровоза в кривую радиусом 106,5 м, ограничивается боковыми поверхностями люльки и рамы.

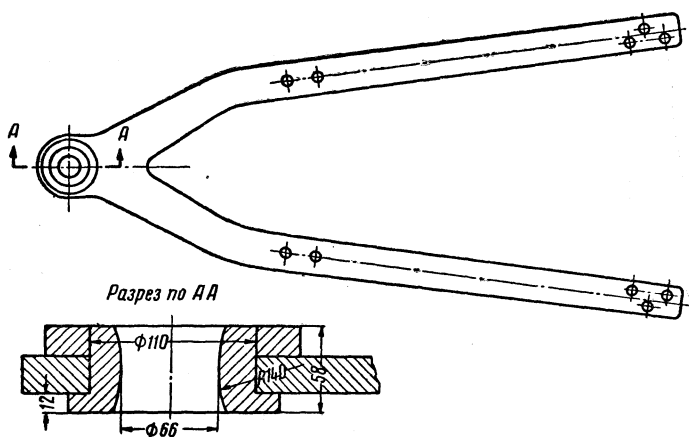
Для смазки поверхностей стакана и втулки, а также камня продольного балансира предусмотрена специальная маслёнка 10 (см. фиг. 158), установленная в верхней части стакана.

Листовая рессора 11 сделана из восьми листов шириной 130 и толщиной 10 мм.

У паровозов постройки 1949 г. и последующих листы делаются с выштампованными в центральной части лунками глубиной 4 мм, радиусом 8 мм. Рессора паровозов постройки с 1953 г. в свободном состоянии имеет стрелу прогиба $19,5^{+6}$ мм, при нагрузке 5500 кг — $21,5^{+2}$ мм и при 10 150 кг — 40 ± 3 мм. Радиусы листов различны — от 2700 мм у верхних до 2770 мм у нижних.

Букса тележки у паровозов постройки до 1952 г. по своей конструкции аналогична буксам движущих колёсных пар. Основное отличие заключается в том, что у буксы тележки нет подвода смазки к подшипнику от пресс-маслёнки и вместо бронзовых наличников применены чугунные.

Смазка подшипника, наличников и торцевой шайбы букс производится при помощи фитилей, расположенных в камере, образованной в верхней части корпуса. Сбоку у буксы приварена дополнительная маслёнка 12, служащая для увеличения общего объёма масляной камеры.



Фиг. 162. Усиленное водило передней тележки

Основная масляная камера и дополнительная сообщаются двумя горизонтальными каналами диаметром 15 мм. Заливка смазки производится в масляную камеру корпуса буксы. Камера закрывается двумя крышками. Смазка к буксовому подшипнику подводится через отверстия диаметром 8 мм.

При выкатке колёсной пары передней тележки направляющий стакан 1 специальной скобой крепится к буферному брусу. В нижней части этого стакана имеется шкворень, проходящий через отверстие в опоре люльки (см. фиг. 158) и имеющий снизу чеку. При опускании колёсной пары рама тележки скобами 13 зацепляется за люльку, которая удерживается шкворнем. Это устройство позволяет также поднимать паровоз вместе с рамой тележки.

При подъёмке паровоза на домкратах без тележки скобы отнимаются от места после удаления двух болтов с потайной головкой. Помимо этого, отнимается планка у переднего междурамного крепления, удерживающая задний конец водила со шкворнем 7.

У передних скоб предусмотрены ушки, к которым прикрепляются концы цепей 14, связывающих тележку с передней частью рамы

паровоза. Цепи служат для предохранения от выбрасывания тележки из-под экипажа в случае поломки её деталей.

Колёсная пара тележки имеет диаметр бандажей 900 мм. Колёсный центр, отлитый из стали марки 25ЛП, дисковый. В теле диска для доступа к маслёнке буксы и закрепления колёсной пары на станке при обточке бандажей предусмотрены отверстия.

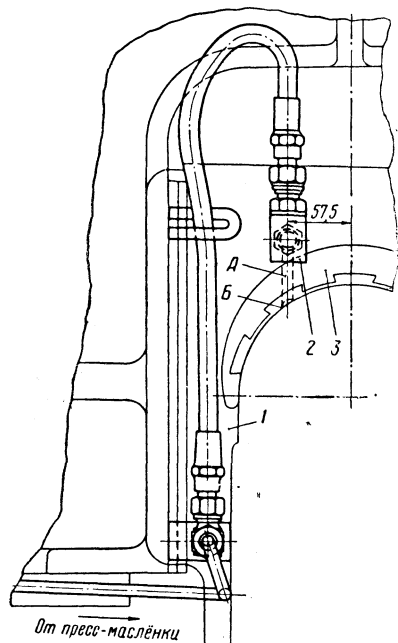
У паровозов с № 0425 применяется колёсный центр с усиленной ступицей (диаметром 320 мм вместо 300). Ось колёсной пары

в середине имеет сверление диаметром 50 мм. Диаметр средней части оси 165 мм, шейки — 175 мм и подступичной части — 180 мм.

Конструкция водила и тяги паровозов с № 0368 была изменена. Водило делается криволинейного очертания, как это показано на фиг. 162. Ширина его полок увеличена.

Подшипники букс тележек паровозов, строящихся с начала 1953 г., имеют централизованную смазку (фиг. 163). Для подвода смазки со стороны внутренней части корпуса буксы 1 сделано горизонтальное сверление диаметром 10 мм, снаружи которого на резьбе 1М16 ввёрнут смазочный штуцер 2.

По каналу А диаметром 10,6 мм, просверленному в корпусе буксы и подшипнике, смазка попадает на трущуюся поверхность. Для распределения смазки по поверхности подшипника имеются две продольные канавки Б глубиной 8 и длиной 268 мм.

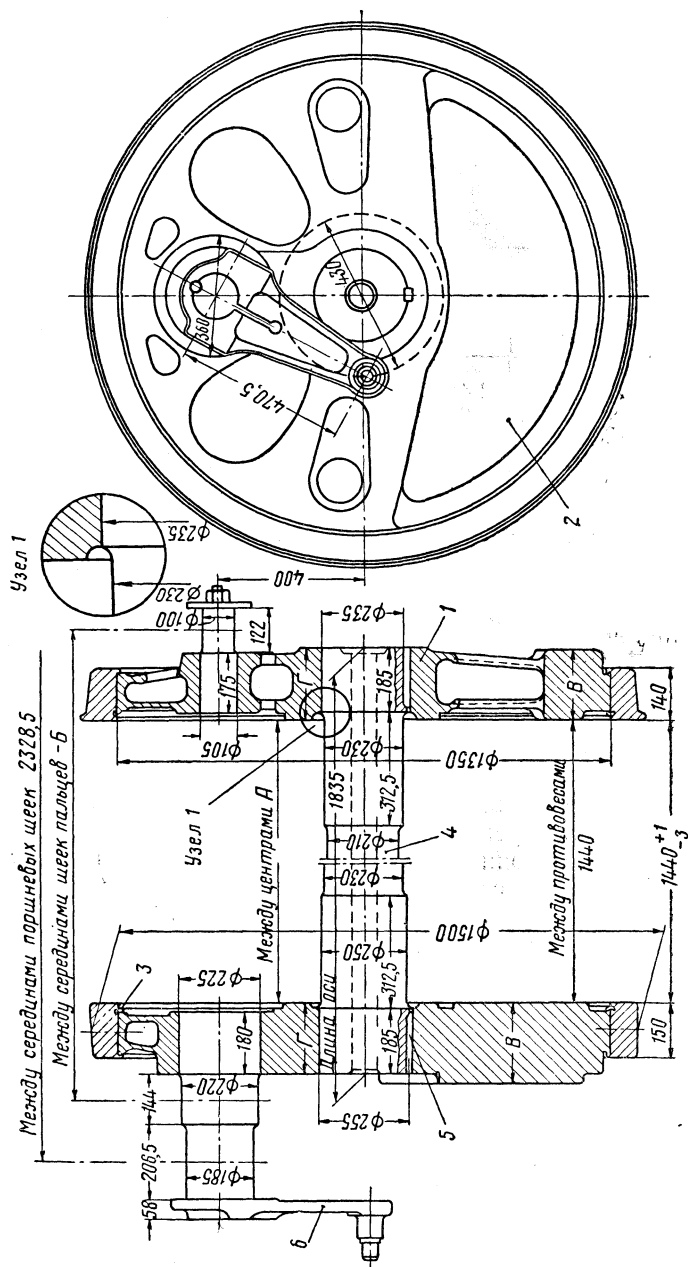


Фиг. 163. Централизованная смазка буксовых подшипников паровозной тележки (с 1953 г.):

1—корпус буксы; 2 — смазочный штуцер; 3—буксовый подшипник

Наряду с централизованной смазкой, оставлена также фитильная, для чего в каждой буксе предусмотрено по два вертикальных отверстия диаметром 8 мм, куда ввёрнуты смазочные трубки на резьбе 1М14. Оба сверления расположены симметрично относительно отверстия централизованной смазки на противоположной стороне буксы.

Подшипник 3 изготовлен из бронзы марки ОЦС 5-5-5 и залит баббитом БК.



Фиг. 164. Движущие колёсные пары:

1—колёсный центр; 2—противовес; 3—укрепляющее кольцо; 4—ось; 5—шпонка; 6—контркривошип

Смазочные отверстия просверливаются после запрессовки подшипника. У буксы не делаются применявшиеся ранее дополнительные смазочные резервуары.

§ 12. ДВИЖУЩИЕ КОЛЁСНЫЕ ПАРЫ

На фиг. 164 изображены ведущая (слева) и сцепная (справа) колёсные пары. В табл. 8 приведены их основные размеры в миллиметрах.

Т а б л и ц а 8

Обозначения	Сцепные колёсные пары				
	первая	вторая	третья	четвёртая	пятая
<i>A</i>	1 440	1 440	1 440	1 440	1 460
<i>B</i>	1 927	1 957	1 977	1 957	1 929
<i>B</i>	195	210	228/230,5*	210	195
<i>Г</i>	197,5	197,5	197,5	197,5	187,5

* В знаменателе—для паровозов выпуска с 1953 г.

Особенностью колёсных пар паровозов Л являются дисковые колёсные центры, полые оси и подвод смазки через пальцы к дышловым подшипникам.

Дисковые центры впервые нашли применение у паровозов ФД и ИС. Основным достоинством центров такой конструкции по сравнению с обычными спицевыми центрами является меньший вес и возможность размещения противовесов без применения свинца.

Каждый колёсный центр 1 представляет собой стальную отливку, состоящую из двух дисков, обода и ступиц под ось и палец. Диск, расположенный с внутренней стороны колёсной пары, плоский; наружный диск имеет коническую форму: Толщина дисков ведущей колёсной пары по всему сечению составляет 15 мм, а у сцепных колёсных пар—14 мм. В каждом диске имеются вырезы, сделанные для уменьшения веса и удобства выемки формовочной земли из промежутка между ними.

На противоположной ступице пальца стороне в колёсных центрах расположены противовесы 2, плоскость симметрии которых у ведущей колёсной пары смещена. У сцепных колёсных пар противовесы расположены симметрично (по пересмотренным чертежам) относительно плоскости, проходящей через центр пальца и оси.

Противовесы всех колёсных пар выполнены без заливки свинцом. Только у небольшой партии паровозов, в связи с отклонением весов при балансировке колёсных пар, применялась заливка свинца в сверлёные углубления.

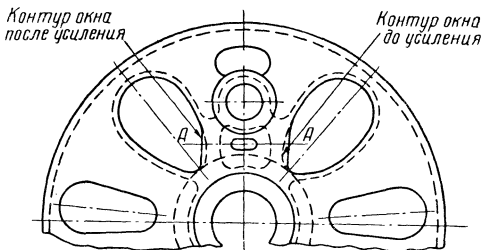
Колёсные центры отливаются из стали 25ЛIII по трём моделям, общим для первой и пятой колёсных пар, второй и четвёртой и для ведущей колёсной пары.

Диаметр ступицы ведущей колёсной пары у паровозов постройки с 1948 г. увеличен с внутренней стороны до 280 мм вместо 265 и с наружной стороны до 360 мм вместо 330.

У паровозов выпуска 1945—1946 гг. предусмотрены сменные шайбы диаметром 430 мм и толщиной 22,5 мм, привёртываемые четырьмя винтами с потайной головкой к внутренней стороне ступицы оси.

Для разгрузки винтов от срезающих усилий шайбы по периферии приварены прерывистым швом к колёсному центру.

В случае износа шайб такого типа их можно сменить, не наплавляя ступицу колёс. Для увеличения срока службы шайбы подвергались электрозакалке до твёрдости $R_c = 50—60$ единиц. Как показала практика, в эксплуатации имели место систематическое ослабление винтов и отрыв шайб. С 1947 г. паровозы выпускаются с колёсными центрами без сменных шайб. Это упростило изготовление центров, но осложнило ремонт, особенно при значительном износе ступиц.



Фиг. 165. Усиление колёсного центра сцепных колёсных пар

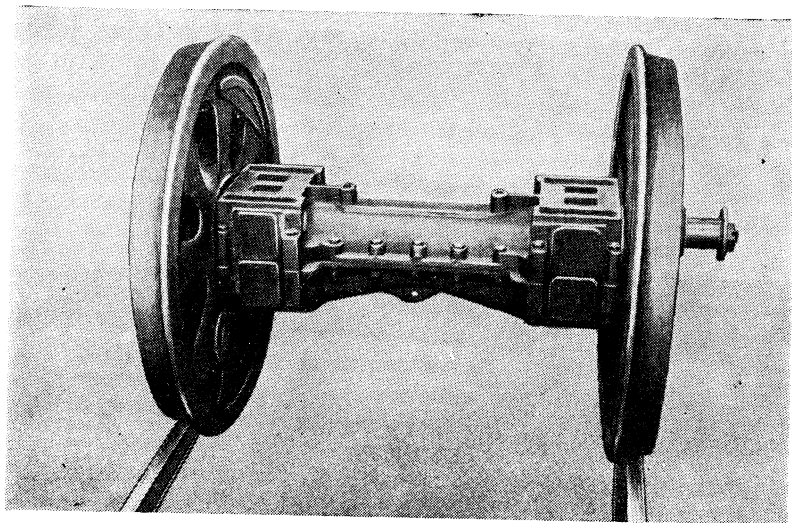
У ведущих колёсных пар бандажи выполнены безребордными шириной 150 мм. У сцепных колёсных пар бандажи изготовлены шириной 140 мм с нормальной ребордой. Толщина всех бандажей 75 мм. Насадка бандажей производится обычным способом с укрепляющим кольцом 3 (фиг. 164), для которого у бандажей вытачивается кольцевое углубление.

Оси 4 изготовлены из осевой стали, применяемой для грузовых паровозов. Для предохранения колёсного центра от тангенциальных смещений относительно оси предусмотрены шпонки 5 шириной 36 мм и высотой 20 мм, запрессованные под давлением 10—15 т. В центральной части осей имеются отверстия, диаметры которых в процессе постройки менялись от 70 до 100 мм, у ведущих осей и от 70 до 120 мм у сцепных. В 1954 г. для усиления осей диаметр сверления в них сделан равным 70 мм у ведущих и 100 мм у сцепных. Кроме того, уменьшена длина шпоночного паза до 100 мм.

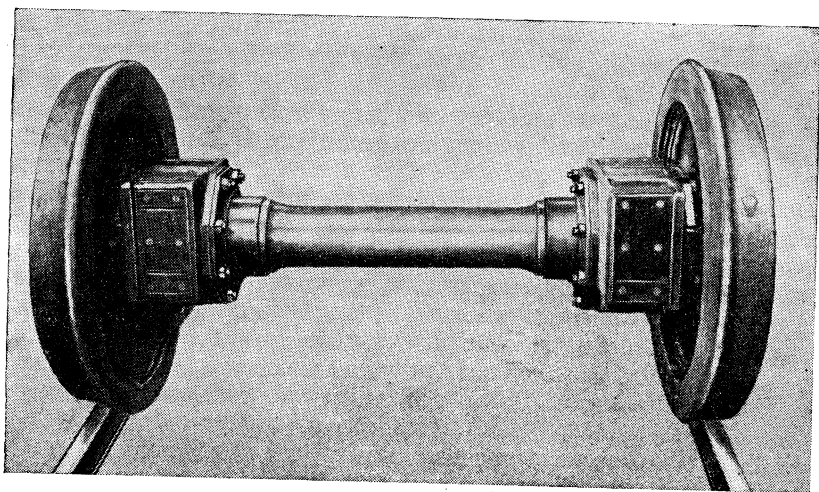
Диаметр средней части оси ведущей колёсной пары паровозов с № 0097 уменьшен с 235 до 230 мм и у сцепных колёсных пар паровозов с № 0088 — с 220 до 210 мм.

С 1951 г. колёсные центры сцепных осей усилены, как это показано на фиг. 165. Если раньше общая площадь сечения АА составляла 238 мм², то теперь она стала равной 270 мм².

Усиление по сечению АА снизило напряжения, возникающие от скручивающих усилий, на 25 %. Вес усиленного колёсного центра увеличился на 4,6 кг. Увеличение веса не потребовало изме-



Фиг. 166а. Движущая колёсная пара с роликовыми буксами



Фиг. 166б. Колёсная пара паровозной тележки с роликовыми буксами

нения противовесов, так как по техническим условиям на балансировку небаланс допускается до ± 10 кг.

В связи с введением смазки только через пальцы у ступиц пальцев второй, четвёртой и пятой колёсных пар паровозов, начиная с № 0543, смазочное наклонное отверстие не делается.

Это отверстие оставлено только у центров первой сцепной колёсной пары, так как близость параллели не позволяет осуществить подвод смазки через торец пальца.

Следует отметить, что при некоторых положениях первой сцепной колёсной пары запрессовка смазки через клапан, установленный на ступице пальца, затруднительна, в этом случае смазка запрессовывается через клапан на головке дышла.

На фиг. 166а изображена движущая колёсная пара с буксами, оборудованными роликовыми подшипниками, а на фиг. 166,б — колёсная пара паровозной тележки.

Колёсные пары могут подкатываться при ремонте под паровозы Л всех выпусков. При балансировке колёсных пар можно руководствоваться данными Коломенского завода, приведёнными в табл. 9.

Таблица 9

Колёсная пара	Веса балансировочных грузов в кг для колёсных пар, сформированных на паровозостроительных заводах		Плечо приложения груза в мм	Примечание
	до августа 1952 г.	после августа 1952 г.		
Первая	121—141	109—129	400	—
Вторая и четвёртая . .	183—203	172—192	400	—
Третья, правая сторона	362—392	355—385	400	С надетым контркривошипом
То же	386—416	—	400	Со снятым контркривошипом
Третья, левая сторона	347—377	340—370	400	С надетым контркривошипом
То же	385—415	—	400	Со снятым контркривошипом
Пятая	118—138	107—127	400	—

Проверка противовесов производится с гайками и шайбами.

Порядок балансировки не отличается от обычно принятого на заводах и поэтому описание его не приводится.

Величины наибольших разгрузов и перегрузов при скорости 80 км/час по уточнённом расчёту Коломенского завода для колёсных пар паровозов Л, строящихся с августа 1952 г., приведены в табл. 10.

Таблица 10

Колёса	Перегруз	Разгруз
	в кг	
Первое	2370	2370
Второе	2260	2260
Третье	3200	3210
Четвёртое	1430	1430
Пятое	1825	1825

§ 13. РЕССОРНОЕ ПОДВЕШИВАНИЕ

Рессорное подвешивание паровоза Л трёхточечное. Каждая точка подвешивания представляет собой самостоятельную группу рессор (фиг. 167). Первая группа охватывает колёсную пару тележки, первую и вторую движущие колёсные пары. Вторая и третья группы, расположенные одна с правой, а другая с левой стороны паровоза, объединяют ведущую, четвёртую и пятую колёсные пары.

Рессоры каждой группы связаны между собой балансирами, поэтому нагрузка на каждую рессору в группе зависит от размеров плеч балансиров и общей нагрузки, приходящейся на всю группу. Наличие трёх групп рессорного подвешивания делает нагрузку на каждую группу вполне определённой, т. е. статически определенной. Практически же благодаря переменной величине плеч задних буксовых балансиров, о чём будет сказано ниже, нагрузка на отдельные оси и группы меняет свою величину.

Всё подвешивание выполнено на валиках без возможности регулирования и подтяжки отдельных рессор, за исключением рессор передней тележки.

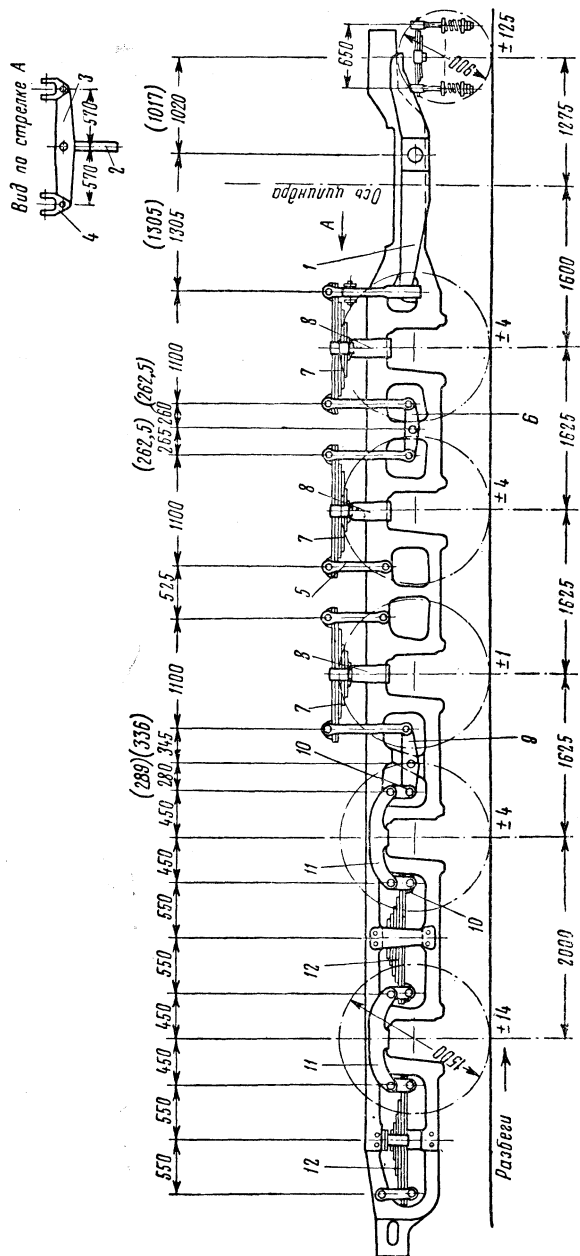
Описываемая система имеет известные преимущества по сравнению с регулируемыми системами, так как упрощает ремонт и даёт возможность исключить при нормальном состоянии необходимость обязательной проверки нагрузки по отдельным осям при помощи весов. Вместе с тем такая система предъявляет высокие требования к изготовлению всех элементов подвешивания как по размерам, так и по упругости рессор.

Продольный балансир 1 (фиг. 167), расположенный по оси симметрии экипажа, опирается передним концом через закалённый камень на шкворень, вставленный в направляющий стакан люльки паровозной тележки. Задним концом продольный балансир опирается через камень на центральную подвеску 2 (вид по стрелке А), которая внизу имеет прямоугольное отверстие, куда входит конец продольного балансира. Длина плеч балансира в процессе постройки паровозов неоднократно менялась. Размеры плеч, принятые по пересмотренным чертежам, указаны на фиг. 167 в скобках.

Появление вариантов в конструкции элементов рессорного подвешивания было вызвано изменениями веса отдельных деталей при постройке паровозов, поэтому балансир делается с тремя отверстиями, на одно из которых он может быть поставлен в зависимости от полученных весовых данных.

Ось качания балансира в виде валика укрепляется к нижней части цилиндрического блока при помощи специального кронштейна 1 (см. фиг. 168).

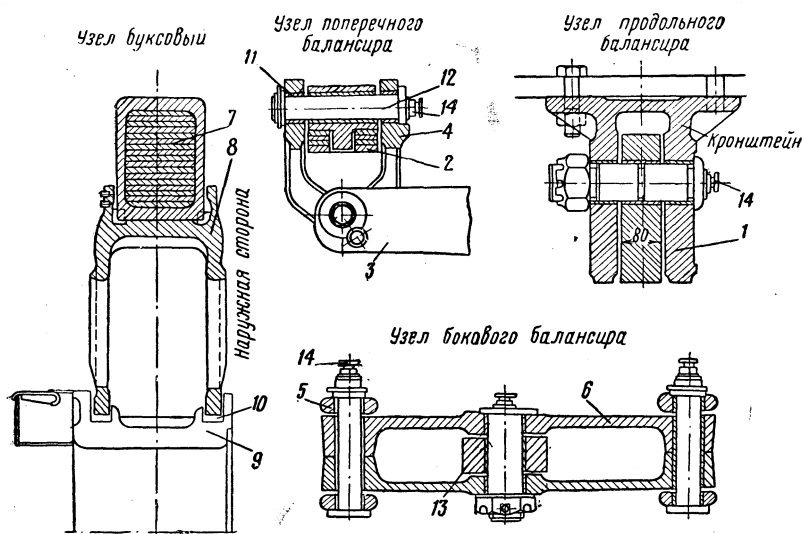
Камни обоих концов балансира сделаны из стали 45 с электрозакалкой на глубину 1,5—2,0 мм, с твёрдостью $R_c = 50—60$ единиц.



Фиг. 167. Общий вид рессорного подвешивания:

У верхней части подвески сделано отверстие для валика, соединяющего подвеску с поперечным балансиром 3 (фиг. 167). Поперечный балансир состоит из двух одинаковых частей, сделанных из листовой стали толщиной 24 мм. У первых паровозов валик центральной подвески укреплялся чекой, а у последующих — гайкой, что оказалось более надёжным.

Концы поперечного балансира соединяются шарнирно со штампованными серьгами 4. В проушину серьги с каждой стороны входят концы коренных листов рессоры первой оси и сверху в отверстия проушины с запрессованными закалёнными втулками вставляется валик рессорной упорки.



Фиг. 168. Узлы передней группы рессорного подвешивания:

1—кронштейн; 2—рессора; 3—поперечный балансир; 4—серьга; 5—рессорная подвеска; 6—передний боковой балансир; 7—рессора; 8—рессорная стойка; 9—букса; 10—вкладыш буксы; 11—втулка; 12—валик; 13—перемычка рамы; 14—клапан смазки

Рессорные подвески 5 представляют собой плоские штампованные тяги из стали марки Ст. 3 толщиной 14 мм с уширениями концов до 32 мм для валиков. Задние подвески первой оси и передние подвески второй оси внизу соединяются передними боковыми балансирами 6. Каждый боковой балансир состоит из двух симметричных частей, охватывающих перемычку рамы паровоза. Среднее отверстие делит плечи балансира у паровозов постройки до 1953 г. на неравные длины. Рессоры 7, расположенные сверху над полотнами рамы, опираются на рессорные стойки 8, отлитые из стали марки 25Л1. Для хомута рессоры в верхней части стойки сделано обработанное ложе. Нижняя часть стоек опирается

на вкладыши, вставленные в корпуса букс. В центральной части стоек предусмотрены облегчающие вырезы. Нижний конец задней рессорной подвески второй оси укреплен неподвижно к полотну рамы.

Рессорное подвешивание задних групп по своей конструкции отличается от конструкции передней группы, но между собой обе задние группы одинаковы. Расположение топки с зольником над пятой и частично над четвертой сцепными осями не позволило применить у этих осей верхнее рессорное подвешивание, а заставило осуществить здесь промежуточное подвешивание.

Передняя рессорная подвеска ведущей оси закрепляется неподвижно к полотну рамы. Задний боковой балансира 9 по форме аналогичен балансиру 6, но несколько длиннее его.

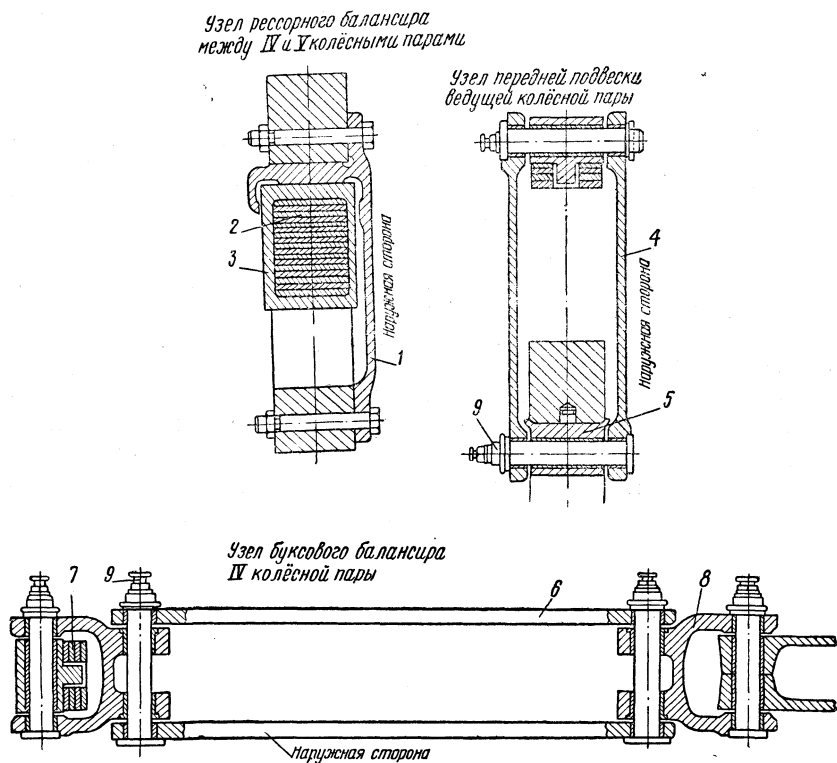
Задний конец бокового балансира 9 соединен с балансирной подвеской 10, имеющей форму буквы Н. У концов подвески предусмотрены гнезда, куда вставляются втулочки с буртами. У первых паровозов бурты у втулок отсутствовали, что вызывало их выползание из гнезда. Верхний конец балансирной подвески присоединен к буксовому балансиру 11. Буксовый балансира, имеющий форму коромысла, состоит из двух одинаковых частей, изготовленных из листовой стали толщиной 29 мм. Внизу каждого балансира образована цилиндрическая поверхность радиусом 600 мм, опирающаяся на корпус буксы через вкладыш. Балансир симметричен, длина его плеч равна 450 мм. У обоих концов балансира предусмотрены отверстия, в которые вставлены втулки и валики.

Буксовый балансира непосредственно воспринимает на себя через буксу все неровности пути, передавая их далее к сочленениям рессорного подвешивания задней группы. Для того чтобы не было смятия нижней поверхности, так как геометрически контакт между ней и буксовым вкладышем происходит по линии, а не по поверхности, последняя подвергается электрозакалке на глубину 1—1,5 мм до твердости $R_c = 27—32$ единицы.

Рассмотрим работу буксового балансира. Представим себе, что ведущая ось при движении паровоза или на стоянке из-за неровности пути получила вертикальное перемещение вверх. В этом случае задняя рессорная подвеска этой оси совершит тоже перемещение вверх. За задней подвеской переместится вверх и передний конец бокового продольного балансира 9. В то же время задний конец его опустится вниз, увлекая за собой балансирную подвеску. За этой подвеской опустится передний конец буксового балансира, а задний конец его примерно на ту же величину поднимется вверх. В это время нижняя часть балансира, перекачиваясь по буксовому вкладышу, меняет точку опоры, которая переместится ближе к переднему концу, чем и нарушится равенство плеч. Как только это равенство нарушится, сейчас же в группе рессорного подвешивания произойдет перераспределение нагрузки по звеньям, при котором нагрузка на отдельные оси может сильно измениться.

Чем больше вертикальное перемещение осей и чем больше имеет дефектов верхнее строение пути, тем сильнее будут колебания нагрузок по отдельным осям, передаваемые в конечном итоге на рельсы.

Мы рассмотрели случай, когда перемещение получила ведущая ось. Аналогичное явление будет иметь место при вертикальном перемещении четвёртой и пятой осей. При движении паровоза влияние вертикальных перемещений осей на перераспределение нагрузки оказывается менее значительным потому, что рессоры служат в данном случае хорошим амортизатором.



Фиг. 169. Детали задних групп рессорного подвешивания:

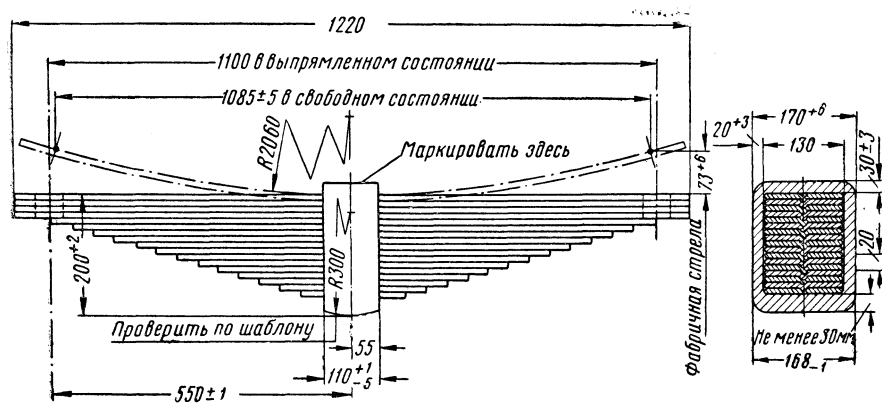
1—рамная стойка; 2—балансирующая рессора; 3—хомут рессоры; 4—рессорная подвеска ведущей колёсной пары; 5—упорка; 6—буксовый балансир; 7—балансирующая рессора; 8—балансирующая подвеска; 9—клапан смазки

Задняя балансирующая подвеска четвёртой оси опирается на конец балансирующей рессоры 12 (см. фиг. 167), размещённой в вырезе рамного полотна. С другой стороны рессора 12 опирается на подвеску, верхний конец которой закреплён у полотна рамы. Хомут рессоры установлен в рамную стойку, имеющую для этой цели гнездо. Устройство рессорного подвешивания пятой колёсной пары ана-

логично его устройству у четвёртой колёсной пары. Детали задних групп рессорного подвешивания представлены на фиг. 169.

Смазка шарнирных соединений рессорного подвешивания производится через клапаны смазки, ввёрнутые в валики (см. фиг. 168, 169).

В процессе постройки длины плеч балансиров по условиям развески, как указывалось, неоднократно менялись, а также производилась корректировка отдельных элементов подвешивания. Изменён подвод смазки у валиков рессорных подвесок и серёг при сохранении основных размеров валиков. Вместо кольцевых поперечных канавок сделаны продольные длиной 50 мм. Валики сделаны с укреплением головки в серьгах и подвесках, что даёт возможность перенести трение на большую поверхность втулок, запрессованных в концы балансиров. Это видно на фиг. 168 в узлах поперечного и бокового балансиров.



Фиг. 170. Рессора движущих осей

Втулки шарниров рессорного подвешивания изготавливаются из стали 45 с объёмной закалкой до твёрдости $R_C = 50—60$ единиц.

По такому же образцу Главным управлением локомотивного хозяйства дано указание о переделке всех валиков рессорного подвешивания на ранее построенных Коломенским заводом паровозах с № 0001 до № 0374.

Рессора бегунка описана в § 11 «Паровозная тележка».

Все рессоры движущих осей как верхние, так и балансирные имеют одни и те же размеры, что является достоинством паровоза Л. Каждая рессора (фиг. 170) состоит из 17 листов шириной 130 и толщиной 10 мм. Для предохранения листов от смещения в центральной части каждого листа образовано углубление в 4 мм в виде лунки. Верхние четыре коренных листа сделаны одинаковых размеров. На их концах имеются круглые отверстия диаметром 50 мм для размещения хвостовых рессорных упорков. Длина рессор в свободном

состоянии по осям отверстий равна 1085 ± 5 мм. Выпрямленная рессора имеет длину 1100 мм. Стрела прогиба при максимальной статической нагрузке в 12 700 кг допускается 122 ± 10 мм и при контрольной нагрузке в 7 500 кг должна быть 73 ± 6 мм.

Рессорная сталь, идущая на изготовление рессор, в соответствии с ГОСТ 5267-50 имеет отклонения по толщине $10_{-0,5}$ и по ширине 130 ± 2 мм. Сравнительно большой допуск приводит к тому, что жёсткость и прогиб собранных в комплект рессор под одинаковой нагрузкой различны.

Постановка на паровоз рессор без подбора их по прогибу может вызвать перекосы в рессорном подвешивании, а следовательно, и нарушение распределения нагрузок по осям. Во избежание этого рессоры на паровозостроительных заводах после изготовления сортируются. Весь диапазон возможного прогиба под определённой нагрузкой делится на три группы. Номер группы выбивается на хомуте рессоры. На паровоз ставятся рессоры только одной группы, что в значительной степени предупреждает возможность неправильного положения рессорного подвешивания после сборки.

В табл. 11 приведена установленная зависимость между фабричной стрелой прогиба и фактическим прогибом при нагрузке 7 500 кг для рессор паровозов постройки с 1953 г.

Таблица 11

Фабричная стрела прогиба в мм	Действительный прогиб в мм под нагрузкой 7 500 кг												
	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	Г р у п п ы р е с с о р												
73	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV
74	II	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV
75	II	II	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV
76	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV	IV
77	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV
78	II	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	IV
79	II	II	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III

Между хомутом и листами рессоры никаких боковых промежуточных прокладок не ставится. Хомут обжимается в горячем состоянии на прессе под давлением 140—175 т в 3—5 обжимов общей длительностью 40—50 сек.

Хомут делается штампованным из стали марки Ст. 3.

По высоте под листы рессор хомут изготавливается также по трём градациям: 163 ± 1 , 167 ± 1 , 171 ± 1 мм.

Листы рессор в свободном состоянии изготавливаются различных радиусов в пределах от 2060 до 2220 мм, причём меньший радиус относится к верхним листам.

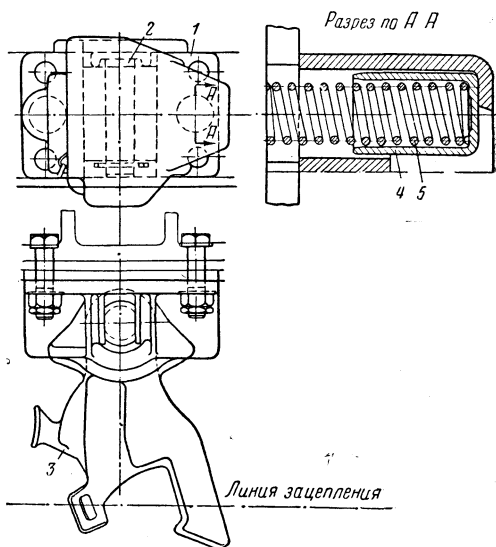
В процессе эксплуатации имели место отдельные случаи повреждения рессорных подвесок и особенно коротких между второй и третьей осями. Исследования показали, что причиной этого являются изгибающие усилия, вызванные эксцентричным приложением нагрузки вследствие смещения головки подвески относительно её полотна. Кроме того, изгиб подвески появляется при перемещении буксы, с которой через рессору связан её верхний конец. Поэтому при пересмотре чертежей эксцентричное расположение головки относительно полотна подвески было максимально уменьшено, а ширина полотна увеличена.

§ 14. УПРЯЖНЫЕ И УДАРНЫЕ ПРИБОРЫ

Буферный брус паровоза оборудован двумя пружинными буферами и автосцепкой типа СА-3 с центрирующей розеткой.

Буфера паровозов до 1952 г. — обычной конструкции с диаметром тарелки 450 мм. Каждый буфер прикрепляется к буферному брусу при помощи четырёх болтов М24, а центрирующая розетка — четырьмя болтами М48 с контргайками.

Розетка 1 (фиг. 171) представляет собой стальную отливку, в которой имеются два отверстия для постановки валика 2 диаметром 75 мм, соединяющего головку 3 автосцепки с розеткой. Симметрично относительно оси валика в розетке предусмотрены два углубления, в которые вставляются стальные стаканы 4 с пружинами 5. В эти стаканы упираются боковые приливы головки автосцепки. При отклонении головки в сторону один из боковых приливов, действуя на стакан, сжимает пружину, в то время как второй стакан, исчерпав свой ход, упирается в тело розетки. Таким образом, у автосцепки создаётся возвращающее усилие, уста-



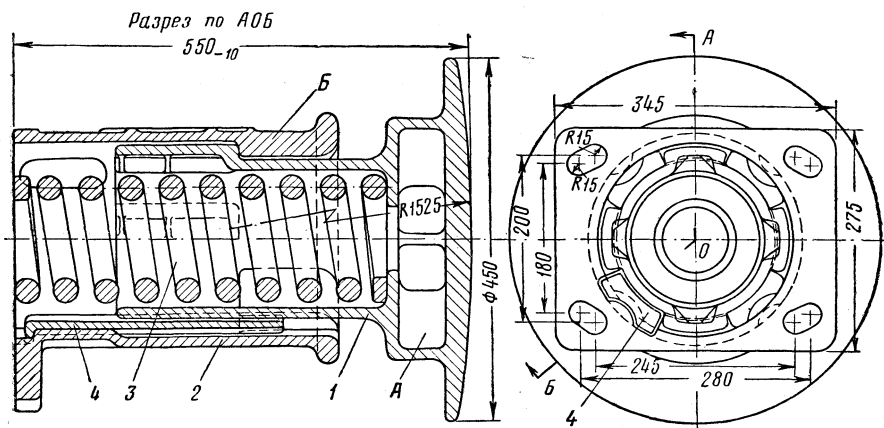
Фиг. 171. Автосцепка с центрирующей розеткой:

1—центрирующая розетка; 2—валик; 3—головка автосцепки; 4—стакан; 5—пружина

навливающее её в среднее положение. Максимальный угол отклонения головки автосцепки от среднего положения равен 25° .

Центры буферов и головки автосцепки расположены на высоте 1 050 мм от головки рельсов. Расстояние между буферами 1 780 мм.

На паровозах, выпускаемых по пересмотренным чертежам, устанавливается унифицированный буфер, применяющийся и на паровозах других серий. Буфер состоит из стержня 1 (фиг. 172), стакана 2, пружины 3 и клина 4. Стержень представляет собой отливку из стали марки 25Л1, оканчивающуюся с одной стороны тарелкой диаметром 450 мм, а с другой—крестообразно расположенными выступами. К тарелке прилегает камера А, усиленная рёбрами толщиной 13 мм.



Фиг. 172. Унифицированный буфер:

1—стержень; 2—стакан; 3—пружина; 4—клин

Полый стакан 2, имеющий внутренний диаметр 235 мм, с одной стороны снабжён крест на крест расположенными утолщениями Б с выемками между ними и с другой—фланцем с четырьмя овальными отверстиями для болтов, прикрепляющих буфер к брусу паровоза.

Пружина упирается одним концом в стенку камеры А, а другим в буферный брус.

Крестообразные выемки стержня и выступы стакана сделаны таким образом, что стержень, вставленный и повернутый в стакане на 45° , не может выйти наружу. Для предохранения стержня от поворота служит стальной литой клин 4, вставленный до привалки буфера изнутри в одну из выемок стакана.

Предварительное нажатие пружины при крайнем положении стержня составляет около 1 000 кг.

Зазор между стержнем и буфером на сторону составляет около 2,5 мм.

§ 15. СЦЕПЛЕНИЕ МЕЖДУ ПАРОВОЗОМ И ТЕНДЕРОМ

Между паровозом и тендером установлен радиальный буфер обычной конструкции с жёсткими стяжками.

Поверхность буфера, обращённая к тендеру, очерчена по радиусу 740 мм и подвергнута объёмной закалке на глубину 40 мм до твёрдости $R_c = 30—35$ единиц.

На буфер паровоза надевается подвижная стальная подушка, в которой поверхность, обращённая к паровозу, образована по шару радиусом 740 мм, а поверхность, обращённая к тендеру, — по цилиндру радиусом 440 мм. В верхней части подушки прилит зуб, входящий в соответствующее углубление у радиального буфера. Для смазки буферов на подушке установлена фитильная маслёнка, от которой по наклонным каналам диаметром 8 мм, просверленным в подушке, смазка поступает к трущимся поверхностям.

Главная стяжка, откованная из стали марки Ст. 5, толщиной 80 мм и шириной в средней части 125 мм имеет овальные отверстия по концам размером 115 × 110 мм.

Для повышения износоустойчивости, начиная с паровоза № 0700, в отверстия главной стяжки запрессовываются втулки, сделанные из стали 40 с объёмной закалкой до твёрдости $R_c = 50—60$ единиц.

Внутренняя поверхность втулки скруглена радиусом 130 мм.

Запасные стяжки, изготовленные из стали марки Ст. 3, имеют толщину 40 и ширину 85 мм. Отверстие у конца, обращённого к паровозу, круглое диаметром 60 мм, а у противоположного — удлиненное размером 60 × 200 мм; внутренняя поверхность отверстия образована по дуге радиусом 60 мм.

Шкворни главной и запасных стяжек откованы из стали марки Ст. 5. Все шкворни стяжного ящика паровоза вставляются сверху. Для их постановки у головок предусмотрены рукоятки. В нижней части шкворней просверлены радиальные отверстия для шплинтов диаметром 10 мм у главных и 8 мм у запасных.

Сменные втулки шкворня главной стяжки запрессованы в приливы стяжного ящика.

Все шкворни тендера вставляются снизу и предохраняются от выпадения скобой толщиной 10 мм, которая привёртывается к стяжному ящику четырьмя болтами М16.

§ 16. БУДКА, ЛЕСТНИЦЫ И ПЛОЩАДКИ

Будка. Будка и площадки паровоза прикреплены только к котлу и при тепловом его удлинении перемещаются вместе с ним.

Будка закрытого типа имеет боковые двери, отделённые от сидений машиниста и его помощника узкими простенками. Задняя торцевая часть будки имеет двустворчатую дверь, открывающуюся внутрь будки.

Помимо торцевой и боковых дверей, слева в передней части будки сделана дверь для выхода на левую боковую площадку паровоза.

Окна будки расположены в следующих местах: по два с каждой стороны у сидений машиниста и помощника, по одному в каждой боковой двери, два впереди и три на потолке.

Утеплённая закрытая будка с достаточной световой площадью окон при наличии парового отопления создаёт хорошие условия для работы паровозной бригады.

Ширина будки 3 154 мм, длина 2 575 мм и высота в средней части 2 800 мм.

Основной частью будки является стальной каркас, выполненный из штампованных деталей, сваренных между собой. Каркас в нижней части представляет собой систему балок с высотой вертикальной полки 150 и 100 мм и толщиной 3 и 4 мм.

Основание каркаса покрыто стальными настильными листами толщиной 3—4 мм.

Боковые стенки каркаса представляют собой стальную обрешётку из балочек корытообразного сечения высотой 48 мм с полками шириной 31 мм при толщине стенок 3 мм.

Передняя торцевая часть будки несёт мощную окантовку из угольника размером 90 × 60 × 8 мм, выгнутого по контуру кожуха топки. От этой окантовки к потолку идут рёбра жёсткости из листовой стали толщиной 4 мм и в боковые стороны тавровые балочки размером 48 × 31 мм.

Задняя торцевая часть будки сделана из лёгких балочек, размещённых с учётом расположения большой двустворчатой двери.

К каркасу будки болтами прикрепляются деревянные бруски с привинченной деревянной обшивкой, пригнанной в шпунт. С наружной стороны будка обшита стальными листами толщиной 2 и 3 мм.

Будка прикрепляется к котлу в семи местах (фиг. 173). Нижняя часть — основание — покоится на двух кронштейнах 1. Штампованные с приварными косынками кронштейны длиной 1 850 мм сделаны из листовой стали толщиной 8 мм. Основание каркаса будки с кронштейнами связано девятью болтами с каждой стороны.

Каждый из кронштейнов прикрепляется шпильками к двум накладкам 2, приваренным к кожуху топки. У накладок для разгрузки шпилек от срезающих усилий предусмотрен зуб.

Кроме того, основание будки опирается на два литых кронштейна, прикреплённых к лобовой части кожуха топки.

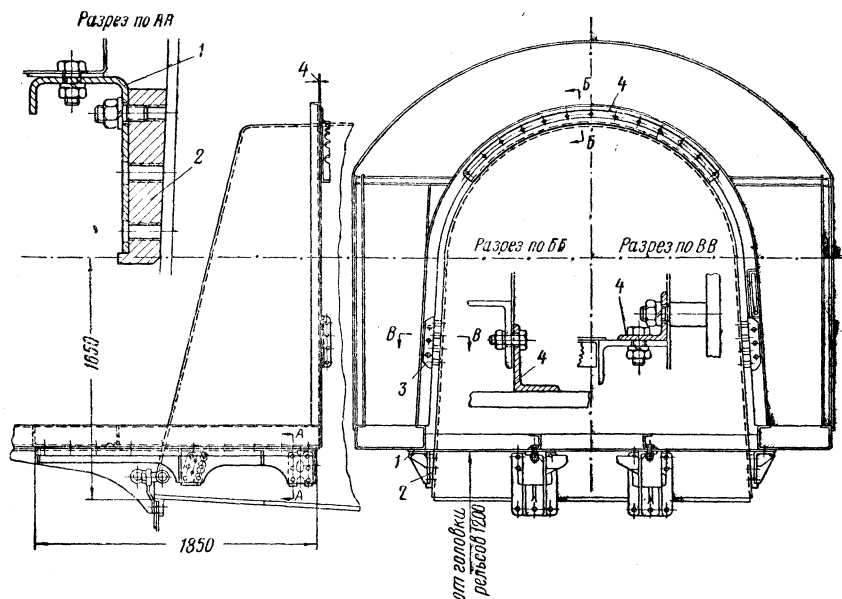
Вспомогательным укреплением будки являются боковые угольники 3, одна из полок которых прикрепляется болтами к обвязочному угольнику каркаса, а вторая притягивается к четырём бонкам, приваренным к боковым стенкам кожуха топки.

Креплением служит также угольник 4 размером 90 × 60 × 8 мм, одна полка которого с вырезанными местами под головки анкерных болтов приварена к потолку кожуха топки, а другая присоединяется болтами к полке обвязочного угольника будки.

Переднее правое окно сделано с двумя стёклами, между которыми по периметру проложена трубка. В трубку от паровой трубы

правого инжектора поступает пар для обогрева стёкол. Для выключения обогрева и регулирования количества пара на подводящей трубе предусмотрен вентиль. Выпуск пара из трубки производится в трубу парового отопления или через самостоятельную трубу, выведенную в зольник (у паровозов первых выпусков).

Будка паровоза оборудована паровым отоплением. Пар от пароразборной колонки по трубе, на которой установлен регулирующий вентиль, поступает в двух направлениях к отопительным калориферам, расположенным под настилом будки. Калориферы длиной



Фиг. 173. Крепление паровозной будки:

1—кронштейн; 2—накладка; 3 и 4—угольники

410 мм имеют 28 рёбер диаметром 120 мм. Пар и конденсат от отопительных приборов выведены в зольник.

В конструкцию крепления будки на паровозах, строящихся с 1953 г., внесены следующие изменения:

1) оба продольных кронштейна от лобового листа удлинены до конца будки;

2) вместо продольных кронштейнов по бокам будки установлено с каждой стороны по два поперечных;

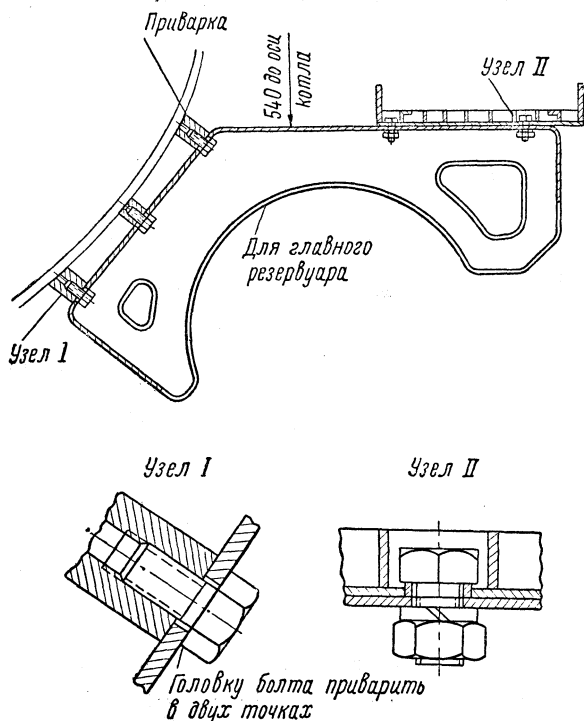
3) окантовка настила будки делается из швеллера;

4) для предохранения от коррозии настил изнутри прокрашивается;

5) отвод пара из калориферов отопления сделан в отопительный кожух хобота угледодатчика.

Лестницы и площадки. Боковые лестницы будки для удобства сделаны с наклоном под углом около 10° .

Передние лестницы на паровозе Л, в отличие от паровозов других серий, от боковых площадок спускаются вниз, минуя буферный брус. Лестницы прикреплены к буферному брусу, к кронштейну на золотниковой бочке и вверху к боковой площадке. Все лестницы сделаны из лёгких штампованных деталей, сваренных между собой.



Фиг. 174. Укрепление боковой площадки

В передней части паровоза у наклонных связей котла установлена площадка для доступа к дымовой камере. Она сделана из тонкого стального проката, поставленного на ребро и приваренного по концам к рамке, а в середине — к нескольким поперечным полосам.

Боковые площадки шириной 350 мм (фиг. 174) опираются на штампованные стальные кронштейны, прикреплённые к цилиндрической части котла болтами, ввёрнутыми в бонки. Всего с каждой стороны установлено по пять кронштейнов. На фиг. 174 показан один из кронштейнов с прикреплённым к нему главным тормозным резервуаром.

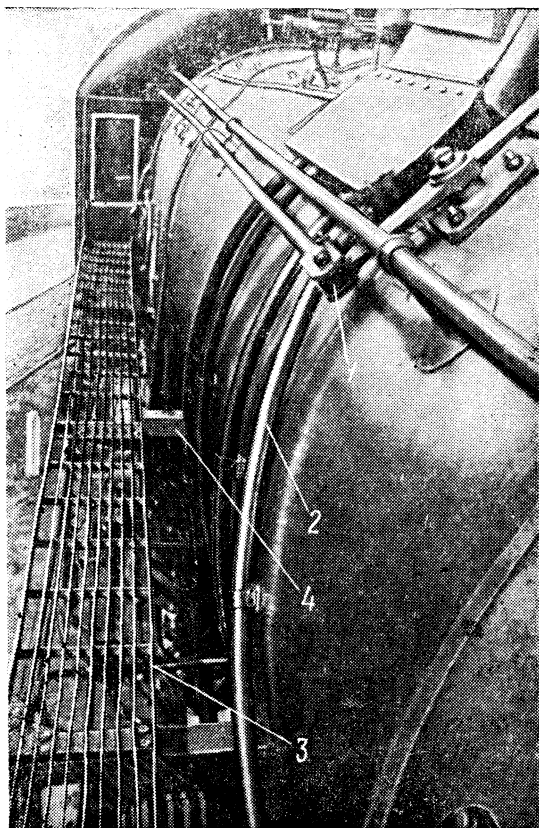
Конструкция боковой площадки (фиг. 175) имеет сходство с конструкцией площадки у дымовой камеры паровоза, г. е. выполнена из тонких полос высотой 20 и толщиной 3 мм, поставленных на ребро на некотором расстоянии одна от другой. Полосы приварены к коротким поперечным угольникам $20 \times 20 \times 3$ мм. Для увеличения жёсткости вдоль площадки на уровне верхних кромок полос уложено по два угольника $20 \times 20 \times 3$ мм. Кроме того, по краям вдоль площадки приварены полосы высотой 70 мм (а у некоторых паровозов высотой 100 мм) и толщиной 5 мм. Наружных поручней у боковых площадок не предусмотрено.

На паровозах последних выпусков кронштейны и настил площадок усилены.

§ 17. ПЕСОЧНИЦА

Паровоз оборудован воздушной песочницей. Запас песка помещается в резервуаре, расположенном впереди сухопарного колпака на цилиндрической части котла. Резервуар и сухопарный колпак закрыты общей обшивкой, сделанной из листовой стали толщиной 1—1,5 мм и состоящей из нескольких частей.

Сверху для наполнения резервуара песком предусмотрен круглый люк с сеткой; размер каждой ячейки сетки 2—2,5 мм. Общая ёмкость резервуара около $0,3 \text{ м}^3$. С обеих сторон нижней части резервуара имеются направляющие песок карманы, к которым приварено по четыре патрубка длиной 150 мм. Патрубки снабжены наконечниками и боковыми пробками, предназначенными



Фиг. 175. Боковая площадка и песочные трубы:

1—привод к регулятору; 2—песочные трубы; 3—боковая площадка; 4—кронштейн боковой площадки

для прочистки труб в случае их засорения. Внутри резервуара с обеих сторон установлены горизонтальные трубы, в которых просверлены отверстия диаметром 3 мм, расположенные под различными углами к оси трубы. Эти трубы служат для разрыхления в резервуаре песка при помощи воздуха, подводимого от крана, помещённого на посту управления машиниста. Для доступа к песочнице на цилиндрической части котла установлены три ступеньки и поручни.

К коротким патрубкам, выходящим из нижней части резервуара, присоединены воздушные форсунки, закрытые специальным кожухом с крышкой, служащей для доступа к форсункам.

Форсунка (фиг. 176) состоит из чугуна корпуса 1, оборудованного распыливающим устройством. Верхнее отверстие корпуса диаметром 40 мм соединяется с патрубком 9, выходящим из нижней части резервуара, а нижнее диаметром 35 мм — с трубой 4 для подачи песка из корпуса форсунки на рельсы.

Отверстие, закрытое пробкой 2, служит для прочистки корпуса и канала А, а также для проверки исправности распыливающего аппарата.

Воздух от крана песочницы через отверстие

Фиг. 176. Форсунка песочницы:
1 — корпус; 2 — пробка; 3 — штуцер; 4 — песочная труба; 5 — сопло; 6 — регулирующий винт; 7 — контргайка; 8 — пробка; 9 — патрубок; 10 — пробка

в штуцере 3 по двум каналам А и В проходит в корпус форсунки. Из канала А струя воздуха попадает непосредственно в среднюю часть корпуса и разрыхляет поступающий из резервуара песок. Воздух, выходящий из канала В, силой своей струи заставляет песок через песочную трубу 4 поступать под бандаж на рельсы.

Для регулирования количества воздуха, идущего на подачу песка, в канал В ввёрнуто сопло 5 с диаметром отверстия 5 мм. Помимо сопла 5 с постоянным отверстием, в корпус ввёрнут регулирующий винт 6 с контргайкой 7. Этим винтом можно изменить количество подаваемого в корпус воздуха или выключить форсунку, ввернув винт 6 до упора.

При регулировании форсунки следует обращать внимание на то, чтобы канал *Б* не был перекрыт ввёрнутым в корпус соплом *5*.

Если песок не поступает под бандаж колёс, следует сначала проверить поступление его в корпус форсунки. Для этого отвёртывается пробка на патрубке *9* (на чертеже не показана), соединяющем резервуар песочницы с корпусом форсунки, а затем пробка *2* в нижней части корпуса. Если будет выявлено, что в форсунке и патрубке песка нет, то это значит, что песок слежался и его следует разрыхлить воздухом, пользуясь краном песочницы или механическим путём при помощи ломика, открыв крышку резервуара.

Если песок поступает в корпус форсунки, но не подаётся под бандаж колёс, то причину следует искать в засорении сопла *5* или песочной трубы *4*. В первом случае сопло прочищается проволокой через отверстие, заглушенное пробкой *10*. При вывернутой пробке *10* одновременно можно прочистить наклонный канал *А*.

Застрявший в трубе *4* песок удаляется лёгким её остукиванием. Если остукивание не помогает, то засорившуюся трубу следует отнять от места, нагреть и прочистить. Сильные удары по песочной трубе не допускаются, так как это может повести к вмятинам, что, естественно, впоследствии будет препятствовать нормальной подаче песка.

Подача песка у паровоза *Л* производится под четыре передние оси. Подача осуществляется по группам, что достигается постановкой крана песочницы в определённое положение. Все песочные трубы диаметром $1/4$ " установлены на передний ход.

Воздухопровод песочницы не должен давать утечек воздуха.

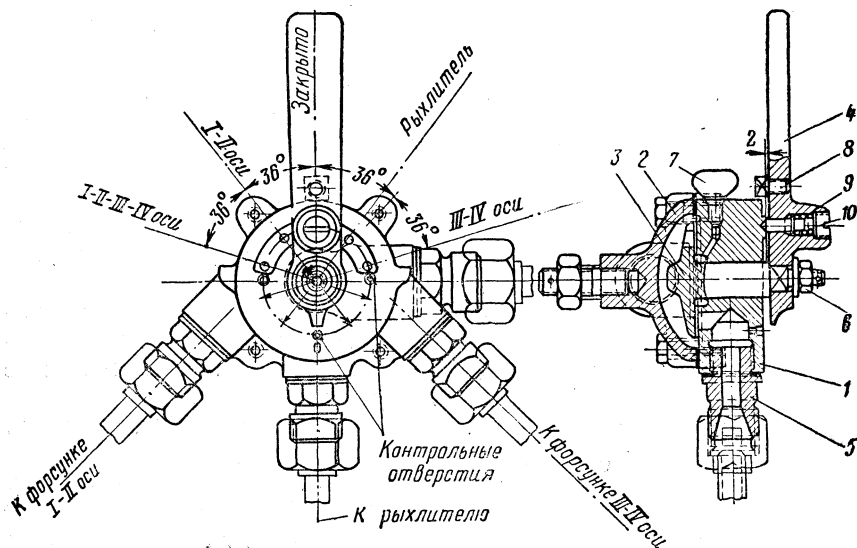
На обмыленных трубных соединениях при давлении воздуха *5 ат* образование пузырей не допускается. Расстояние песочных труб от бандаж должно быть в пределах 10—20 мм, а высота обреза трубы от головки рельса — в пределах 55—65 мм. Песок должен поступать на середину рельса в одинаковом количестве под каждое колесо.

На фиг. 177 изображён воздухораспределительный кран песочницы.

Корпус *1*, отлитый из чугуна марки СЧ 15-32, имеет три прилива, в которых сделаны сверления с резьбой для постановки штуцеров *5*, служащих для присоединения воздушных труб. Эти сверления соединяются с перпендикулярно расположенными каналами диаметром 9 мм.

С внутренней стороны корпуса имеется вертикальная поверхность, к которой притёрт золотник *3*. Золотник сделан из стали марки Ст. 3 с наплавкой слоя бронзы или латуни марки Л62. В нём предусмотрены три канала диаметром 9 мм, расположение которых отличается от расположения каналов в корпусе, но находятся они на одной и той же окружности диаметром 45 мм. Для прикрепления корпуса к кронштейну нарезаны четыре отверстия М8. Хвостовик золотника имеет квадрат, на который надевается рукоятка *4*, закрепляемая гайкой *6*. Крышка *2* прикрепляется к кор-

Каналы золотника и корпуса сообщаются между собой в соответствии с положением рукоятки 4. Всего имеется пять положений, назначение которых обозначено на наружной поверхности корпуса. При центральном положении рукоятки каналы не сообщаются между собой, воздух с форсунок не подается, а следовательно, подача песка под бандажки отсутствует. При положении рукоятки



1—корпус; 2—крышка; 3—золотник; 4—рукоятка; 5—штуцер; 6—гайка; 7—винт с барашком; 8—стопорный винт; 9—пружина; 10—пробка

232

Для проверки работы песочницы в её корпусе просверлены три контрольных отверстия диаметром 0,75 мм, выходящие в пространство над штуцерами, и одно отверстие в верхней части корпуса, закрываемое винтом с барашком 7. Поступающий в трубу воздух проходит в соответствующее контрольное отверстие и сигнализирует звуком о подаче воздуха к форсункам. Отвёртывая барашек при закрытом положении крана, можно проверить плотность притирки золотника.

Для фиксирования рукоятки в определённом положении предусмотрен штифт, входящий в углубление корпуса. Штифт прижимается пружиной 9, упирающейся в пробку 10. Для предупреждения поворота рукоятки далее установленного положения имеется стопорный винт 8, играющий роль ограничителя хода.

Для лучшего уплотнения золотника с корпусом, начиная с 1951 г., между крышкой 2 и хвостовиком золотника 3 вставляется пружина, сделанная из четырёх витков проволоки диаметром 2 мм, создающая давление на золотник около 5 кг. Корпус подвергается испытанию давлением в 25 ат.

§ 18. ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА ЭКИПАЖНОЙ ЧАСТИ

Подъёмка паровоза на домкратах. При подъёмке паровоза необходимо выполнить следующие операции:

1. Освободить котёл от воды.

2. Снять четыре гайки К (фиг. 178) в верхнем креплении задней опоры топki, установить для разгрузки опоры два вспомогательных домкрата согласно узлу 1А и затянуть их ломиком.

Для установки домкратиков на хвостовиках полотен рамы приварены специальные башмаки с шаровой поверхностью в верхней части, соответствующей опоре тумбы домкрата.

При отсутствии специальных домкратиков подъёмка паровоза может производиться буксовыми домкратами. В последнем случае к полотнам рамы привариваются башмаки клиновидной формы.

3. Снять путеочиститель, стойки водоприёмных рукавов, эксцентрик-овые тяги, тормозные подвески (кроме задних) с колодками, рычаги и тяги тормозной системы, передние лестницы, нижние концы песочных труб со стойками, нижние тяги клапанов зольника.

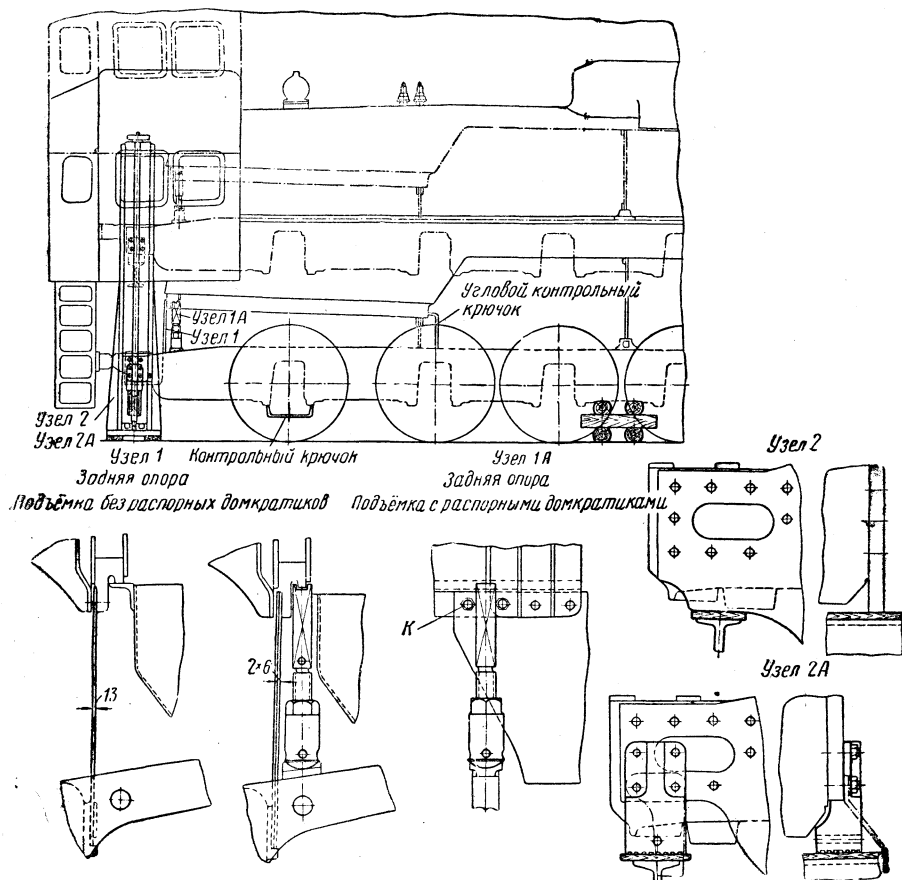
4. Закрепить скобой стакан передней тележки, освободить предохранительные цепи и водилс, а также вынуть чеку у шкворня. Снять подбуксовые связи, вынуть клинья и накладки у всех буксовых вырезов рамы, разъединить скалки тормозных цилиндров и оттормаживающей пружины.

5. У паровозов с пониженной высотой хвостовика полотен рамы установить упорные башмаки согласно узлу 2А на фиг. 178. У паровозов с хвостовиками нормальной высоты подъёмка производится без башмаков по схеме узла 2, изображённого на той же фигуре.

6. При подъёмке паровоза между балками домкратов и полотнами рамы или упорными башмаками проложить доски толщиной около 20 мм.

При отсутствии электрифицированных домкратов передняя и задняя части паровоза должны подниматься равномерно с отставанием одной части от другой не более 50 мм.

7. При опускании паровоза после выкатки колёсных пар положить между вторым и третьим буксовыми вырезами, считая спереди, клеть из деревянных шпал с таким расчётом, чтобы основная



Фиг. 178. Подъёмка паровоза на домкратах

нагрузка приходилась на балки домкратов, под которые подкладываются тумбочки для разгрузки гаек и винтов домкратов.

Степень нагрузки на балки домкратов и клеть проверяется контрольным крючком у буксового выреза пятой оси до подъёмки паровоза и после его опускания на клеть, для чего наносятся керны.

8. Одновременно с проверкой буксового выреза пятой оси контролируется смещение полотен рамы относительно топки при помощи углового крючка, как это представлено на фиг. 178. Для

контроля наносятся керны на ухватном листе котла и полотнах рамы.

Во избежание повреждения стяжного ящика подвод непосредственно под него балки домкратов запрещается. Подъёмка производится с закрытым фронтоным листом. Паровозы, оборудованные задним листом гибкой опоры толщиной 13 мм, Коломенский завод рекомендует поднимать без распорных домкратиков согласно узлу 1. Данная рекомендация может быть выполнена только при условии, когда лист гибкой опоры прочно прикреплен приточенными болтами к топочной раме и стяжному ящику, поэтому перед подъёмкой паровоза ослабшие болты должны быть заменены новыми. При наличии трещин у листа гибкой опоры и ослабших болтов подъёмка паровоза без распорных домкратиков не может быть рекомендована.

Рама. При осмотре паровоза во время эксплуатации, а также при всех видах ремонта необходимо тщательно проверять междурамные крепления. Ослабшие болты в междурамном креплении необходимо заменить новыми, которые следует ставить с натягом (после развёртки отверстий на конус в $1/_{200}$). Запас для натяга при постановке нового болта, т. е. расстояние от рамного полотна до головки болта, вставленного в отверстие от руки, ориентировочно составляет 20—30 мм.

Часть паровозов Л построена с междурамным креплением, расположенным перед зольником, имеющим в центральной части большой вырез. Это междурамное крепление одновременно служит в качестве передней опоры топки.

В процессе эксплуатации у этого междурамного крепления замечается появление трещин в зоне расположения болтов, укрепляющих гибкую опору. Для устранения указанного недостатка производится заварка трещин и вварка усиливающей диафрагмы. Диафрагма вырезается из листовой стали марки Ст. 3 толщиной 13 мм. При капитальном ремонте междурамное крепление заменяется усиленным, представленным на фиг. 151.

При недостаточно внимательном уходе у втулок боковых рессорных балансиров наблюдается повышенный износ; иногда истирается даже полотно рамы. В таких случаях после удаления втулки отверстие необходимо развернуть при помощи переносного станка или развёртки. Увеличение диаметра при развёртке этих отверстий допускается не более 10 мм. При большей разработке отверстие восстанавливается наплавкой с последующей обработкой. При обработке отверстия необходимо следить за тем, чтобы не сместить его в сторону, так как смещение вызовет ненормальную работу рессорного подвешивания. Новые втулки должны иметь закалённую внутреннюю поверхность.

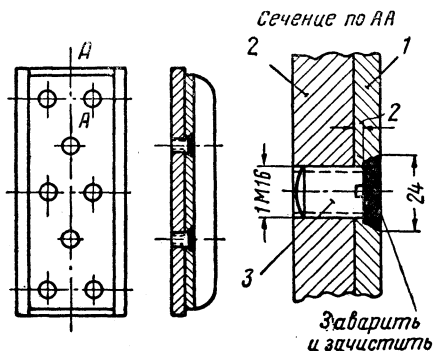
При сильных ударах в буферном бруске у паровозов Л первых выпусков были случаи появления трещин и изгиба вертикальных лучевых рёбер.

При значительной деформации центральной части буферного бруса и невозможности устранить неисправности нагревом с применением прессы или кувалды центральную часть необходимо заменить. Если деформация незначительна, то после устранения её рекомендуется сварить усиливающие диафрагмы как в центральной части, так и в боковых кронштейнах.

При сварке диафрагм необходимо руководствоваться указаниями инструкции ЦТ/1417.

При капитальном ремонте буферный брус, имеющий трещины, заменяется усиленным.

У стяжных ящиков паровозов первых выпусков имеет место появление трещин в углах облегчающего выреза и по отверстиям болтовых креплений.



Фиг. 179. Постановка наделка на буксовые накладки:

1 — наделок; 2 — буксовая накладка; 3 — винт

При появлении трещин необходимо произвести разделку их с последующей заваркой и с постановкой усиливающих накладок у мест образования трещин.

В случае появления вторичной трещины рекомендуется в облегчающий вырез сварить усиливающую диафрагму с ребром с таким расчётом, чтобы был обеспечен доступ к шкворням сцепления. Раковины, непровар и подрезы основного металла не допускаются.

Регулирование положения колёсных пар при подъёмочном ремонте производится в поперечном направлении за счёт изменения толщины торцевых бронзовых шайб букс и в продольном за счёт изменения толщины буксовых накладок. Уменьшение толщины буксовых накладок против чертёжных размеров допускается не более чем на 3—5 мм, при этом их толщина при подъёмочном ремонте не должна быть меньше 15 мм. Необходимая толщина накладок определяется с учётом линейной величины вредного пространства паровой машины, как это изложено в § 8. При износе выше нормы буксовые накладки и клинья заменяются новыми.

При подъёмочном ремонте разрешается ставить не более одного наделка (фиг. 179) толщиной до 5 мм на буксовые клинья и накладки со стороны рамы. Наделок 1 укрепляется на буксовую накладку 2 при помощи винтов 3 с последующей приваркой их головок.

Рабочие поверхности буксовых накладок и клиньев во избежание заедания букс должны иметь скосы. В поперечном направлении буксовые накладки должны равномерно прилегать к плоскости полотна рамы и обхватывать его своими буртами с зазором не более 1 мм.

По длине накладки делаются меньше высоты буксового выреза, т. е. с таким расчётом, чтобы при затяжке подбуксовой связи последняя не касалась нижнего торца накладки. Зазор между связью и торцом накладки при подъёмочном ремонте устанавливается в 2 — 3 мм. Зазор в вертикальном направлении между головкой натяжного болта и вырезом буксового клина допускается при выпуске из подъёмочного ремонта до 1 мм.

Запас для натяга подбуксовых связей должен быть при подъёмочном ремонте не менее 3 мм.

Тщательность пригонки подбуксовых связей и правильность их закрепления имеет большое значение для сохранности рамы. Поэтому эти операции следует контролировать при помощи щупа и краски.

При подъёмочном, среднем и капитальном ремонте передние болты подбуксовой связи первой оси устанавливаются согласно фиг. 153.

Для облегчения работ при съёмке и постановке связи можно пользоваться приспособлением, применяемым в депо Таганрог Северо-Кавказской дороги (фиг. 180).

Приспособление представляет собой комбинированный пневмогидравлический подъёмник, подвешиваемый при помощи двух захватов 1 к головке рельса под местом установки подбуксовой связи. Рама 2 опирается на стенку канавы при помощи винта 3. В раме смонтированы два цилиндра 4, плунжеры которых жёстко соединены с площадкой 5, на которую укладывается поднимаемая или снимаемая связь.

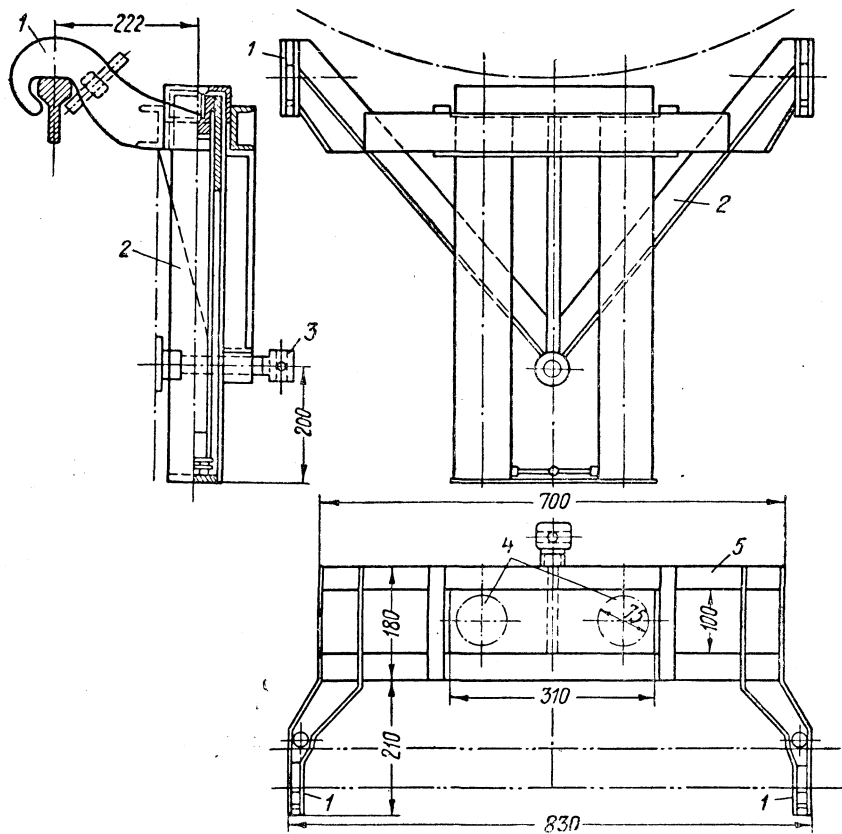
Подъём площадки с уложенной на неё подбуксовой связью осуществляется впуском в цилиндры воздуха или воды, нагнетаемой ручным насосом. Регулирующий опорный винт 3 облегчает ввод подбуксовой связи на своё место.

Правилами ремонта слабина натяжного болта буксового клина в резьбе подбуксовой связи при выпуске из подъёмочного ремонта допускается до 0,5 мм. Как отмечено на стр. 197, подбуксовые связи на паровозах Л ставятся различных типов: штампованные, литые и из рамного проката. Заварка трещин должна производиться по технологическому процессу, соответствующему качеству металла.

Буксы. Ослабшие в буксах подшипники, если они не имеют трещин и толщина их не вышла за установленные пределы, после выемки из корпуса буксы должны быть наплавлены латунью или бронзой, а затем обработаны. Наплавка торцов подшипников бронзой производится электрической дугой, а устранение раската — наплавкой латуни тазовым пламенем.

Запрессовка подшипников как новых, так и отремонтированных производится гидравлическим прессом под давлением 10—15 т. На фиг. 181 представлена фотография запрессовки подшипника в корпус буксы при помощи стационарного гидравлического пресса.

Подшипники после запрессовки не должны иметь зазоров между корпусом буксы и затылком по окружности между смазочными отверстиями и от нижней грани на расстоянии до 35 мм вверх, а также между нижней гранью подшипника и упором в буксе. В остальной части допускается местный зазор не более 0,05 мм на глубину не более 60 мм.



Фиг. 180. Приспособление для постановки подбуксовой связи:

1—захват; 2—рама; 3—опорный винт; 4—цилиндр; 5—площадка

Следует помнить, что одной из причин быстрого нарастания проката бандажей является увеличенный зазор между шейкой оси и буксовым подшипником, так называемый раскат.

У паровозов Л в конструкции буксы не предусмотрена возможность устранения раската в процессе эксплуатации, как это имеет место у паровозов ФД. Поэтому вопрос правильной расточки подшипника имеет особенно важное значение.

Расточка бронзовой части подшипника по диаметру делается равной шейке оси плюс 0,2—0,3 мм. После заливки баббитом при необходимости вторая расточка производится с небольшим смещением, достигающим 1 мм в сторону подбуксовой коробки. Окончательная доводка подшипника по шейке оси производится шабровкой.

При шабровке вдоль концов подшипника следует оставлять небольшие холодильники, образующиеся за счёт вертикального спуска подшипника ниже горизонтальной оси шейки.

Разбеги буксовых подшипников по оси при подъёмочном ремонте должны быть восстановлены до альбомных размеров.

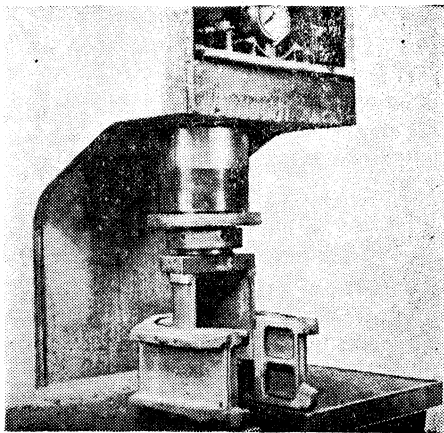
Восстановление разбегов производится заменой торцевых шайб или постановкой прокладок под них, при этом число прокладок не должно быть больше двух. Углубление шайб в выточках букс во избежание их ослабления должно быть не менее 3 мм. Минимальная толщина торцевых шайб при выпуске из подъёмочного ремонта допускается для букс сцепных осей 12 мм и ведущей — 15 мм.

Новые торцевые шайбы обрабатываются с одной постановки с буксовым подшипником. При их установке необходимо следить за тем, чтобы винты плотно шли по резьбе. Облуживание и уплотнение винтов по резьбе баббитом не допускается, так как это может привести к их ослаблению. Для предохранения от вывёртывания головки винтов заливаются баббитом.

Разрешается увеличивать резьбу в буксе под винты, укрепляющие наличники и торцевые шайбы, при подъёмочном и среднем ремонте до М24. При большей разработке старые отверстия должны быть загарены и вновь нарезаны по альбомным размерам. При выпуске из капитального ремонта отверстия также должны иметь альбомные размеры. Запрещается делать сверления под винты в местах, не предусмотренных чертежами, так как этим ослабляется корпус буксы.

Упоры торцевых шайб, приваренные к корпусу букс, для предупреждения ослабления винтов должны плотно прилегать к концам шайб.

Непараллельность бронзовых наличников перед постановкой букс при подъёмочном ремонте допускается не более 0,3 мм.



Фиг. 181. Запрессовка буксового подшипника

Уплотнение букс в челюстях, а также смещение их для центровки осей, как отмечено выше, производится изменением толщины лобовой накладки рамы и буксовых наличников. Постановка прокладок под наличники букс не допускается. Минимальная толщина бронзовых наличников при выпуске из подъёмочного ремонта должна быть не менее 6 мм (при альбомном размере 10 мм).

Отверстия в буксах и подбуксовых коробках для прикрепления последних при наличии выработки более 0,5 мм проверяются развёрткой.

Разработанные свыше 5 мм при подъёмочном ремонте отверстия завариваются, размечаются и сверлятся вновь по альбомным размерам.

Зазор между шейкой оси и подбуксовой коробкой должен быть при выпуске из ремонта альбомным. Это достигается наплавкой торца подбуксовой коробки или приваркой воротника.

Зазор между упором буксы и торцом подбуксовой коробки допускается не более 0,5 мм.

При сборке букс в раме расстояние от верхней грани клина до выреза рамы при подъёмочном ремонте должно быть не менее 60 мм.

Перед постановкой букс в раму необходимо проверить чистоту всех смазочных каналов.

Паровозная тележка. У паровозов Л имеет место поломка водила одноосной тележки. Как показали расчёты и практика, причиной этого является смещение точки приложения нагрузки относительно оси симметрии тележки.

В случае появления у водила тележки паровозов № 033—№ 0367 трещин по отверстиям для постановки болтов, соединяющих водило с тягами, разрешается заварка лопнувших мест с постановкой снизу усиливающей накладки 1, как это изображено на фиг. 182.

Накладки изготавливаются из стали марки Ст. 0 и привариваются к водилу сплошным фланговым продольным швом. Поперечные швы во избежание появления сварочных подрезов накладывать не разрешается.

При ином, чем показано на чертеже, расположении трещин накладка должна перекрывать их по длине водила не менее чем на 100 мм. Длина накладки в этом случае уточняется по месту.

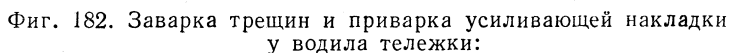
В связи с приваркой усиливающей накладки должны быть изготовлены удлинённые болты 2.

Сварка производится электродами марки Э42, причём приварка накладки ведётся от краёв к середине.

Следует проверить чистоту кромок водила; при наличии на них следов газовой резки, шероховатостей и других пороков кромки должны быть тщательно зачищены по всей длине.

При среднем ремонте концы водила с трещинами удаляются, а новые концы привариваются контактным или кузнечным способом

Колёсные центры. У колёсных центров, имеющих торцевые шайбы, разрешается приварка последних прерывистым швом



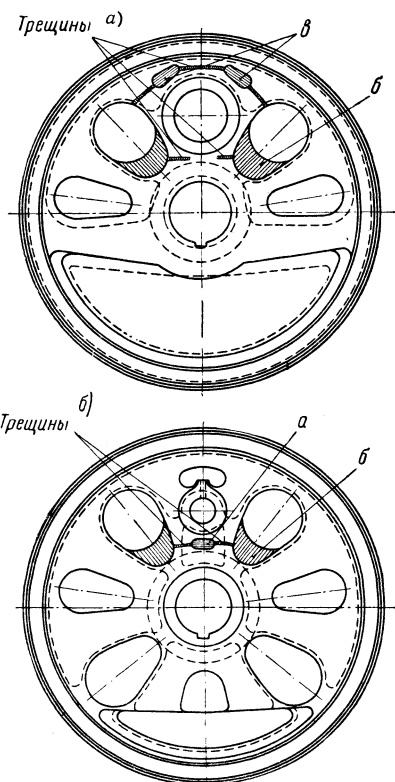
1—накладка; 2 - болт

При эксплуатации паровозов имеет место появление трещин соколо ступиц пальцев кривошипов и между ступицами оси и пальца у сцепных и ведущих колёсных пар. Для своевременного обнаружения трещин колёсные центры должны тщательно осматриваться в процессе работы машинистами, а при ремонте паровозов — мастерами и приёмщиками МПС.

Заварку трещин в конструкциях сцепных и ведущей колесных пар следует производить по инструктивному указанию Главного управления локомотивного хозяйства с обязательным усилением центров вваркой усиливающих вставок в окна диска.

Перед сваркой усиливающих вставок окна по контуру на ширину 12—15 мм необходимо тщательно очистить и проверить кромки на отсутствие трещин.

Усиливающие вставки изготавливаются из листовой стали толщиной 12—15 мм марок Ст. 2 или Ст. 3. Вварка вставок выполняется электродугowym способом электродами марки Э42.



Фиг. 183. Исправление центров колёсных пар:

а—ведущая колёсная пара; б—сцепная колёсная пара

Замкнутые вставки типов а и в (фиг. 183) выгибаются в горячем состоянии на 4—5 мм, кромки их срубаются с вогнутой стороны под углом 30° и вставки отжигаются.

Заготовленные вставки пригоняются по окнам с зазором между вставкой и кромкой окна в 2—3 мм.

Трещины в перемычке между ступицами оси и пальца кривошипа у сцепных колёсных пар разделяются V-образно с зазором 2—3 мм.

До заварки трещины приваривают подготовленные вставки а и в по контуру, прилегающему к ступице, до места разделки трещин, затем заваривают трещины и потом оставшуюся незаваренной часть вставки.

Перед заваркой трещин целую (нелопнувшую) часть центра между ступицами подогревают до температуры 200—250°. Указанная температура поддерживается до окончания сварки.

Заварка производится обратно-ступенчатым способом.

Вставки б в большие окна диска ввариваются обратно-ступенчатым способом после заварки трещин. Вварка начинается от тела ступицы. Кромки швов, выходящие внутрь окон, тщательно обрабатываются с плавным переходом к основному металлу диска.

При наличии трещин в перемычке между ступицами оси и пальца кривошипа ведущей колёсной пары повреждённое место разделяется под заварку до полного удаления трещины.

Заварка трещин выполняется обратно-ступенчатым способом многослойным швом. Каждый слой, кроме верхнего, после остывания и чистки от шлака подвергается проковке вдоль шва зуби-

лом с притуплённой рубящей кромкой. Старые вставки *в* с трещинами по сварному шву вырубаются и заменяются новыми с предварительной зачисткой кромок отверстий. Вварка вставок выполняется в такой последовательности: вначале приваривают вставку от ступицы на половину периметра, затем после полного остывания шва заваривают оставшуюся часть.

Перед сваркой бандаж снимается и обод в прилегающих секторах подогревается до 200 — 250°. Указанная температура поддерживается до окончания сварки.

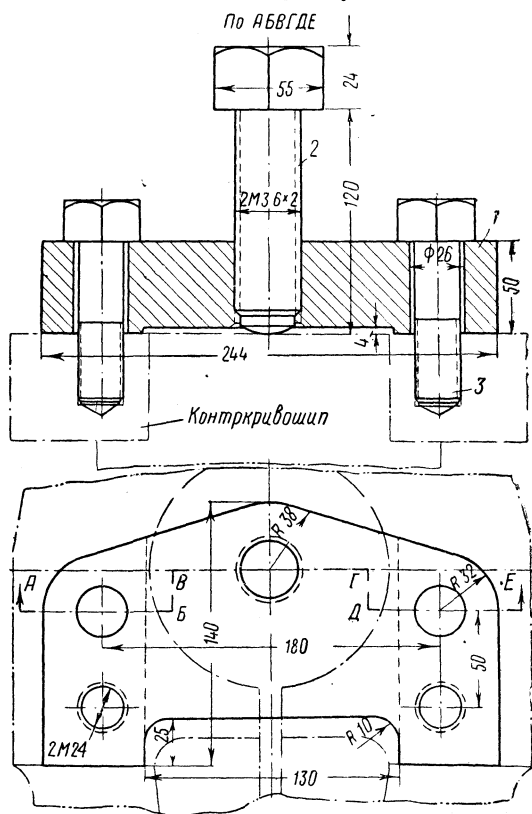
Запрещается заварка трещин между ступицами оси и пальца, если после разделки трещины сечение перемычки будет уменьшено более чем на 25%.

Приведённая выше технология заварки трещин и усиления центров колёсных пар требует соблюдения указанных температурных режимов и тщательного наложения швов, так как центры после заварки не подвергаются термообработке для снятия температурных напряжений, а кроме того, возможны обода.

При капитальном ремонте дисковые центры ведущих колёсных пар с замкнутыми трещинами между ступицей пальца и ободом заменяются новыми.

При ремонтных работах, связанных с отъёмкой контркривошипа, у паровозов первых выпусков применяется приспособление, изображённое на фиг. 184.

Приспособление состоит из фланца 1, нажимного болта 2 и двух крепящих болтов 3. Два отверстия с резьбой 2М24 служат для ввёртывания болтов 3 при их хранении.



Фиг. 184. Приспособление для снятия контр-
кривошипа:

1—фланец; 2—нажимной болт; 3—болт

Ремонт рессорного подвешивания. Рессоры каждой группы подвешивания паровоза Л связаны между собой жёсткими или рессорными балансирами через подвески и серьги, не имеющие регулирующих устройств. По этой причине регулирование нагрузки как у сбалансированной группы, так и у отдельных осей, кроме тележки, при помощи подтяжки рессор невозможно. Регулировать нагрузку можно только постановкой по концам рессор специальных подкладок, что и было сделано на части новых паровозов.

При ремонте рессорного подвешивания необходимо обращать внимание на эти подкладки, установленные преимущественно у ведущей оси. У большинства построенных паровозов детали рессорного подвешивания имеют размеры в пределах допусков чертежей без установки дополнительных подкладок.

При ремонте размеры деталей рессорного подвешивания должны быть восстановлены до чертёжных или изменены в соответствии с результатами регулирования, порядок которого изложен ниже. В противном случае у рессорного подвешивания неизбежны перекосы и неравномерные зазоры, ведущие к подрезу гребней бандажей, быстрому нарастанию проката и появлению одностороннего шаката, а иногда и к обрывам деталей рессорного подвешивания.

Конечной целью ремонта деталей рессорного подвешивания является компенсация образовавшегося износа шеек осей, подшипников, опорных мест букс, рессорных стоек и деталей тележки. В результате восстановления изношенных мест детали рессорного подвешивания должны иметь равномерные зазоры там, где они предусмотрены, а рессоры должны занимать горизонтальное положение.

Эти требования могут быть выполнены при условии соблюдения альбомных (или отличающихся от альбомных на одну и ту же величину) расстояний от центра осей обеих сторон всех колёсных пар до опорных точек рессорных подвесок. При определении расстояния от центра осей до опорных точек рессорных подвесок для бегунковой оси необходимо учитывать и разницу в толщине бандажей по сравнению с бандажами движущих колёсных пар.

Компенсировать износы деталей можно: 1) наплавкой металла на рессорную стойку под хомут рессоры до износа 10 мм, а при износе выше 10 мм — наплавкой по нижним опорным поверхностям стойки; 2) изменением толщины вкладышей, заложенных в специальные выемки букс; новые вкладыши должны быть изготовлены из стали марки Ст. 3 и иметь цементацию; 3) у тележки постановкой под стакан подкладки толщиной до 10 мм и увеличением толщины головки шкворня под передним концом балансира.

Для обеспечения нормальной работы всей системы рессорного подвешивания необходимо также произвести подбор рессор по группам согласно заводскому клейму. Постановка рессор, имеющих обратный прогиб, не разрешается.

В табл. 11 (стр. 222) даны соотношения между фабричной стрелой прогиба и действительным прогибом у рессор движущих осей, изготавливаемых с 1953 г., при нагрузке 7 500 кг.

Следует иметь в виду, что у паровозов, построенных до 1950 г., могут встретиться рессоры с большей стрелой прогиба.

Валики и втулки рессорного подвешивания при наличии предельной выработки заменяются новыми.

Новые втулки и валики в условиях депо должны быть или закалены или зацементированы на глубину 1,5—2 мм с последующей закалкой до твердости $R_c = 50—60$ единиц.

Валики, имеющие износ менее 5 мм по диаметру против альбомного размера, при текущем ремонте разрешается после отжига проточить, подвергнуть термообработке и вновь использовать с предварительной проверкой дефектоскопом. Ремонт валиков и втулок электронаплавкой запрещается. У заменяемых валиков и втулок зазор должен быть альбомным.

Для обеспечения нормального смазывания валиков и втулок в подвесках и балансирах необходимо перед сборкой проверять соответствие расположения их каналов для смазки.

При ремонте паровозов № 0001—0374 постройки Коломенского завода и паровозов первого выпуска Брянского завода новые валики и втулки рессорного подвешивания надо изготовлять по чертежам Коломенского завода № Р48—133 и № Р48—133/1, а для последующих паровозов — по чертежу ПЗ2340сб-2. Этими чертежами предусматривается улучшенная конструкция рессорного подвешивания (см. § 13).

Опорные поверхности балансиров букс четвертой и пятой колёсных пар при выработке до 2 мм при подъёмочном ремонте должны быть зачищены камнем по радиусу, предусмотренному чертежом, с проверкой по шаблону.

При большей выработке поверхность наплавляется качественными электродами с последующей обработкой и проверкой по шаблону.

На фиг. 185 представлена схема рессорного подвешивания с указанием основных альбомных размеров и допусков, которыми необходимо руководствоваться при ремонте.

Непараллельность направляющих стенок кронштейна продольного балансира относительно внутренних боковых плоскостей полотна рамы допускается не более 0,8 мм на длине 340 мм. Размер $408,5 \pm 0,2$ между стенкой кронштейна и полотном рамы (сечение по АА) подлежит проверке с обеих сторон.

Зазор a между хомутом рессоры и рессорными стойками (сечение по ВВ) у первой, второй и третьей осей находятся в пределах 1—2 мм, зазор b между нижней опорой рессорной стойки и буксой у тех же осей — в пределах 2—2,7 мм; зазор c между хомутом рессоры и рамной стойкой у четвертой и пятой осей (сечение по ВВ) должен быть равен 1—2 мм, а зазор g между балансирами четвертой и пятой осей и буксой (сечение по ЕЕ) 1,4—1,9 мм.

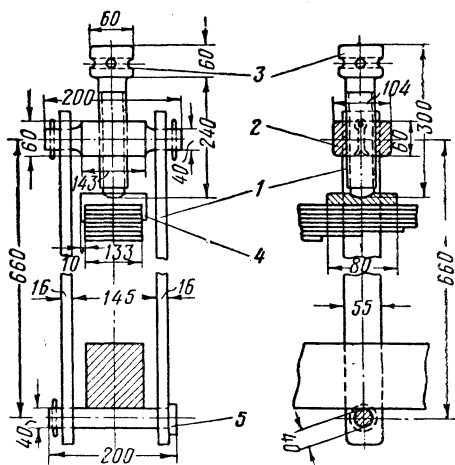
Согласно правилам ремонта размеры a , b и c на обе стороны при выпуске из подъёмочного ремонта допускаются до 6 мм.

Фиг. 185. Монтажная схема рессорного подвешивания

Восстановление необходимых зазоров производится электронаплавкой рессорных и рамных стоек с последующей их обработкой. В собранном виде все узлы рессорного подвешивания должны легко покачиваться от руки.

Инструкциями по ремонту рессор и по сварке, а также правилами ремонта паровозов запрещается:

- 1) постановка нецементированных или незакалённых валиков и втулок;
- 2) заварка надрывов и трещин в рессорном хомуте;
- 3) сварка рессорных листов;
- 4) перевёртывание неравноплечих балансиров для изменения нагрузок на ось.



Фиг. 186. Приспособление для смены рессор:
1—тяга; 2—гайка; 3—нажимной винт; 4—подкладка; 5—валик

Последнее условие имеет особенно важное значение для распределения нагрузок по осям.

Для смены рессор можно пользоваться приспособлением, показанным на фиг. 186. Приспособление состоит из двух тяг 1, гайки 2, нажимного винта 3, валика 5 и подкладки под винт 4. При смене рессоры нажимной винт 3, упираясь в её конец, освобождает рессорную подвеску и позволяет снять рессору для последующей постановки новой.

Регулирование рессорного подвешивания. Рессорное подвешивание при выпуске паровоза из ремонта в рабочем состоянии не должно иметь перекосов.

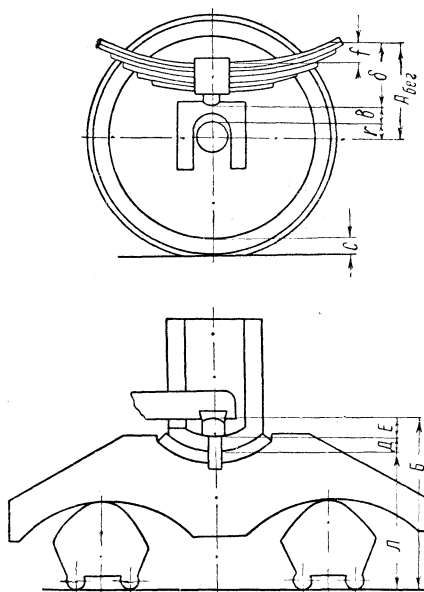
Расстояние от центров всех осей движущих колёсных пар до верхнего обреза полотен рамы должно быть одинаковым и отличаться от альбомного размера в пределах допуска, установленного правилами ремонта.

В соответствии с такими условиями основные размеры (фиг. 187, 188, 189 и 190) должны быть в пределах, указанных в табл. 12.

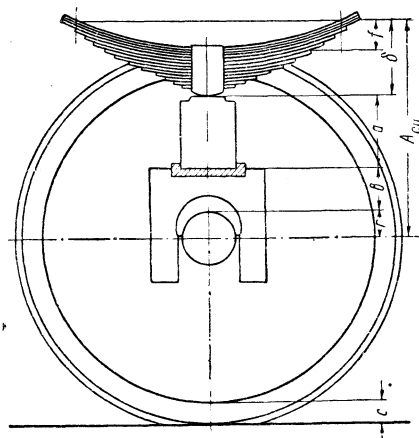
Таблица 12

Наименование	$A_{бег}$ (фиг. 187)	$A_{сц}$ (фиг. 188)	A_p (фиг. 189)
Альбомный размер	307	862	492
При выпуске из капитального ремонта	304—317	859—872	489—502
При выпуске из среднего и текущего ремонта	297—317	852—872	482—502

Размер $A_{бег}$, равный 307 мм, складывается (фиг. 187) из следующих величин: $\delta = 135$ мм — высота рессоры в свободном состоянии; $r = 87,5$ мм — радиус шейки оси; $e = 84,5$ мм — расстояние от внутренней поверхности подшипника букс до верхней плоскости вкладыша.



Фиг. 187. Схема рессорного подвешивания паровозной тележки

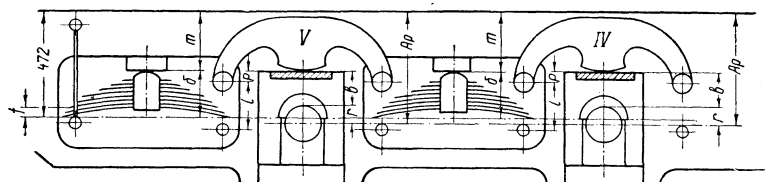


Фиг. 188. Схема рессорного подвешивания передних осей

Кроме приведённых выше величин, для правильной посадки рамы необходимо выдержать следующие размеры: E — высоту головки шкворня в стакане; D — толщину дна стакана и L — расстояние опорной поверхности стакана от опорной поверхности секторов возвращающего аппарата. Альбомные размеры их следующие: $E = 46$ мм, $D = 29$ мм, $L = 280$ мм. Суммарный альбомный размер $B = E + D + L = 355$ мм.

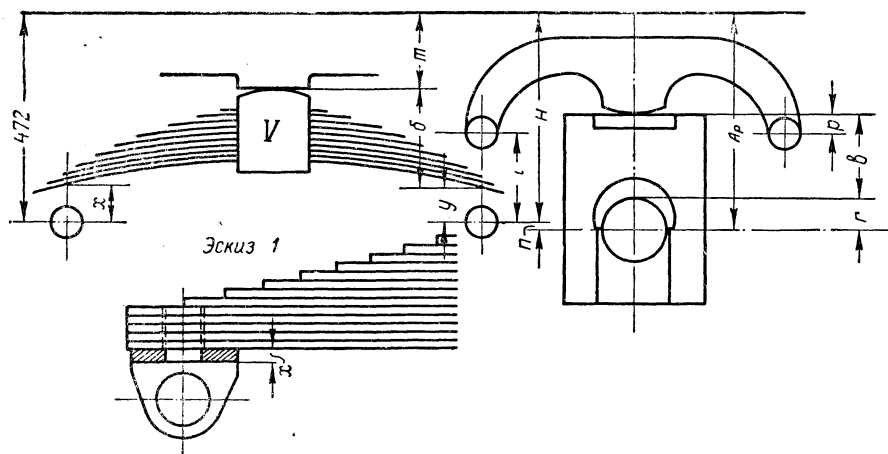
Размер $A_{сц}$, равный 862 мм для первой, второй и третьей осей (фиг. 188), складывается из следующих величин: $\delta = 272$ мм —

высота рессоры в свободном состоянии; $a = 370$ мм — высота стойки рессоры от опорной поверхности в буксе до опорной поверхности хомута; b — расстояние от внутренней поверхности подшипника буксы до верхней плоскости вкладыша (для первой и второй осей $b = 105$ мм и для третьей оси $b = 95$ мм); r — радиус шейки (для первой и второй осей $r = 115$ мм и для третьей оси $r = 125$ мм).



Фиг. 189. Схема рессорного подвешивания задних осей

В размер A_p , равный 492 мм, от центра четвертой и пятой движущих осей до верхнего обреза полотен рамы (фиг. 189) входят: $b = 105$ мм — расстояние от внутренней поверхности подшипника буксы до верхней плоскости вкладыша; $r = 115$ мм — радиус шейки оси; $p = 20$ мм — расстояние от верхней опорной поверхности буксы до центра валика балансира; $l = 180$ мм — расстояние от центра валика балансира до центра [валика



Фиг. 190. Схема рессорного подвешивания пятой оси

рессорной подвески; $\delta = 272$ мм — высота рессоры в свободном состоянии; $t = 200$ мм — расстояние от опорной поверхности рессорного хомута до верхней кромки рамы.

Для наглядности рекомендуемого способа регулирования рессорного подвешивания приводится следующий пример.

Положим, что после подъёмки паровоза и обмера деталей были получены размеры, указанные в табл. 13, соответствующие обозначениям на фиг. 187 и 188.

Таблица 13

Обозначение	Правая сторона				Левая сторона			
	оси				оси			
	бегу- нок	I	II	III	бегу- нок	I	II	III
δ	135	271	275	272	133	271	276	272
a	—	367	374	370	—	367	372	372
b	82	102	105	92	84	101	105	93
r	85	110	111	122	85	110	112	120
$A_{бег}$	302	—	—	—	302	—	—	—
$A_{си}$	—	850	865	856	—	849	865	857

Для четвёртой и пятой осей были получены данные, сведённые в табл. 14 в соответствии с обозначениями на фиг. 189.

Таблица 14

Обозначение	Правая сторона		Левая сторона	
	оси		оси	
	IV	V	IV	V
δ	278	270	280	270
m	197	195	196	196
p	25	26	26	25
b	100	102	102	101
r	110	113	110	112
l	180	180	180	180
A_p	480	484	482	484

Причём $A_p = \delta + m - l - p + b + r$.

Для пятой оси вычисление производится по элементам буквы этой оси и по элементам рессоры четвёртой оси.

Как видно из табл. 13 и 14, высота рессор в свободном состоянии δ для большинства осей правой и левой сторон имеет почти одинаковый размер, поэтому рессоры могут быть оставлены на своих местах.

Для секторного устройства тележки полученные обмером данные сведены в табл. 15. Обозначения соответствуют фиг. 187.

При значительных расхождениях высоты рессор и главным образом величины стрелы прогиба, проверенной прессом, необходимо произвести смену рессор, беря их из какой-либо одной группы, с постановкой концевой задней рессоры с наименьшей стрелой прогиба. Причина такого выбора изложена ниже.

На основании данных табл. 12, 13 и 14 составляем сводную табл. 16 с определением разности между альбомными и фактическими размерами.

Таблица 15

Обозначение	Размер
<i>Е</i>	42
<i>Д</i>	28
<i>Л</i>	280
<i>Б</i>	350

Таблица 16

Обозначение	Правая сторона						Левая сторона					
	о с и						о с и					
	бегу- нок	I	II	III	IV	V	бегу- нок	I	II	III	IV	V
<i>А</i> бег. сц. <i>р</i> фак.	302	850	865	856	480	484	302	849	865	857	482	484
<i>А</i> бег. сц. <i>р</i> альб.	307	862	862	862	492	492	307	862	862	862	492	492
Разность Δ_1	—5	—12	+3	—6	—12	—8	—5	—13	+3	—5	—10	—8

Кроме того, необходимо учесть данные табл. 15, т. е. разность фактического и альбомного размера *Б* согласно фиг. 187. Для нашего примера эта величина равна $B_{\text{фак}} - B_{\text{альб}} = 350 - 355 = -5 \text{ мм.}$

Если учесть разность толщины бандажей сцепных и бегунковой колёсных пар, которую примем для нашего примера равной 5 мм, при толщине бандажей бегунковой колёсной пары 60 мм и сцепных — 65 мм, то общая разность против альбомного размера для тележки составит

$$\Delta_{\text{бег}} = -5 - 5 - 5 = -15 \text{ мм.}$$

В таком случае среднее отклонение величины высоты посадочной рамы будет равно

$$\Delta = \frac{-15 - 12 + 3 - 6 - 12 - 8 - 15 - 13 + 3 - 5 - 10 - 8}{12} \approx -8 \text{ мм.}$$

Полученная средняя величина отклонения высоты посадки рамы — 8 мм менее допуска, установленного при выпуске паровозов из ремонта ($\pm 10 \text{ мм}$), поэтому может быть оставлена без изменений.

Определяем величину компенсации посадки *К* по каждой оси, исходя из того, что каждая высота должна быть изменена против альбомной на разность Δ . Данные *К* сведены в табл. 17.

Таблица 17

Обозначение	Правая сторона						Левая сторона					
	о с и						о с и					
	бегу- нок	I	II	III	IV	V	бегу- нок	I	II	III	IV	V
Разность ($\Delta_{бегз}, \Delta_1$)	-15	-12	+3	-6	-12	-8	-15	-13	+3	-5	-10	-8
Средняя раз- ность Δ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Беличина компен- сации K	+7	+4	-11	-2	+4	0	+7	+5	-11	-3	+2	0

Примечание. Разность замеров для бегунка в табл. 17 взята суммарная.

Знак плюс обозначает увеличение высоты на величину K , указанную в таблице, а знак минус — соответственно уменьшение. Поясним это примером. Для бегунковой оси суммарное изменение в 15 мм имеет знак минус, что указывает на уменьшение по сравнению с альбомной величиной. Для правильности регулирования рессорного подвешивания нужно уменьшить высоту только на 8 мм, для чего, следовательно, необходимо увеличение регулируемой детали тележки по высоте на 7 мм, что и указано со знаком плюс (+7). У второй сцепной оси имеем высоту более альбомной на 3 мм, поэтому разность показана со знаком плюс. Заданное в 8 мм изменение требует общего понижения на 11 мм, что указано со знаком минус (-11).

В соответствии с полученными величинами K необходимо произвести изменение высот, что делается за счёт деталей, указанных на стр. 244. Наиболее просто это изменение может быть произведено за счёт вкладышей под рессорные стойки у букс первой, второй и третьей сцепных колёсных пар и вкладышей под опоры буксовых балансиров у четвёртой и пятой сцепных колёсных пар. У тележки изменение производится за счёт толщины головки шкворня (размер E) (фиг. 187), или увеличения толщины запрессованного в конец продольного балансира камня, или за счёт того и другого вместе.

После регулирования высоты посадки рессор производится проверка и правильная установка концевой балансирной рессоры, схема которой представлена на фиг. 190. Концевая балансирная рессора, как известно, передним концом опирается на подвеску буксового балансира пятой оси и задним — на концевую подвеску.

Расстояние H от центра нижнего валика подвески балансира до верхней кромки пологна рамы определяется из уравнения:

$$H = A_0^I - \Pi,$$

где

$$\Pi = e + r - p - l.$$

Подставив для нашего примера данные для пятой оси из табл. 14, получим величины Π и H (табл. 18).

Т а б л и ц а 18

Сторона	A_p	a	r	p	l	$\Pi = a + r - p - l$	$H = A_p - \Pi$
Правая	484	102	113	26	180	+9	475
Левая	484	101	112	25	180	+8	476

Величина Y , на которую надо увеличить высоту рессоры подкладкой под опору валика подвески, определяется как разность размеров H и $m + \delta$. В рассматриваемом примере для правой стороны $Y_{np} = 475 - (195 + 270) = 10$ мм и для левой стороны $Y_{лев} = 476 - (196 + 270) = 10$ мм. Размером подкладки Y определяется правильная установка переднего конца рессоры.

Установка заднего конца концевой рессоры производится следующим порядком. Альбомное расстояние центра валика концевой подвески от верхней кромки полотна рамы равно 472 мм (фиг. 190). Размер компенсации X по заднему концу рессоры определяется из уравнения

$$X = 472 - (m + \delta).$$

Для рассматриваемого нами примера будем иметь:

$$X_{np} = 472 - (195 + 270) = 7 \text{ мм};$$

$$X_{лев} = 472 - (196 + 270) = 6 \text{ мм}.$$

Компенсация производится при помощи подкладок под задний конец рессоры, как это указано на эскизе 1 фиг. 190. В случае, если X имеет отрицательную величину, то компенсация производится за счёт подрезки опоры рессоры. Так как это сделать затруднительно, то надо стремиться подбирать концевую рессору таким образом, чтобы размер $m + \delta$ был равен 472 мм или меньше.

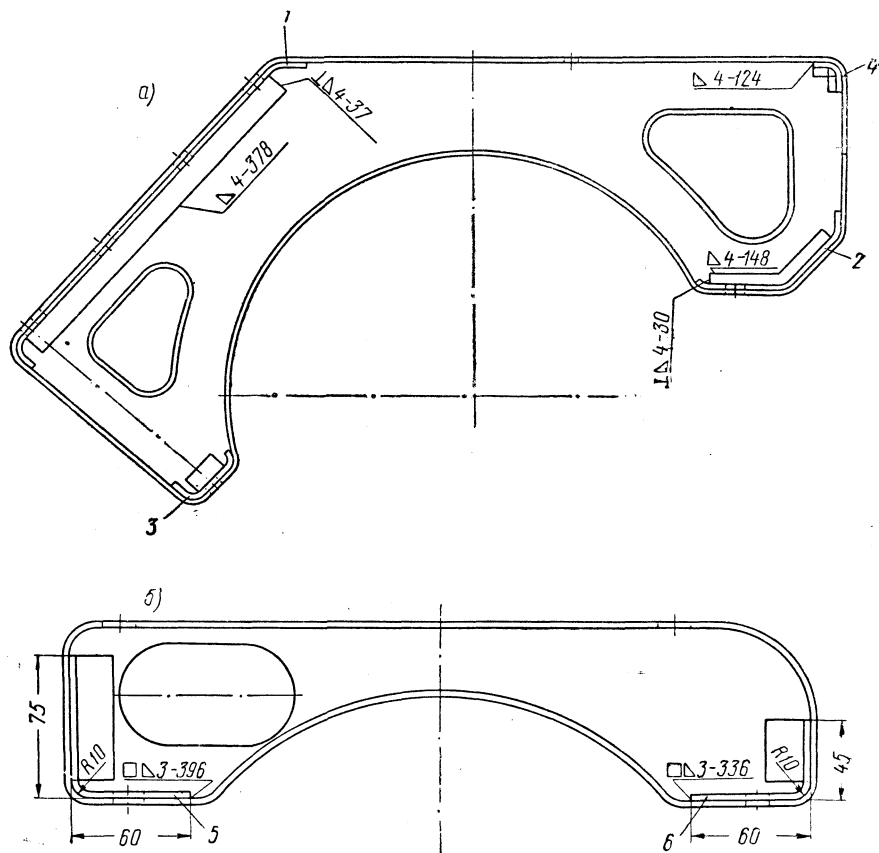
Так как подбор рессор даёт возможность найти две рессоры с наименьшей высотой, а кроме того, имеется возможность увеличить Δ до 10 мм, то на практике всегда можно сделать так, чтобы X был больше 0.

Что же касается величины Y , то если она меньше 0, т. е. задний конец концевой рессоры располагается ниже центра валика подвески, размер p по буксам на пятой оси можно увеличить, положив вкладыш балансира с таким расчётом, чтобы $Y = 0$. Тогда задний конец четвёртой рессоры окажется на такую же величину выше центра переднего валика буксового балансира, куда и следует положить прокладку.

При регулировании разрешается ставить только одну прокладку между рессорной упоркой и коренным листом рессоры толщиной до 10 мм, при этом выход штыря в рессору должен быть не менее

25 мм. Превышение одного конца рессоры над другим (перекос) допускается не свыше 20 мм.

В связи со своеобразной конструкцией рессорного подвешивания общее правило для регулирования его сводится к следующему. Если в результате регулирования среднее отклонение



Фиг. 191. Усиление кронштейнов под воздушные резервуары:

а—кронштейн главного резервуара; б—кронштейн запасного резервуара; 1—б—накладки

высоты посадки рамы получилось отрицательным или не больше чем +10 мм, то необходимо поднимать всю систему в пределах до +10 мм и тем самым получить возможность у концевой рессоры иметь $X = 0$ или $X > 0$ с тем, чтобы не подрезать опору хомута рессоры у рамной стойки.

При регулировании рессорного подвешивания на паровоз устанавливаются только рессоры одной группы.

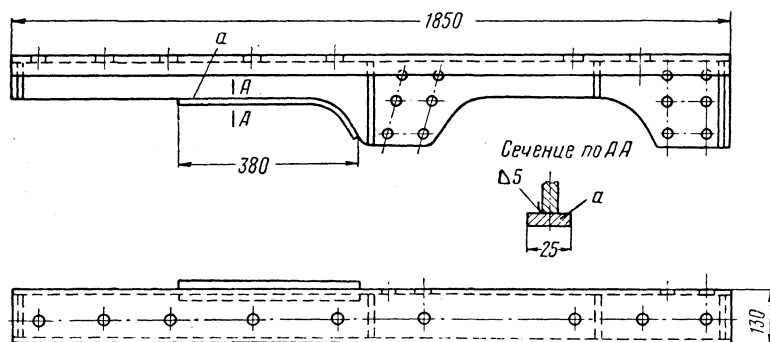
После испытания рессор на лицевой стороне хомута ставится клеймо с указанием стрелы прогиба и группы жёсткости.

Ремонт кронштейнов будки машиниста и площадок (у паровозов постройки до 1953 г.). У штампованных кронштейнов боковой площадки, служащих, помимо установки настила, также для укрепления главных и запасных воздушных резервуаров, наблюдается появление трещин, вызываемых вибрацией резервуаров во время движения паровоза.

Кронштейны, имеющие трещины, подлежат усилению согласно фиг. 191.

По углам кронштейна, поддерживающего главный резервуар, привариваются по контуру накладки толщиной 5 мм из листовой стали, как это показано на фиг. 191, а цифрами 1—4. Поверхности под накладки хорошо очищаются до металлического блеска. Трещины у кронштейнов перед приваркой накладок должны быть заварены.

Усиление кронштейнов под запасные резервуары (фиг. 191, б) производится в двух местах: в месте присоединения к котлу на-



Фиг. 192. Усиление кронштейнов крепления будки

кладкой 5 и с противоположной стороны накладкой 6. Обе накладки делаются толщиной 3 мм.

В случае появления трещин у кронштейнов крепления будки необходимо их заварить и произвести усиление, приварив полосу *а* толщиной 5 мм к нижнему ребру, как это представлено на фиг. 192.

Приварка накладок и полос производится электродами марки Э34.

При капитальном и среднем ремонте для усиления настила будки в местах крепления к нему лестницы приваривается сплошной лист толщиной 5—6 мм.

Утонение стенок настила будки от коррозии допускается не более 1,5 мм. При большем утонении стенок поврежденная часть должна быть удалена, а вместо неё вварена вставка.

В табл. 19 приведены допуски износов и предельных размеров частей экипажа при ремонте.

Таблица 19

**Допуски износов и предельных размеров деталей
при ремонте экипажа**

Наименование	Размер по альбому	Допускае- мый раз- мер при выпуске из подъёмоч- ного ре- монта	Предельный размер, вле- кущий заме- ну частей или исправление их
		В ММ	
Буксы, их направляющие и клинья			
Минимальная толщина торцевых бронзо- вых шайб	16/19*	12/15	—
Минимальная толщина подшипников букс:			
а) ведущих колёсных пар	40	32	—
б) сцепных » »	40	30	—
Разбеги подшипников букс на сторону:			
первой, второй и четвёртой осей	4	4	—
третьей оси	1	1	—
пятой оси	14	14	—
Запас для натяга подбуксовых связей	5—6	3	1
Минимальная толщина бронзовых налич- ников	10	6	—
Минимальное расстояние от верхней грани клина до выреза рамы	—	60	30
Слабина хвостовика буксового клина в резьбе подбуксовой связи	—	0,5	—
Толщина буксовой накладки рамы	20	15	—
Максимальный зазор между подбуксовой связью и нижним торцом буксовой накладки	—	2	—
Увеличение разбега букс в направляющих поперёк рамы на обе стороны по сравне- нию с альбомными размерами	—	2	—
Паровозная тележка			
Минимальная толщина подшипников букс	25	19	—
Разбеги подшипников букс на сторону	1	1	7
Минимальная толщина наличников	10	5	—
Рессорное подвешивание			
Зазор между втулками и валиками рес- сорного подвешивания (по диаметру) . .	—	1	3
Увеличение отверстий в раме под втулки балансиров (по диаметру)	—	10	—
Зазор (на обе стороны) между хомутами рессор и рессорными и рамными стой- ками	—	6	—
Зазор (на обе стороны) между нижними упорами рессорных стоек и буксами . .	—	6	—
Шейки осей колёсных пар			
Диаметр шейки ведущей оси	250	—	225
» » сцепной »	230	—	207
» » бегунковой »	175	—	157

* В знаменателе для буксы ведущей оси

ГЛАВА V

СМАЗКА ПАРОВОЗА

Движение одного тела относительно соприкасающегося с ним другого тела всегда вызывает известное сопротивление в виде силы трения, действующей в направлении, обратном направлению движения.

На преодоление силы трения в движущих частях паровозов расходуется часть энергии, в результате чего полезная мощность машин уменьшается.

Из опыта работы паровозов хорошо известно, что у деталей с трущимися поверхностями появляется иногда как бы неожиданный нагрев, который может привести к задирам. К таким деталям в первую очередь относятся параллели, поршни и золотники с кольцами, сальники, детали парораспределительного механизма, дышловые втулки и буксовые подшипники.

Трения в движущих частях вообще избежать невозможно, но, чтобы ослабить его, стремятся не допускать сухого трения скольжения и непосредственного соприкосновения поверхностей трущихся тел. Достигается это двумя способами.

При первом способе между трущимися поверхностями вводится прослойка устойчивой смазывающей массы. При втором способе между рабочими поверхностями прокладываются тела качения, например, шариковые, роликовые и игольчатые подшипники, хотя и для них применяется смазка.

Трение может быть подразделено на:

- 1) трение скольжения, или трение первого рода;
- 2) трение качения, или трение второго рода.

В свою очередь трение скольжения подразделяется на несколько видов, имеющих существенное значение для работы деталей:

1) жидкостное трение, при котором трущиеся поверхности совершенно отделены одна от другой. В этом случае трение происходит в самой смазочной прослойке;

2) трение при недостаточном слое смазки, который не обеспечивает полного разделения поверхностей между собой. При этом усиливается износ деталей и даже возможен зади́р трущихся поверхностей со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Задача хорошей смазки облегчается механически действующими приборами, к числу которых принадлежат пресс-маслёнки.

Большое значение имеет качество употребляемых масел. Загрязнённые масла не только не выполняют своего прямого назначения, но и содействуют образованию задиров и преждевременному износу. Своевременная смазка деталей соответствующими маслами и в достаточном количестве, как правило, исключает эти явления.

Для смазывания деталей паровозов Л применяются смазки жидкая, мазеобразная и твёрдая.

Твёрдая и мазеобразная смазки представляют собой различной консистенции мази для смазывания трущихся частей дышлового и кулисного механизмов, а также рессорного подвешивания, деталей сервомотора и паровозной тележки.

Консистентные смазки изготовляются из минеральных масел путём загущения их натровыми или кальциевыми солями жирных или других омыляемых кислот.

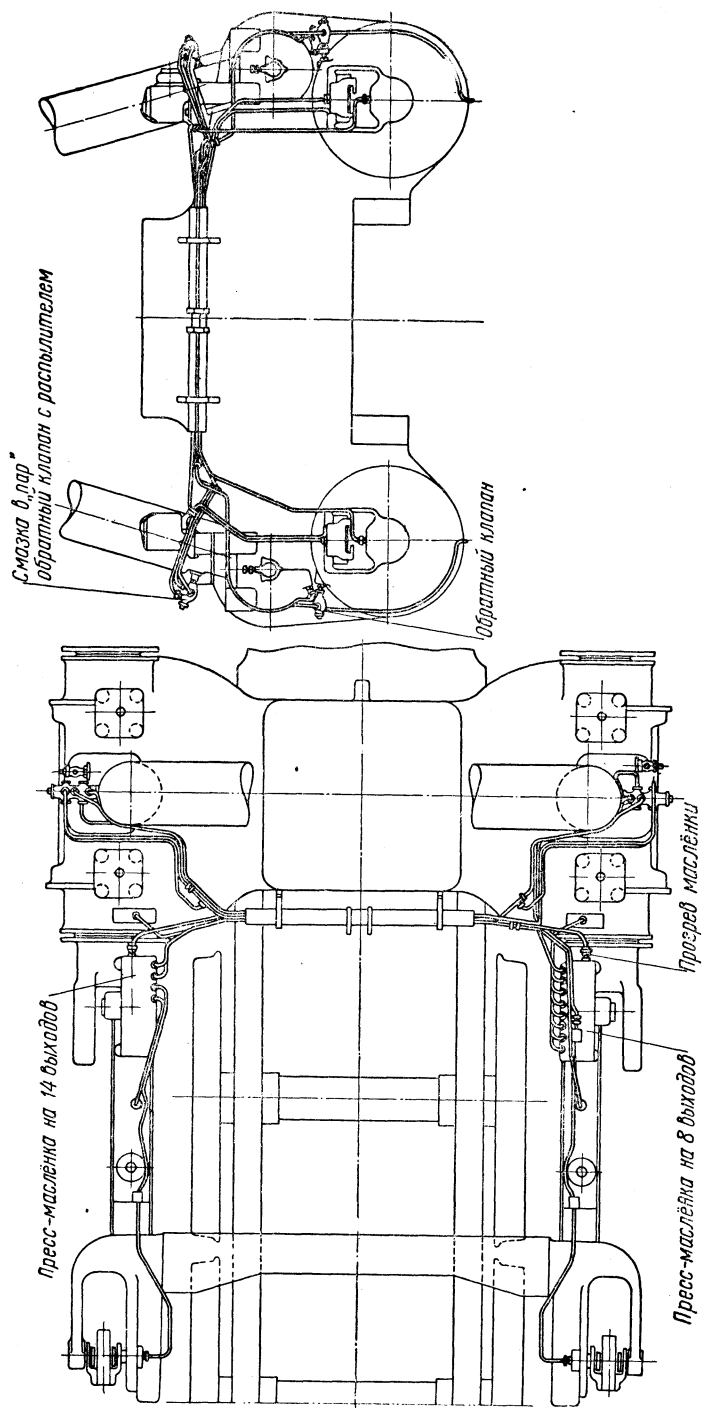
Смазки, употребляемые для дышлового механизма, представляют собой густые плотные мази, поэтому они названы твёрдыми. Смазки, употребляемые для парораспределительного механизма и рессорного подвешивания, представляют собой менее плотную массу и поэтому называются мазеобразными. Смазки, применяемые на паровозе, по своей характеристике должны соответствовать определённому государственному стандарту или утверждённому техническим условиям.

В соответствии с сортом смазки и конструкцией узла применяются маслёнки индивидуальные и с принудительной подачей. Места установок индивидуальных маслёнок для твёрдой, мазеобразной и жидкой смазки описаны ранее. Поэтому в данной главе основное внимание уделено устройству централизованной смазки с принудительной подачей.

§ 19. ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СМАЗКА МАШИНЫ И ЭКИПАЖА

Централизованная подача смазки производится при помощи двух пресс-маслёнок, установленных с обеих сторон паровоза у цилиндрического блока на кронштейнах задних золотниковых крышек и приводимых в движение от золотниковых маятников. Левая пресс-маслёнка паровозов имеет 14 отводов, из которых 10 используются для подачи смазки в буксы. Остальные четыре отвода служат для подачи масла к параллелям и цапфам кулис. Правая пресс-маслёнка у паровозов до № 0820 с восемью отводами обслуживает только паровую машину.

Централизованная смазка машины. Восемь отводов правой пресс-маслёнки (фиг. 193) используются для подачи смазки к следующим местам, считая от передней части паровоза: 1-й и 2-й отводы — к правому золотнику, 3-й отвод — к правому цилиндру, 4-й и 5-й отводы — к левому золотнику, 6-й — к левому цилиндру, 7-й — к поршневому сальнику левого цилиндра и 8-й — к поршневому сальнику правого цилиндра.



Фиг. 193. Схема подвода смазки к паровой машине паровозов постройки до 1949 г.

Для смазки золотников на паровозах первых выпусков масло вводилось в пар через обратные клапаны.

Смазочные стальные трубочки, идущие к левому цилиндру, уложены в общий пучок, в центральной части которого помещается паровая трубка. Последняя предназначена для прогрева смазочных трубок и корпуса пресс-маслёнки.

Пучок трубок изолирован войлоком, обмотанным слоем мешковины, укрепляемой шпагатом. Изоляция трубок предохранена стальным кожухом.

На фиг. 193 указаны маслопроводы от левой пресс-маслёнки к параллелям и игольчатым подшипникам цапф кулис. Для этой цели заняты четыре передних отвода: 1-й, идущий к правой параллели, 2-й — к правой кулисе, 3-й — к левой кулисе и 4-й к левой параллели.

В конце маслопроводов к золотникам и цилиндрам на паровозах до № 0820 (1949 г.) устанавливались обратные клапаны шарикового типа для подачи смазки «в пар».

Как показали исследования и практика, смазка «в пар», применяемая у паровой машины паровоза, способствовала образованию коксующегося нагара у золотников, поршней и в полостях цилиндров, создавая неблагоприятные условия для работы трущихся поверхностей.

Сущность явления состоит в следующем.

Смазка, введенная в распыленном состоянии в среду высокоперегретого пара, быстро разлагается и теряет свои наиболее ценные смазочные фракции, при этом частицы масла уносятся паром раньше чем они попадают на трущиеся поверхности. Тяжёлые фракции, оставшиеся в цилиндрах и золотниках, связывают частицы солей и шлама, попавшие в машину с паром, образуя нагар, который обладает абразивными (изнашивающими) свойствами; кроме того, нагар затрудняет выемку золотников. Смазка, поступающая непосредственно на трущиеся поверхности золотниковых втулок и цилиндров, температура которых значительно ниже температуры пара, не претерпевает столь быстрого разложения, поэтому её смазочные свойства сохраняются значительно лучше.

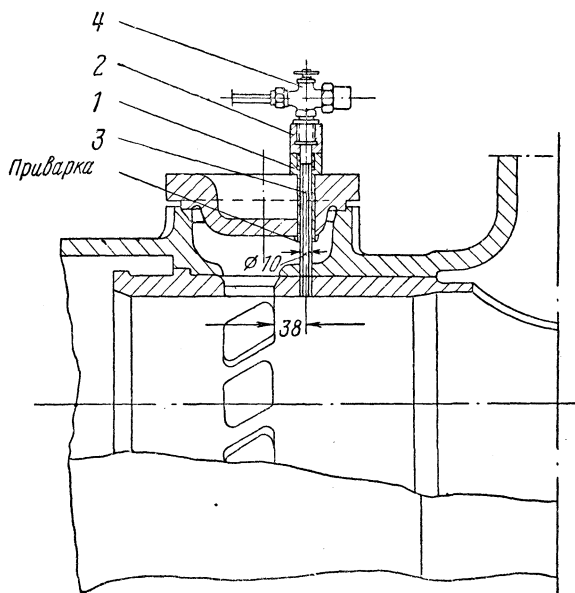
При подводе смазки «в пар» нагар образуется уже у места её распыливания, т. е. в паровпускной трубе и на нерабочих поверхностях золотниковых втулок, а также между золотниковыми дисками.

Следует отметить, что образование нагара в паровых трактах сужает проходные сечения и приводит к увеличению скорости пара, а следовательно, к увеличению гидравлического сопротивления, влекущего за собой потерю мощности.

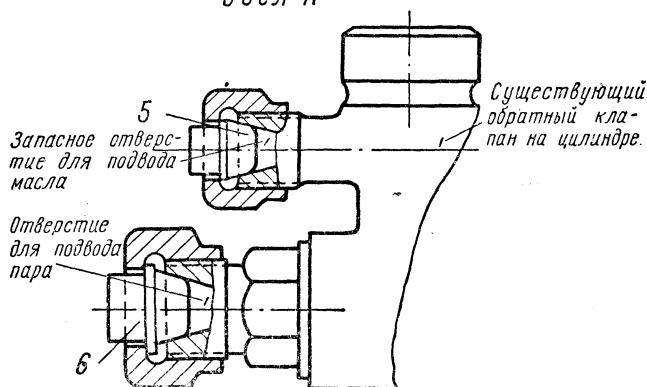
Образование нагара на поверхностях цилиндрических крышек и паровпускных каналов уменьшает объём вредного пространства, вследствие чего появляется опасность удара поршней о крышку и возможно возникновение гидравлического удара.

В связи с неудовлетворительной работой системы смазки «в пар»

паровозы постройки с 1949 г. оборудуются подводом смазки непосредственно к трущимся поверхностям. Указанием Главного управления локомотивного хозяйства № 231425/15 от 4 марта 1950 г. на



Узел А



Фиг. 194. Переделка подвода смазки к золотникам у паровозов первых выпусков:

1—штуцер; 2—переходной штуцер; 3—трубка; 4—обратный клапан; 5 и 6—заглушки

всех паровозах, построенных до 1949 г., система смазки подлежит переделке с подачей смазки у золотников непосредственно к трущейся поверхности (фиг. 194).

Переделка заключается в следующем:

1) существующие обратные клапаны с распылителями удаляются, а на их место устанавливаются пробки;

2) в заглушках, поставленных у ранее построенных паровозов вместо клапанов холостого хода, а также у золотниковых бочек и втулок просверливаются отверстия;

3) в отверстие заглушки вставляется и приваривается к ней штуцер 1, снабжённый переходным штуцером 2;

4) к переходному штуцеру приваривается стальная трубка 3, проходящая в отверстие золотниковой бочки;

5) в переходной штуцер 2 вставляется обратный шариковый клапан 4 такой же конструкции, как у паровозов СО.

Так же может быть использован старый клапан паровоза Л для подачи смазки «в пар», в котором закрывается заглушкой 5 запасное отверстие для подвода масла и заглушкой 6 отверстие для подвода пара (узел А).

Масло от правой пресс-маслёнки подаётся по существующим двум отводам к правому золотнику и по двум отводам к левому золотнику.

Отверстия для подачи смазки в золотниковых втулках в случае замены последних сверлятся после их запрессовки.

Как показала работа паровозов, оборудованных подводом смазки непосредственно к трущимся поверхностям золотниковых втулок, износ их сократился в три раза, а сменяемость колец — в несколько раз.

На паровозах с № 0820 устанавливались 14-отводные пресс-маслёнки со схемой трубопроводов смазки, представленной на фиг. 195. Шесть отводов этой пресс-маслёнки используются для подачи смазки к следующим местам, считая от передней части паровоза: 1-й — к контрскалке правого золотника, 2-й — к передней части правого золотника, 3-й — к задней части того же золотника, 4-й — к правому цилиндру, 5-й — к поршневому сальнику правого цилиндра, 6-й — к золотниковому сальнику того же цилиндра. Таким образом, шесть наружных выходов правой пресс-маслёнки используются для обслуживания правой стороны паровой машины.

Восемь выходов, обращённых к котлу, используются в следующем порядке: 7-й — к контрскалке левого золотника, 8-й — к передней части левого золотника, 9-й — к левому цилиндру, 10-й — к задней части левого золотника, 11-й — к поршневому сальнику левого цилиндра, 12-й — к золотниковому сальнику левого золотника, 13-й — к левой и 14-й — к правой параллели.

В конце трубопроводов, у места смазки золотников и цилиндров, так же как и у паровозов раннего выпуска, установлены обратные клапаны.

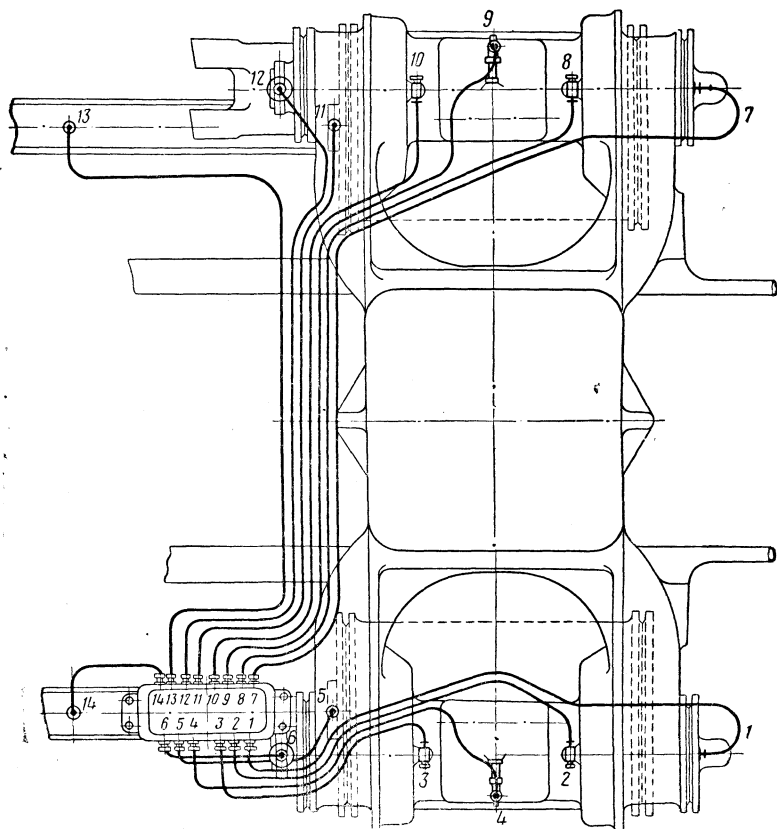
Для трубопроводов смазки используются стальные трубы диаметром $10 \times 1,5$ мм.

Для уменьшения потерь тепла при следовании подогретого масла от пресс-маслёнки к смазываемому месту производится утепление смазочных трубопроводов, вышедших из общего пучка.

В центре пучка смазочных трубок помещается паровая трубка, идущая от паропровода к правой пресс-маслѐнке.

Использованный в правой пресс-маслѐнке пар выводится наружу.

На фиг. 196 представлен обратный клапан, устанавливаемый у золотников и цилиндров паровой машины при подаче смазки на трущиеся поверхности.



Фиг. 195. Схема трубопроводов смазки от правой 14-отводной пресс-маслѐнки (у паровозов постройки с 1949 по 1953 г.)

Масло, поступающее в отверстие корпуса 1 от пресс-маслѐнки, проходит два обратных шариковых клапана 2 и далее к смазываемой поверхности. Для проверки подачи смазки предусмотрен контрольный клапан 3.

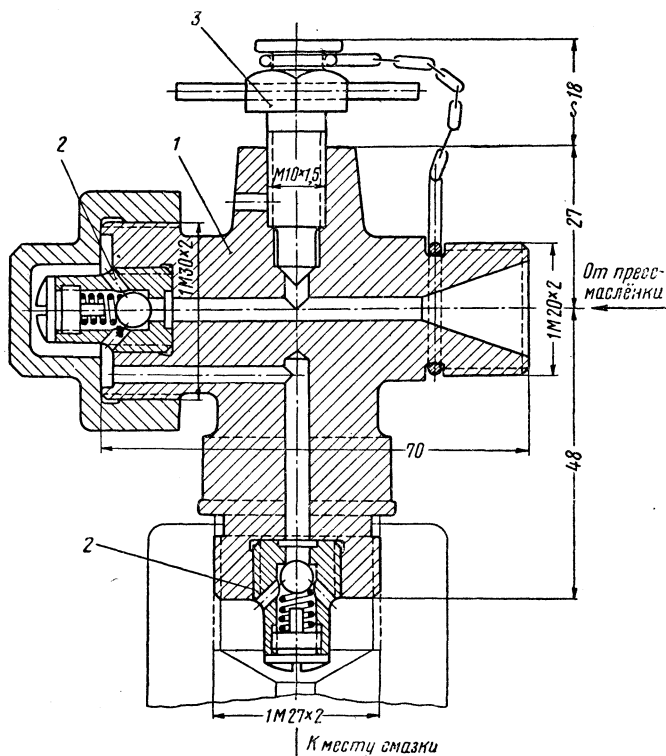
На паровозах постройки с 1953 г. смазка машины отличается следующими особенностями (фиг. 197):

1) для возможности подвода смазки к большому количеству точек на паровозе применены маслораспределители;

2) 2-й отвод пресс-маслёнки через маслораспределитель подаёт масло к золотниковым сальникам и втулкам передних золотниковых крышек;

3) 14-й отвод через маслораспределитель обслуживает поршневые сальники;

4) у золотников и цилиндров применён диафрагменный унифицированный обратный клапан (точки 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13 по схеме фиг. 197);



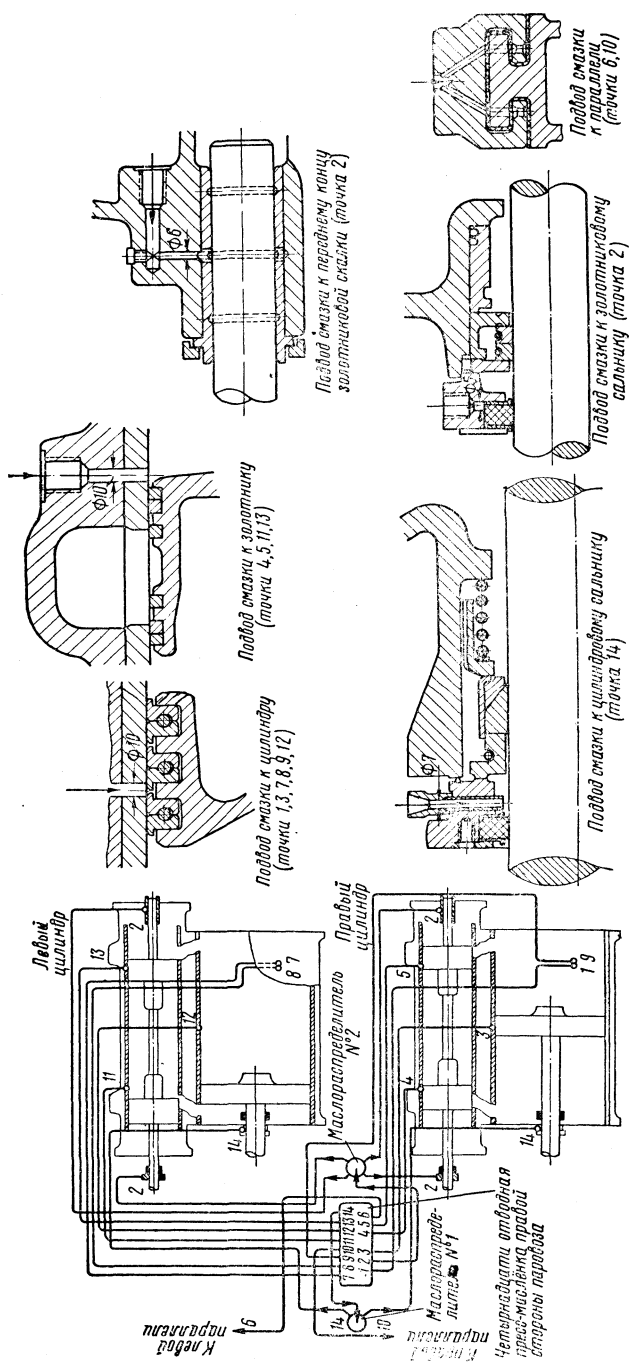
Фиг. 196. Обратный шариковый клапан:

1—корпус клапана; 2—шариковый клапан; 3—контрольный клапан

5) у параллелей в конце маслопроводов (точки 6 и 10) установлены обратные шариковые клапаны без контрольных винтов;

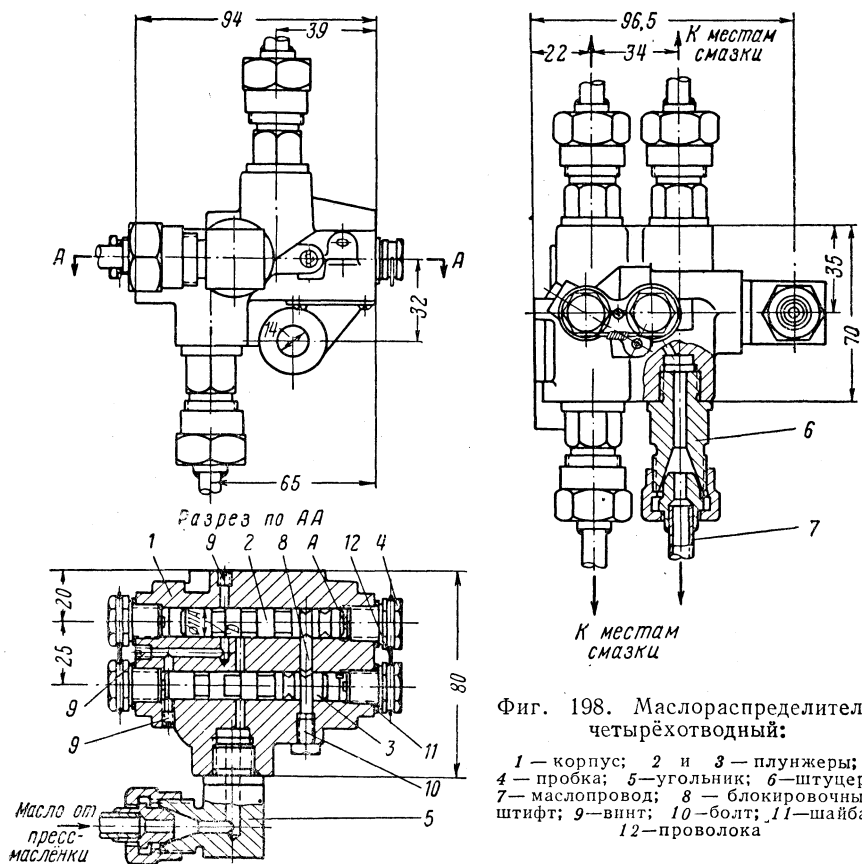
6) в конце маслопроводов, обслуживающих трущиеся места, у передних золотниковых крышек поставлены обратные шариковые клапаны с контрольным винтом;

7) смазка каждого цилиндра производится в трёх точках, причём две из них расположены справа и слева в нижней передней полости цилиндра, а третья сверху, в его средней части.



Фиг. 197. Смазка цилиндров паровой машины паровозов постройки с 1953 г.

Маслораспределитель (фиг. 198) состоит из чугунного корпуса 1, в котором перемещаются стальные плунжеры 2 и 3, снабжённые выточками. С торца полости цилиндров корпуса заглушены пробками 4. Масло в маслораспределитель от пресс-маслёнки поступает в отверстие угольника 5.



Фиг. 198. Маслораспределитель четырёхотводный:

1 — корпус; 2 и 3 — плунжеры; 4 — пробка; 5 — угольник; 6 — штуцер; 7 — маслопровод; 8 — блокировочный штифт; 9 — винт; 10 — болт; 11 — шайба; 12 — проволока

Плунжеры, перемещаясь, выполняют роль золотников, распределяющих смазку в четыре отвода, снабжённых штуцерами 6, к которым присоединяются маслопроводы 7. Перемещение плунжеров осуществляется давлением масла, поступающего в маслораспределитель от пресс-маслёнки.

Для увязки работы плунжеров предусмотрен блокировочный штифт 8, который зажимает один из плунжеров при движении другого.

Пробки 4 ограничивают ход плунжеров 2 и 3. Выступы А на пробках позволяют подводить смазку к торцам плунжеров, когда они находятся в крайнем положении, что необходимо для их переме-

щения. В корпусе, кроме того, просверлены каналы, обеспечивающие перетекание масла и подвод его к штуцерам *б* и далее к местам смазки.

Каналы, распределяющие смазку, снаружи заглушены винтами *9*, а против блокировочного штифта *8* — болтом *10*.

Для обеспечения чёткой работы маслораспределителя плунжеры подвергаются закалке до твердости $R_c = 55\text{--}60$ единиц и притираются к корпусу, а сверление распределительных каналов производится по кондуктору.

Корпус испытывается гидравлическим давлением в 35 ат . Течь и потение корпуса не допускаются.

Маслораспределитель испытывается на выход смазки из отводов при атмосферном давлении и с противодавлением в 20 ат . В обоих случаях смазка должна вытекать из отводов равными порциями. Неравномерность подачи допускается до 5%.

У отрегулированного маслораспределителя пробки *4*, поставленные на медных шайбах *11*, шплинтуются проволокой *12*.

Диафрагменный обратный клапан (фиг. 199) действует следующим образом. Смазка от пресс-маслёнки поступает в стальной корпус *1*, откуда через прорези и два отверстия в щитке *2* подаётся в камеру *Б*. При давлении масла, превышающем усилие, создаваемое пружиной *3*, два диска диафрагмы *4* и опорная шайба *5*, изгибаясь кверху, поднимают пробку *6* и игольчатый клапан *7*. При поднятом клапане *7* масло из камеры *Б* поступает в отверстие седла *8* и далее, открывая дополнительный клапан *9* с пружиной *10*, проходит через камеру *В*, отверстия *Д* ниппеля *11* в маслопровод, идущий к месту смазки.

После прохода масла давление в камере *Б* падает и клапан *7* под действием пружины *3* садится на своё место. Нажатие пружины *3* на опорную шайбу *12* регулируется установочным болтом *13*, который ввёртывается в стальную крышку *14* и закрепляется контргайкой *15*.

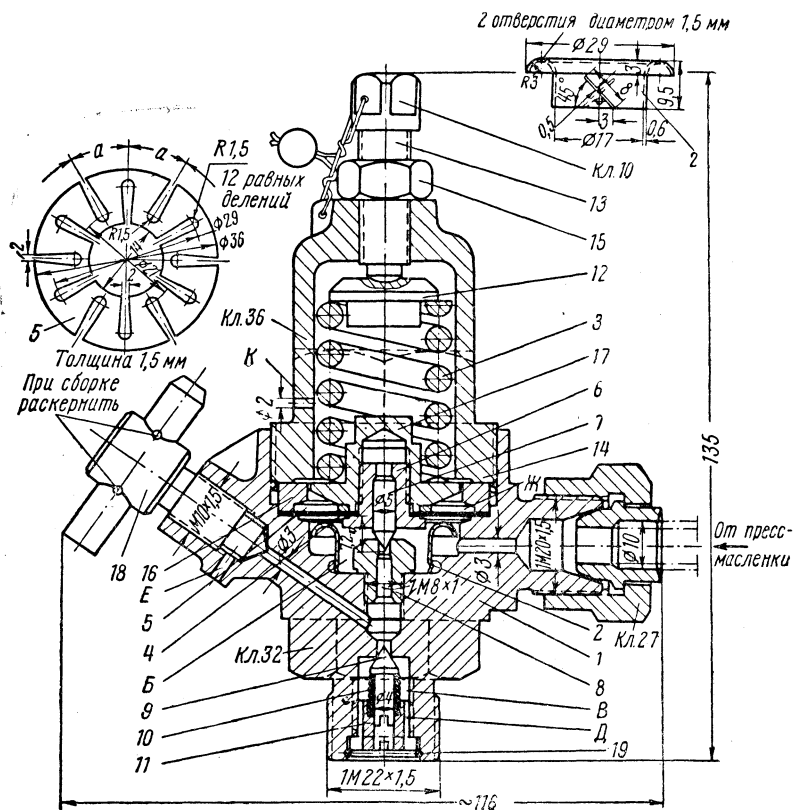
Плотность диафрагмы в месте постановки достигается следующим образом. Края диафрагмы прижимаются крышкой *14* через кольцо *16*. Края же отверстия диафрагмы зажаты между опорой *17* пружины и пробкой *6*.

Собранный обратный клапан подвергается испытанию на плотность давлением в 25 ат и регулируется установочным болтом *13* на давление $17,5\text{ ат}$, что предупреждает возможность попадания через него в маслопровод пара и конденсата из золотников и цилиндров машины. После испытания на плотность клапан разбирается и осматривается. Пропуск масла в полость *Ж* не допускается. Отрегулированный клапан пломбируется проволокой, соединяющей установочный болт *13* и крышку *14*.

Для проверки поступления масла в машину в процессе работы паровоза служит контрольный винт *18* и сверление *Е* в корпусе *1*. Кроме того, о неисправности диафрагмы в случае пропуска масла можно судить по утечке его через отверстие *К* в крышке *14*.

Ход клапана 7, а следовательно прогиб диафрагмы 4, ограничивается зазором между опорой пружины 17 и крышкой 14. Ниппель 11 предохраняется от отвёртывания стопорным кольцом 19.

Клапаны 7 и 9, а также седло 8 изготавливаются из нержавеющей стали марки 2Х13. Диафрагмы делаются из бронзы марки ОЦ4-3 или стали марки 2Х13, опорная шайба 5 — из стали 65Г.



Фиг. 199. Обратный шариковый клапан:

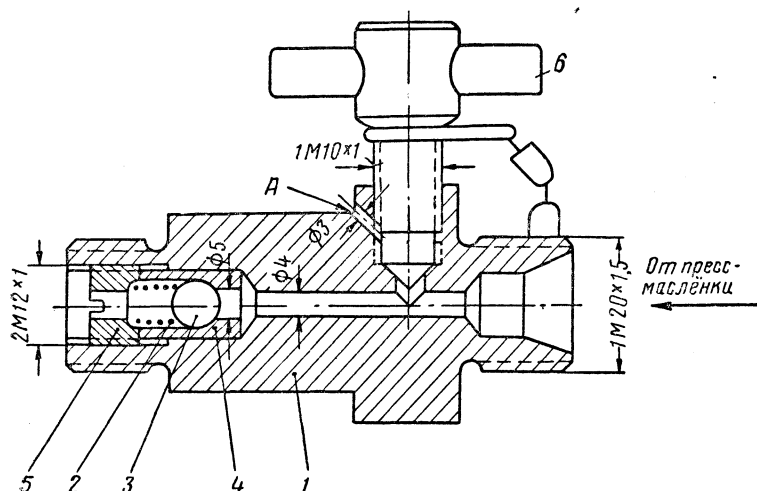
1—корпус; 2—щиток; 3—пружина; 4—диафрагма; 5—опорная шайба; 6—пробка; 7—иглочатый клапан; 8—седло; 9—дополнительный клапан; 10—пружина дополнительного клапана; 11—ниппель; 12—опорная шайба; 13—установочный болт; 14—крышка; 15—контргайка; 16—кольцо; 17—опора пружины; 18—контрольный винт; 19—стопорное кольцо

Обратный шариковый клапан с контрольным винтом (фиг. 200) состоит из стального корпуса 1, в котором просверлен канал диаметром 4 мм. Масло от пресс-маслёнки по этому каналу направляется к месту смазки через отверстие ниппеля 5, преодолевая нажатие пружины 2 и отжимая шарик 3 от седла втулки 4. Шарик, изготовленный из латуни марки Л-69, имеет диаметр, равный 6 мм.

Для проверки поступления масла в корпус вывёртывается контрольный винт 6, перекрывающий отверстие А.

Устройство обратного клапана без контрольного винта аналогично устройству клапана с контрольным винтом и отличается только упрощённой формой корпуса.

Обратные шариковые клапаны подвергаются испытаниям на плотность гидравлическим давлением 10 ат в течение 1 мин.; просачивание масла не допускается.



Фиг. 200. Обратный шариковый клапан с контрольным винтом:

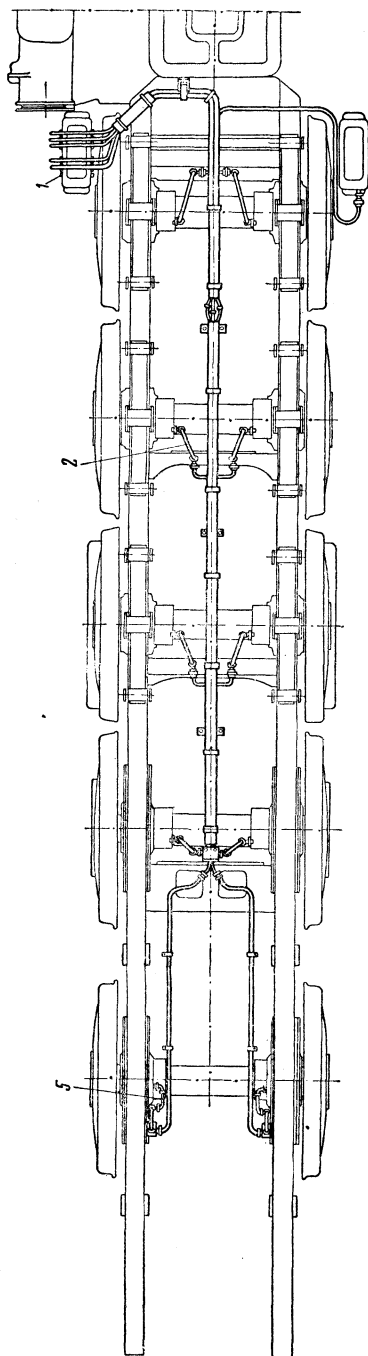
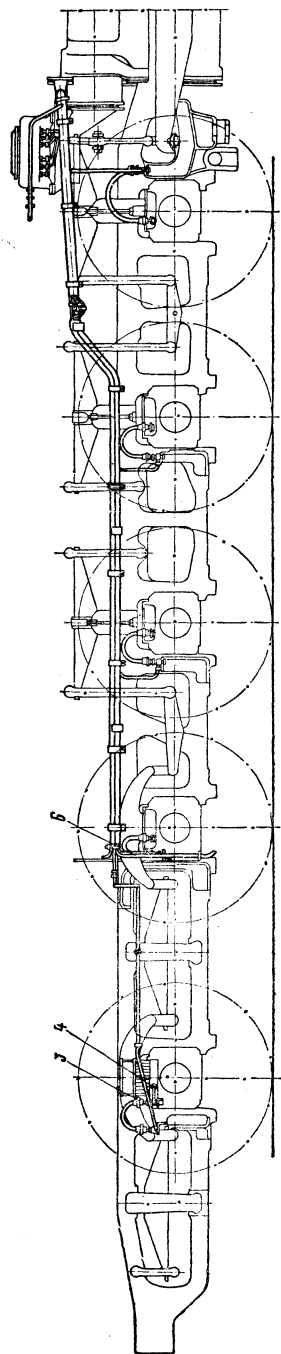
1—корпус; 2—пружина; 3—шарик; 4—втулка; 5—ниппель; 6—контрольный винт

Централизованная смазка букс. Как отмечено выше, на паровозах Л применена централизованная смазка букс движущих осей. На фиг. 201 показано общее расположение трубопроводов смазки букс паровозов первых выпусков.

Маслопроводы от левой пресс-маслёнки 1 уложены в пучок, в центральной части которого помещается паровая трубка диаметром 17 мм, выводящая пар из правой пресс-маслёнки. От пучка по направлению к буксам сделаны отводы, соединённые с гибкими трубками 2. Концы трубок 2 присоединены к угловому штуцеру, ввёрнутому в штуцер маслёнки букс.

Применение гибких трубок вызвано перемещением букс относительно рамы. Пучок труб изолирован слоем войлока и мешковины и обмотан шпагатом. Изоляция сверху покрыта металлическим кожухом, скрепляемым скобами. Пучок труб прикрепляется скобами к междурамным креплениям.

Из-за близкого расположения зольника к буксам пятой движущей оси конец гибкой трубки у этой колёсной пары прикреплён не к маслёнке буксы, а к тройнику 3, установленному на угольнике



Фиг. 201. Общее расположение трубопроводов централизованной смазки бука (у паровозов постройки с 1946 по 1952 г.):
 1 — левая пресс-масленка; 2 — гибкая трубка; 3 — тройник; 4 — угольник; 5 — трубка; 6 — спускная паровая трубка.]

4, приваренном к буксовой направляющей. От этого тройника к штуцеру маслѐнки буксы масло подводится по короткой стальной трубке 5.

Спускная трубка 6 для отвода пара в конце пучка выведена вниз к передней части зольника. На паровозах с № 0102 трубка выводится кверху, причѐм конец еѐ располагается у предохранительных клапанов котла. Такое изменение вызвано тем, что пар, выходящий из трубки, выведенной к зольнику, мешал паровозной бригаде при производстве манѐвров.

Так как концы маслопроводов, присоединяемых к буксам, у паровозов первых выпусков не имеют обратных клапанов, то во время длительных стоянок масло может самотѐком уходить в буксовые подшипники, освобождая таким образом маслопроводы.

У паровозов постройки 1950—1952 гг. наружные шесть отводов левой пресс-маслѐнки используются, считая спереди, в следующем порядке: 1-й — к правой буксе первой оси, 2-й — к правой буксе второй оси, 3-й — к правой буксе третьей оси, 4-й — к правой буксе пятой оси, 5-й — к левой буксе четвѐртой оси и 6-й — к левой буксе второй оси.

Внутренние восемь отводов распределяются следующим образом: 7-й — к правой кулисе, 8-й — к левой кулисе, 9-й — к правой буксе четвѐртой оси, 10-й — к левой буксе пятой оси, 11-й — к левой буксе третьей оси и 12-й — к левой буксе первой оси.

Изоляция и крепление пучка труб, идущего вдоль паровоза, производится таким же порядком, как и у смазочной системы паровой машины. Изоляция паропроводов, проходящих вне пучков, производится асбестовой лентой, обмотанной проволокой.

Согласно действующим инструкциям для ориентировки на кожухах пресс-маслѐнок устанавливаются таблички с обозначением места смазки, обслуживаемого тем или другим отводом.

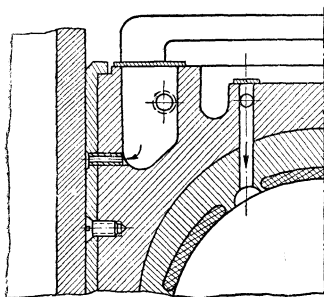
Для создания лучших условий регулирования температуры масла в обеих пресс-маслѐнках с 1951 г. изменена система их прогрева. Пар от пароразборной колонки проходит по трубке в пучке маслопроводов, предназначенных для питания букс централизованной смазкой, в направлении, обратном тому, которое было у ранее построенных паровозов.

Тройник, расположенный с левой стороны паровоза, разветвляет паропровод на две ветви. Одна ветвь идѐт к левой пресс-маслѐнке, вторая через поперечный пучок смазки паровой машины — в правую пресс-маслѐнку. Обе ветви, пройдя пресс-маслѐнки, отводятся к дымовой трубе паровоза.

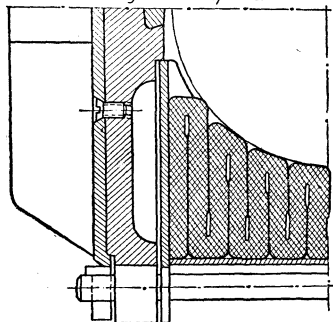
Пресс-маслѐнки оборудованы на входящем паропроводе регулирующими вентилями с проходным сечением диаметром 16 мм. Регулирование количества пара, необходимого для каждой пресс-маслѐнки, может быть осуществлено только на стоянке паровоза. Общее же количество пара, поступающего к обеим пресс-маслѐнкам, устанавливается вентилем, находящимся в будке машиниста.

накидной гайки 3. К корпусу 4 с ввёрнутым штуцером 2 приваривается горизонтальный штуцер 5 со стальной прокладкой 6, которая подбирается по толщине такой, чтобы штуцер 2 после

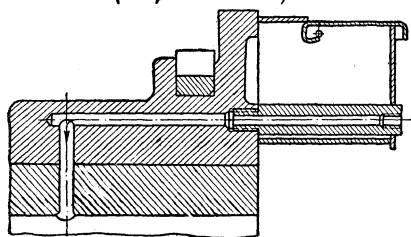
Подвод масла к подшипнику и наличнику цепных осей от фитильной насленки



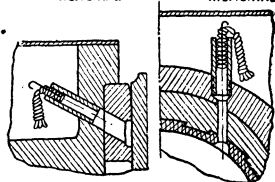
Подбуксовая коробка



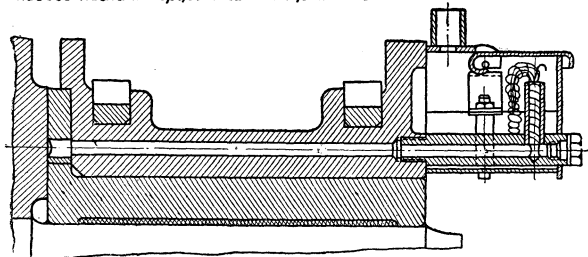
Подвод масла к подшипнику цепных осей (от пресс-маслёнки)



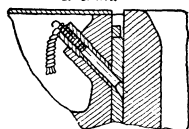
Подвод масла к торцевой шайбе буksы тележки *Подвод масла к подшипнику буksы тележки*



Подвод масла к торцевой шайбе осей



Подвод масла к наличнику буksы тележки

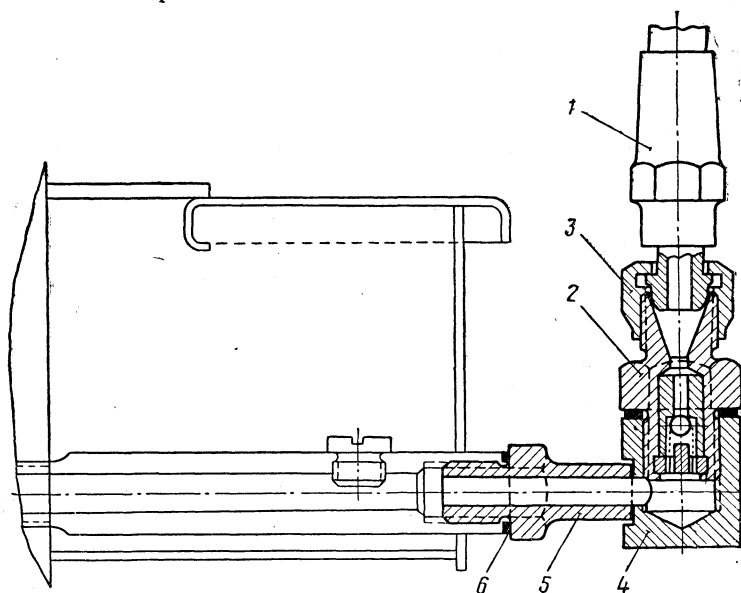


Фиг. 202а. Узлы смазки экипажа

установки располагался отверстием вверх. Устройство шарикового клапана аналогично ранее описанным клапанам.

Для спуска конденсата в нижней части паропровода, служащего для прогрева пресс-маслёнок, у передней стенки зольника устанавливается конденсационный клапан обычной конструкции.

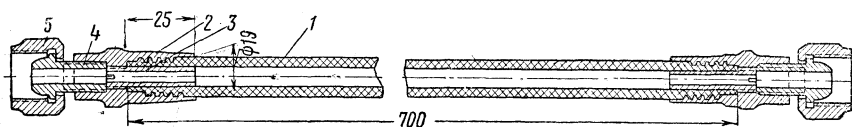
Гибкая трубка. На фиг. 204 изображена в выпрямленном состоянии гибкая трубка, состоящая из рукава 1, сделанного из специальной резины с металлической оплёткой под наружным



Фиг. 203. Обратный клапан централизованной смазки букс:

1—гибкая трубка; 2—вертикальный штуцер клапана; 3—накидная гайка; 4—корпус; 5—горизонтальный штуцер; 6—прокладка

слоем. Концы рукава заделаны при помощи трапециoidalной резьбы в латунные или стальные наконечники 2, в которые ввёрнуты стальные трубки 3, уплотняющие резьбовое соединение.



Фиг. 204. Гибкая трубка централизованной смазки:

1—рукав; 2—наконечник; 3—трубка; 4—ниппель; 5—накидная гайка

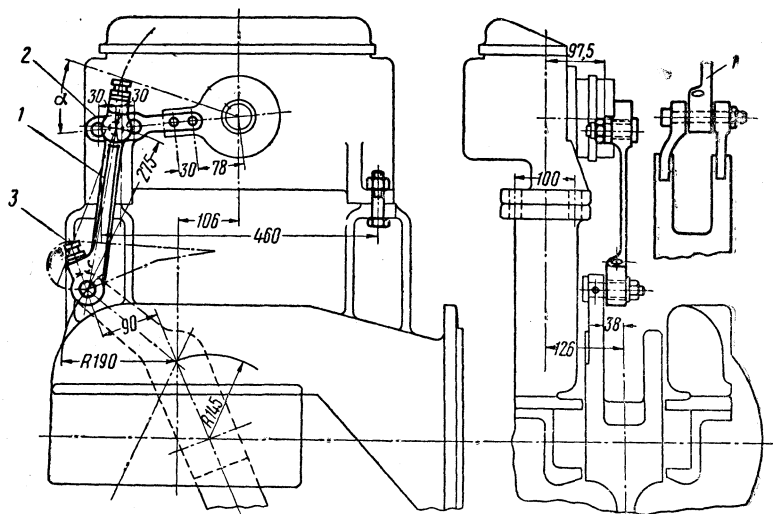
К наконечникам 2 на резьбе присоединены ниппели 4 с накидными гайками 5, служащими для присоединения одной стороны трубки к отводу, а другой — к угловому штуцеру, ввёрнутому в буксу.

Длина гибких трубок различна. Длина рукава буксы первой оси 700 мм, рукава второй и третьей осей—500 мм и рукава четвёртой и пятой осей — 400 мм. Гибкие трубки после заделки ру-

кава наконечниками подвергаются испытанию на плотность давлением 25 ат. Сами рукава, имеющие внутреннюю металлическую оплётку, выдерживают испытательное давление в 200 ат в течение 5 мин. Разрушающее давление достигает 600 ат.

Конструкция гибкой трубки у пятой оси подвергалась изменению в связи с систематическим её обгоранием вследствие близкого расположения от зольника. У паровозов с № 0210 рукав трубки покрывался асбестовой изоляцией, укрепляемой проволоочной оплёткой.

Обе пресс-маслёнки приводятся в действие поводком 1 (фиг. 205), один конец которого шарнирно соединяется с рычагом 2



Фиг. 205. Привод пресс-маслёнки:

1—поводок; 2—рычаг пресс-маслёнки; 3—клапан смазки

пресс-маслёнки и второй — с отростком маятника. Смазка поводка 1 производится от клапана смазки 3. Паровозы, построенные с начала 1953 г., имеют у маятника два приваренных отростка для соединения с поводком 1, как это показано на фиг. 205.

Рычаг 2 пресс-маслёнки имеет три отверстия, поэтому угол качания его, а следовательно, и производительность пресс-маслёнки могут быть изменены. В табл. 20 приведены данные для регулирования пресс-маслёнок в соответствии с инструкцией ЦЧ 1684 по применению смазочных материалов на локомотивах.

Качественный монтаж привода пресс-маслёнки имеет большое значение для правильной и безотказной работы. Поводок должен свободно, без заеданий, перемещаться в плоскости качания маятника. В противном случае создаётся осевое давление на храповой

Т а б л и ц а 20

Отношение числа оборотов вала пресс-маслёнки к числу оборотов колёсной пары	Число оборотов вала пресс-маслёнки на 1 км пути	Средняя длина рычага пресс-маслёнки в мм	Длина поводка в мм
$1/20$	10	220	275

механизм пресс-маслёнки, что вызывает в свою очередь давление на эксцентриковый и распределительный валы. Это давление способствует ненормальному воздействию на пальцы и связанные с ними плунжеры, что в конце концов может привести к поломке как плунжеров, так и пальцев распределительного вала.

§ 20. ПРЕСС-МАСЛЁНКИ

Конструкция пресс-маслёнок. Пресс-маслёнка представляет собой систему насосиков с бесклапанным распределением, подающих автоматически смазку только на ходу паровоза. У 8-отводной пресс-маслёнки имеется восемь цилиндриков с плунжерами, а у 14-отводной соответственно 14 цилиндриков. Плунжеры принудительно приводятся в движение распределительным валом, который в свою очередь получает движение от храпового механизма. Масло к цилиндрикам поступает самотёком из масляной ванны.

На фиг. 206 представлен общий вид и разрез 8-плунжерной пресс-маслёнки, предназначенной для питания смазкой паровой машины у паровозов ранних выпусков. Все движущиеся части пресс-маслёнки, кроме рукоятки и рычага, находятся в корпусе, который вместе с тем служит резервуаром для масла ёмкостью 9,5 л.

Корпус 1 пресс-маслёнки представляет собой коробку, отлитую из чугуна. Для прикрепления к кронштейну задней золотниковой крышки паровоза у нижней части корпуса прилиты лапы с двумя отверстиями диаметром 20 мм. В верхней части образован вырез, служащий для постановки фильтрующей сетки 2. У боковых поверхностей корпуса вверху сделаны ушки для закрепления крышки 3. Для постановки бронзовых или чугунных подшипников-втулок 4 распределительного вала 5 торцевые стенки имеют утолщения, в которых просверлены отверстия диаметром 34 мм. У боковой поверхности корпуса, обращённой наружу, сделано отверстие диаметром 90 мм, в котором монтируется храповой механизм пресс-маслёнки. В днище корпуса расточено восемь отверстий диаметром 28 мм, в которые снизу вставляются цилиндрики насосиков 6.

В наклонную стенку крышки на резьбе М64 ввёртывается пробка 8, закрывающая отверстие для заливки масла.

На крышке имеются два прилива с отверстиями. Через них и отверстия в ушках корпуса пропущен прут 9, зашплинтованный

оси вращения. На второй конец вала навинчена штампованная рукоятка 29, укрепляемая винтом.

Для лучшего закрепления рукоятка имеет радиальный одно-сторонний разрез шириной 3 мм.

Эксцентриковый вал 28 вращается в бронзовых или чугунных втулках 22 и 31, запрессованных в корпус задерживающих 19 и толкающих 32 собачек. Корпус толкающих собачек 32, отлитый из чугуна, свободно вращается во втулках 31 и 33.

При угловом перемещении рычага 34 вместе с ним перемещается закреплённый болтом 35 корпус толкающих собачек 32, увлекающий при помощи последних храповое колесо 25, а с ним и эксцентриковый вал. При обратном перемещении рычага 34 храповое колесо удерживается на месте задерживающими собачками. При следующем перемещении рычага 34 цикл повторяется снова, чем и осуществляется прерывистое движение эксцентрикового вала. У крышки 20 храпового механизма в нижней части предусмотрена сливная пробка 37 для спуска загрязнённой смазки. Уплотнение корпуса толкающих собачек с крышкой 20 и эксцентриковым валом 28 осуществлено сальником 36 с кожаной манжетой.

Насосики приводятся в действие распределительным валом 5 от эксцентрикового вала храпового механизма.

В центральной части распределительного вала насажен рычаг, конец которого, очерченный по шару диаметром 15 мм, входит в углубление эксцентрикового вала храпового механизма. Для предохранения от смещения рычага относительно вала они соединены шпилькой с конусом в $\frac{1}{50}$.

У распределительного вала просверлены восемь сквозных отверстий, в которые ввёрнуты пальцы 38 с шаровой головкой диаметром 11 мм. Во избежание вывёртывания пальцев концы их расклёпаны. Шаровой конец рычага, входящий в углубление эксцентрикового вала, следуя за ним, создаёт распределительному валу угловое и осевое перемещения, передающиеся плунжерам через пальцы.

Распределительный вал сделан из стали 40, а рычаг и пальцы — из стали 20 с цементированными шаровыми головками до твердости $R_c = 50-60$ единиц.

На фиг. 207 представлен насосик пресс-маслёнки. Он состоит из следующих основных деталей: цилиндрика 1, плунжера 2, пружин 3 и 4 и скалки 5.

Характеристика насосиков

Максимальная подача масла одним насосиком при 100 оборотах эксцентрикового вала	35 см ³
Максимальное давление в нагнетательном трубопроводе . .	22 ат
Диаметр плунжера	8 мм
Максимальный ход плунжера	8,2 »

Чугунный цилиндрик 1 насосика вставляется в корпус пресс-маслёнки снизу и прикрепляется к нему при помощи четырёх шпи-

оси вращения. На второй конец вала навинчена штампованная рукоятка 29, укрепляемая винтом.

Для лучшего закрепления рукоятка имеет радиальный одно-сторонний разрез шириной 3 мм.

Эксцентриковый вал 28 вращается в бронзовых или чугунных втулках 22 и 31, запрессованных в корпус задерживающих 19 и толкающих 32 собачек. Корпус толкающих собачек 32, отлитый из чугуна, свободно вращается во втулках 31 и 33.

При угловом перемещении рычага 34 вместе с ним перемещается закреплённый болтом 35 корпус толкающих собачек 32, увлекающий при помощи последних храповое колесо 25, а с ним и эксцентриковый вал. При обратном перемещении рычага 34 храповое колесо удерживается на месте задерживающими собачками. При следующем перемещении рычага 34 цикл повторяется снова, чем и осуществляется прерывистое движение эксцентрикового вала. У крышки 20 храпового механизма в нижней части предусмотрена сливная пробка 37 для спуска загрязнённой смазки. Уплотнение корпуса толкающих собачек с крышкой 20 и эксцентриковым валом 28 осуществлено сальником 36 с кожаной манжетой.

Насосики приводятся в действие распределительным валом 5 от эксцентрикового вала храпового механизма.

В центральной части распределительного вала насажен рычаг, конец которого, очерченный по шару диаметром 15 мм, входит в углубление эксцентрикового вала храпового механизма. Для предохранения от смещения рычага относительно вала они соединены шпилькой с конусом в $\frac{1}{50}$.

У распределительного вала просверлены восемь сквозных отверстий, в которые ввёрнуты пальцы 38 с шаровой головкой диаметром 11 мм. Во избежание вывёртывания пальцев концы их расклёпаны. Шаровой конец рычага, входящий в углубление эксцентрикового вала, следуя за ним, создаёт распределительному валу угловое и осевое перемещения, передающиеся плунжерам через пальцы.

Распределительный вал сделан из стали 40, а рычаг и пальцы — из стали 20 с цементированными шаровыми головками до твердости $R_c = 50-60$ единиц.

На фиг. 207 представлен насосик пресс-маслёнки. Он состоит из следующих основных деталей: цилиндрика 1, плунжера 2, пружи-
жин 3 и 4 и скалки 5.

Характеристика насосиков

Максимальная подача масла одним насосиком при 100 оборотах эксцентрикового вала	35 см ³
Максимальное давление в нагнетательном трубопроводе . .	22 ат
Диаметр плунжера	8 мм
Максимальный ход плунжера	8,2 »

Чугунный цилиндрик 1 насосика вставляется в корпус пресс-маслёнки снизу и прикрепляется к нему при помощи четырёх шпи-

лек. В центральной части цилиндрика сделано сквозное отверстие диаметром 8 мм, заглушенное снизу винтом 6. У цилиндрика просверлен ряд каналов, из которых каналы *Р* и *П* — всасывающие, а *С* и *Д* — нагнетательные.

Плунжер 2 в верхней части имеет утолщённую часть диаметром 20 мм, в которой сбоку сделано углубление шириной 11 мм и высотой 21 мм. Углубление служит для размещения шаровой головки пальца распределительного вала. На поверхности рабочей части плунжера сделана канавка *Е* шириной 3 мм, длиной 9 мм и глубиной 1,4 мм, направляющая масло по радиальному отверстию в центральную полость *И*. С этой же стороны, у нижней части плунжера, образована канавка *К* длиной 5,5 мм.

На противоположной поверхности плунжера располагается канавка *М* длиной 14,5 мм, соединяющаяся через радиальное сверление с центральной полостью *И* плунжера. Канавка *М* служит для сообщения полости цилиндрика с нагнетательными каналами. Канавка *К* предназначена для уравнивания радиального давления, развивающегося при нагнетании масла в канавках *Е* и *М*. Эти канавки имеют одинаковую ширину, но различную длину, поэтому радиальное давление с обеих сторон плунжера различно. Кроме того, в смещённых одна относительно другой канавках от давления масла образуется пара сил, которая уравнивается давлением в канавке *К*, расположенной в нижней части плунжера.

Плунжер сделан из стали 20 с цементацией всех поверхностей, за исключением торцевой поверхности верхней уширенной части и выступа на ней.

Плунжер и цилиндр представляют собой пару, у которой смена цилиндрика или плунжера влечёт за собой смену парной детали. Для создания надлежащей плотности плунжер и цилиндр притираются между собой, после чего подвергаются гидравлическому испытанию на 25 ат.

При опрессовке пары применяется машинное масло, имеющее температуру 15—25°.

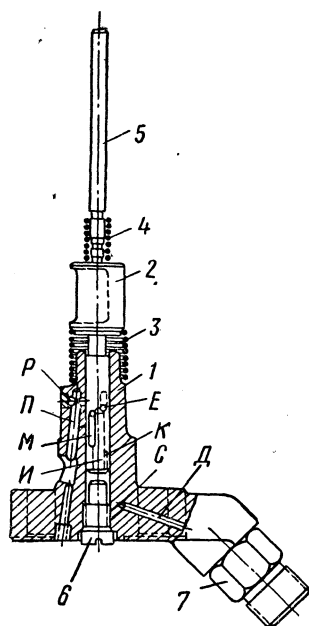
Для возврата плунжера в исходное положение имеется возвращающая пружина 3.

На выступ верхней части плунжера и конец скалки 5 надета пружина 4, направляющая скалку относительно выступа. Скалка служит для изменения хода плунжера, т. е. для регулирования насосика на определённую подачу масла.

На фиг. 208 и 209 представлены четыре положения эксцентрикового и распределительного валов и плунжера относительно цилиндрика насосика.

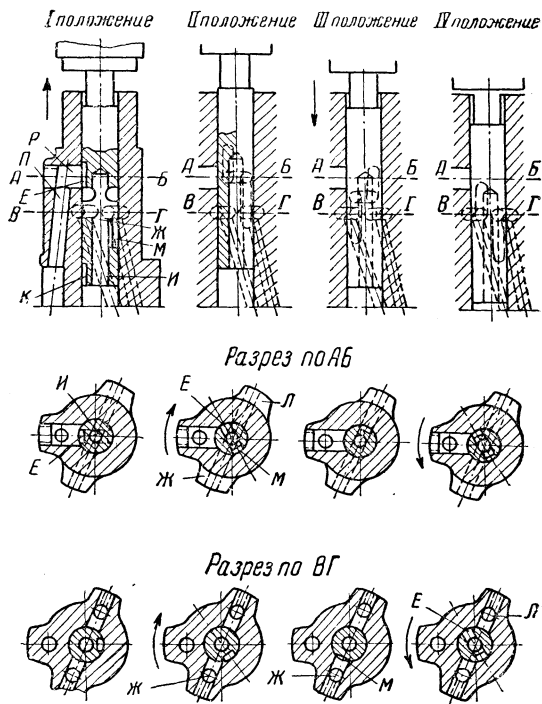
Положение первое. Плунжер, перемещаясь вверх, усилием пружины достигает среднего положения. Канавка *Е* совпадает со всасывающим каналом *Р*, благодаря чему масло поступает из корпуса пресс-маслёнки в центральную полость *И* плунжера и далее в полость цилиндрика.

Положение второе. Плунжер, продолжая перемещаться вверх, одновременно поворачивается пальцем распределительного вала по часовой стрелке, если смотреть сверху вниз. В крайнем верхнем положении канавка *Е* перестаёт совпадать со всасывающим каналом *Р*. Пространство под плунжером заполнено маслом. Канавка *М* ещё не подошла к нагнетательному каналу *Ж*.



Фиг. 207. Насосик пресс-ма-
леньки в собранном виде:

— цилиндр; 2 — плунжер;
— возвращающая пружина;
— направляющая пружина;
— скалка; 6 — винт; 7 — шарико-
вый ниппель



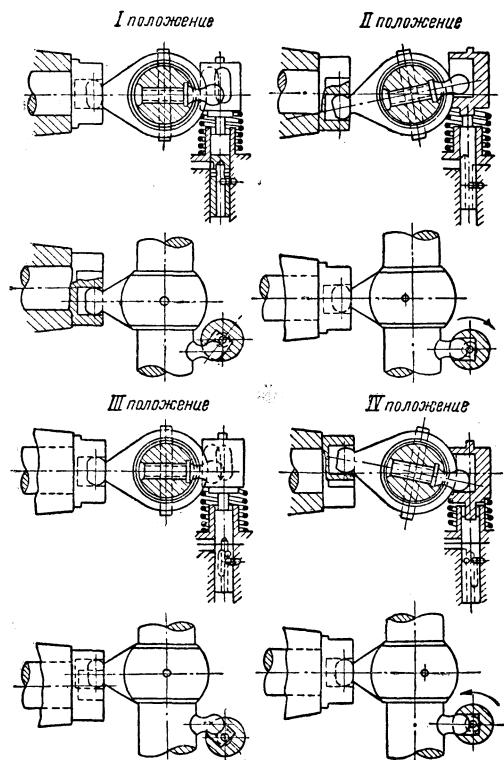
Фиг. 208. Схема подачи масла

Положение третье. Плунжер, перемещаясь вниз, одновременно продолжает поворачиваться по часовой стрелке, вследствие чего канавка *М* совпадает с нагнетательным каналом *Ж* и масло из полости цилиндрика через центральный канал *И*, каналы *С* и *Д* нагнетается в ниппель 39 (см. фиг. 206), ввёрнутый в цилиндр насоса, и далее — в маслопровод.

Положение четвёртое. Плунжер, продолжая двигаться вниз, одновременно начинает поворачиваться в обратную сторону, т. е. против часовой стрелки. В это время нижний край канавки *Е* открывает отверстие канала *Л*, поэтому нагнетание происходит в этот момент одновременно через канавку *М*, канал *Ж* и через канавку *Е* и канал *Л*. Дальнейший поворот плунжера раз-

общает канавки *М* и *Е* от каналов *Ж* и *Л*, вследствие чего подача масла прекращается. Плунжер, перемещаясь далее вниз, одновременно продолжает поворачиваться против часовой стрелки. Канавка *Е* подходит к всасывающему каналу *Р*, сообщая таким образом масляную камеру пресс-маслёнки с пространством под плунжером. В дальнейшем начинается подъём плунжера и цикл повторяется снова.

Количество подаваемой смазки зависит от изменения хода

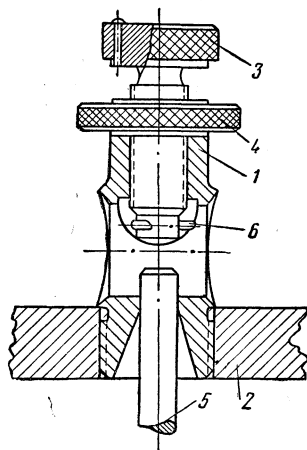


Фиг. 209. Схема привода насосика

плунжера, что достигается особым регулирующим устройством (фиг. 210), смонтированным на верхней части корпуса пресс-маслёнки.

Колпачок *1* регулирующего устройства ввёрнут в корпус *2* пресс-маслёнки. В колпачок в свою очередь ввёрнут регулирующий винт *3* с накатанной головкой. Фиксирование винта *3* в определённом после регулирования положении производится накатанной гайкой *4*. Чтобы регулирующий винт не потерялся, у его конца предусмотрен шплинт *6*.

Внизу колпачка имеется центральное отверстие, в которое входит верхний конец скалки *5*, действующей на плунжер насосика. При полностью ввёрнутом в колпачок винте *3* скалка выключает плунжер.



Фиг. 210. Регулирующее устройство на-сосика:

1 — колпачок; *2* — корпус пресс-маслёнки; *3* — регулирующий винт; *4* — гайка; *5* — скалка; *6* — шплинт

Регулирование подачи масла можно производить только при отнятой крышке корпуса пресс-маслёнки.

Пресс-маслёнки на 14 выходов, которые на паровозах первых выпусков ставились только с левой стороны, на паровозах с № 0820 ставятся с обеих сторон. 14-отводная маслёнка по принципу действия не отличается от описанной выше. Однако в конструктивном оформлении имеется некоторое отличие. В соответствии с большим количеством насосиков изменены размеры корпуса, имеющего масляную ванну ёмкостью 12,3 л. Ширина корпуса значительно увеличена, что дало возможность расположить насосики в два ряда. В одном ряду имеется восемь насосиков, а во втором, размещённом по другую сторону от распределительного вала, со стороны храпового механизма, — шесть.

Удлинены и соответственно усилены пальцы и рычаг распределительного вала. Многие детали у 14-отводной пресс-маслёнки взаимозаменяемы с деталями 8-отводной (например, храповой механизм, насосики и уплотнения).

Ввиду того что шариковые ниппели у обоих рядов обращены в разные стороны, у маслопроводов наружного ряда образованы петли.

Пресс-маслёнки покрыты изолирующим кожухом, состоящим из листовой стали толщиной 1 мм и вулканизата, заложённого между корпусом пресс-маслёнки и кожухом. На крышках пресс-маслёнок предусмотрены таблички с обозначениями мест, обслуживаемых насосиками.

Ремонт пресс-маслёнок. Периодический осмотр пресс-маслёнок производится в сроки, установленные правилами ремонта.

Перед осмотром пресс-маслёнка разбирается и все её детали тщательно очищаются от грязи и промываются смесью, состоящей из одной части машинного масла и шести частей керосина. Особое внимание необходимо обращать на чистоту каналов и канавок у плунжеров и цилиндриков насосиков, а также у шариковых ниппелей, ввёрнутых в цилиндрики. При осмотре шариковых клапанов, помимо чистоты, следует обращать внимание на то, чтобы диаметр пружин был менее диаметра шарика, так как в противном случае во время работы шарик, проваливаясь сквозь пружину, перестаёт быть обратным клапаном.

Порванные сетки-фильтры после тщательной промывки должны быть запаяны или сменены. В практике имеют место случаи, когда сетка тонкой очистки из корпуса не вынимается, а прочистка канала *P* (фиг. 206), питающего насосик маслом, производится стержнем при снятых насосиках. В этом случае сетка неизбежно прорывается стержнем, что сводит на нет её роль как фильтра.

При порванных сетках грязное масло, попадая в насосик, вызывает повышенный износ цилиндриков и плунжеров, а в худшем случае ведёт к заклиниванию плунжера и, как следствие, к поломке. При слабом поступлении масла к насосикам необходимо спустить смазку и промыть сетку тонкой очистки, даже если

это и было произведено во время предшествующего периодического осмотра.

Во время разборки пресс-маслёнки парные детали — плунжер и цилиндр — должны быть заклеены, что при сборке предупреждает возможность замены парной приработавшейся детали.

При постановке насосика на место цилиндр с вставленным плунжером заводится снизу. При этом необходимо следить за тем, чтобы палец распределительного вала свободно входил в углубление утолщённой части плунжера.

Наибольшему износу у пресс-маслёнки подвергается пара — цилиндр и плунжер. Признаком износа служит слабая подача смазки при чистой сетке тонкой очистки.

Плунжер насосика подлежит замене при изгибе, поломке и зазоре между плунжером и цилиндром свыше 0,2 мм, а также при выработке углубления под шаровую головку пальца по высоте свыше 0,5 мм.

Вместе с плунжером заменяется и цилиндр.

При ремонте пары (плунжера и цилиндрика) разрешается проверка цилиндрика развёрткой до диаметра не свыше 9 мм. Под новый размер цилиндрика должен быть пригнан и новый плунжер.

При наличии трещин в цилиндрике последний подлежит замене. Предназначенный для постановки насосик должен быть испытан на давление 25 ат, причём падение давления допускается не свыше 1 ат в течение 1 мин.

Испытание насосиков на плотность может быть произведено любым гидравлическим прессом, способным создавать давление до 30 ат и не имеющим потерь масла, или в приспособлении, создающем нажим на плунжер. В этом случае трубка манометра присоединяется к шариковому ниппелю.

Съёмку распределительного вала можно производить только при всех вынутых насосиках и подшипниках-втулках. Механизм храпового устройства легко вынимается наружу, для чего достаточно отвернуть шесть гаек у шпилек, прикрепляющих крышку храпового механизма к корпусу пресс-маслёнки, и разъединить привод от маятника.

Рычаг и пальцы распределительного вала подлежат замене при поломке их или при износе шаровых головок свыше 0,5 мм. При изготовлении рычага и пальцев в условиях депо из малоуглеродистой стали обязательно применение цементации на глубину 0,4—0,8 мм.

При наличии радиального суммарного зазора между подшипниками, втулками и цапфами вала свыше 1 мм цапфы должны быть проверены на станке, а втулки заменены новыми, имеющими радиальный зазор с цапфами 0,04—0,07 мм.

При увеличении зазора между шаровой головкой рычага и выемкой эксцентрикового вала храповика свыше 0,5 мм подлежит замене наиболее изношенная деталь. Альбомный зазор между шаровой головкой рычага и выемкой находится в пределах 0,02—0,19 мм. Разрешается устранять износ у выемки эксцентрикового вала

снятием слоя цементации с последующей наплавкой и термической обработкой. При этом все чертёжные размеры должны быть выдержаны. При увеличении радиального зазора между шейками эксцентрикового вала и втулками свыше 0,4 мм шейки вала подлежат проверке на станке, а втулки — замене с установкой радиального зазора в пределах 0,025—0,13 мм.

При износе зубьев храпового колеса разрешается удаление их с последующей наплавкой газосваркой, нарезкой зубьев и их термической обработкой. Новое храповое колесо после механической обработки также подвергается термической обработке. Постановка храпового колеса, изготовленного из низкоуглеродистой стали без термической обработки зубьев, не рекомендуется, так как при этом значительно понижается износостойчивость колеса. Собачки заменяются в случае поломки и при износе их концов. Разрешается наплавка концов с обработкой и проверкой по шаблону с последующей термической обработкой.

Как отмечено при описании конструкции пресс-маслёнки, плунжер, пальцы и рычаг распределительного вала, храповое колесо и собачки изготавливаются из конструкционной стали 20.

При отсутствии стали 20 эти детали в условиях депо можно изготавливать из стали марки Ст. 2 или стали 10 и 15. Во всех случаях детали должны быть подвергнуты цементации и последующей закалке. Примерный режим термообработки для этих деталей следующий:

1) цементация на глубину 0,6—1 мм при температуре 870—900° с последующим охлаждением до 150° без выемки из ящика;

2) закалка в воде при температуре 750—770°;

3) отпуск при температуре 200°.

Время нахождения в печи зависит от размеров деталей; в среднем оно составляет 4—8 час.

При изготовлении плунжеров необходимо оставлять припуск на диаметр около 0,1—0,2 мм для последующей шлифовки и пригонки к цилиндрику.

Проверка производительности и регулирование пресс-маслёнки производятся на типовом столе, а при его отсутствии — с помощью переносного прибора.

Для паровозов, у которых машина смазывается от 8-отводной пресс-маслёнки, регулирование её следует производить исходя из следующего соотношения расхода смазки:

Золотники	60%
Цилиндры	30%
Сальники	10%
<hr/>	
Итого	100%

Норма смазки для паровой машины паровоза Л составляет примерно 2 кг на 100 паровозо-км. Из этого количества на золотники должно подаваться 1,20 кг (или на один плунжер 0,3 кг), на ци-

линдры — 0,6 кг (или на плунжер тоже 0,3 кг) и на плунжер, обслуживающий сальник,— 0,1 кг.

Для паровозов, оборудованных 14-отводными пресс-маслёнками, регулировку рекомендуется производить исходя из следующего процентного соотношения расхода смазки:

Золотники	55%
Цилиндры	30%
Сальники	10%
Параллели	5%

Итого 100%

При средней регулировке отношение числа оборотов вала пресс-маслёнки к числу оборотов колёсной пары составляет $\frac{1}{20}$.

Средняя подача масла в кубических сантиметрах на 100 км пути одним плунжером при давлении 20 ат в зависимости от положения регулирующего винта характеризуется данными табл. 21.

Таблица 21

Число оборотов, на которое нужно отвернуть регулирующий винт	1	2	3	4	5	6	7	8	8,5
Подача масла в см ³ на 100 км	45	105	160	220	275	330	390	450	480

Регулирование пресс-маслёнки, питающей паровую машину, следует производить на машинном масле, так как оно по удельному весу ближе подходит к пару в подогретом состоянии. Удельный вес машинного масла следует проверять ареометром. Он должен быть равным около 0,9.

Левая пресс-маслёнка регулируется на полную производительность на машинном масле, но в зависимости от условий эксплуатации может быть отрегулирована и на меньшую производительность. Инструкцией по применению смазочных материалов на локомотивах предусматривается регулирование пресс-маслёнки, обслуживающей централизованную смазку букс, исходя из расхода 300—400 см³ на одну буксу или параллель на 100 паровозо-км.

Подачу смазки к пятой движущей колёсной паре, расположенной под зольником, сокращать не следует, потому что она работает в тяжёлых условиях. Некоторый излишек смазки у этой оси облегчает условия работы буксовых подшипников.

При эксплуатации иногда имеет место скопление воды в масляной ванне корпуса пресс-маслёнки. Причинами появления воды могут быть: 1) применение обводнённой смазки, 2) пропуск пара через трещину, образовавшуюся у прогревательной трубки, 3) пропуск пара в правую пресс-маслёнку из паровой машины паровоза через обратные клапаны, установленные на цилиндрах и

золотниках, а также через шариковые клапаны ниппелей, ввёрнутых в цилиндрики насосиков пресс-маслёнки.

Вода у заливаемой смазки может быть легко обнаружена отстоем или лабораторным анализом. Употребление обводнённой смазки, особенно в зимних условиях, запрещается, так как это может привести к замерзанию и разрыву маслопроводов, а также к излому плунжеров.

Трещины обогревательной трубы, проходящей через корпус пресс-маслёнки, могут быть обнаружены пропуском через неё пара или опрессовкой при спущенном масле.

При пропуске пара шариковыми клапанами они должны быть осмотрены и негодные шарики и сёдла заменены.

При разборке как металлических, так и гибких маслопроводов во время подъёмочного ремонта обязательна их продувка, промывка горячей водой и опрессовка.

§ 21. КЛАПАНЫ ТВЁРДОЙ И МАЗЕОБРАЗНОЙ СМАЗКИ. РУЧНОЙ ПРЕСС ДЛЯ СМАЗКИ. ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАСЛА

Клапаны твёрдой и мазеобразной смазки. При описании конструкции деталей паровоза были указаны места, подлежащие смазыванию консистентной смазкой.

У паровозов первых выпусков число клапанов твёрдой смазки составляло 24 и мазеобразной — 86.

В связи с изменением конструкции головок дышел и рессорного подвешивания у паровозов, построенных позже 1949 г., число клапанов твёрдой смазки уменьшено до 16, а мазеобразной увеличено до 89. У паровозов постройки с 1953 г. число клапанов твёрдой смазки равно 14 (точки *a*) и мазеобразной — 89, как это представлено на схеме фиг. 211. На этой же фигуре приведены узлы смазки.

Клапаны твёрдой и мазеобразной смазки состоят из следующих основных деталей: корпуса 1 (фиг. 212), пробки 2, клапана 3 и пружины 4. Клапан действует следующим образом. Отверстие надетой головки ручного пресса совпадает с отверстием в верхней части корпуса клапана. Под давлением от нажатия рукоятки пресса смазка отжимает пружину и по кольцевому зазору между головкой клапана и корпусом поступает сначала в полость клапана, а затем к смазываемой поверхности.

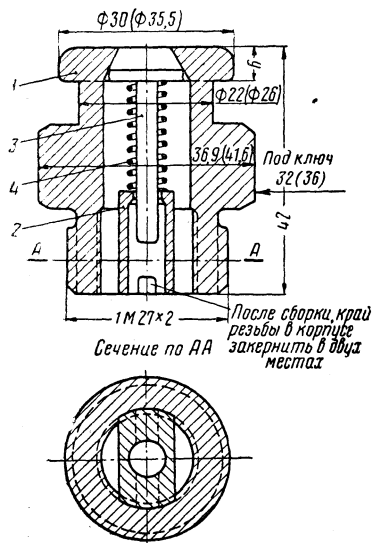
При снятии пресса пружина возвращает клапан в исходное положение, закрывая кольцевое отверстие.

Для того чтобы случайно не запрессовать смазку не по назначению, клапаны твёрдой и мазеобразной смазки отличаются один от другого размерами верхней части. У клапана твёрдой смазки диаметр головки имеет величину 35,5 мм, а у клапана мазеобразной смазки — 30 мм; соответственно и головки прессов, применяемых для обоих видов смазки, имеют различные размеры.

В скобках на фиг. 212 указаны размеры для клапанов твёрдой смазки. Новые клапаны при изготовлении подвергаются испытанию под давлением 150 ат.

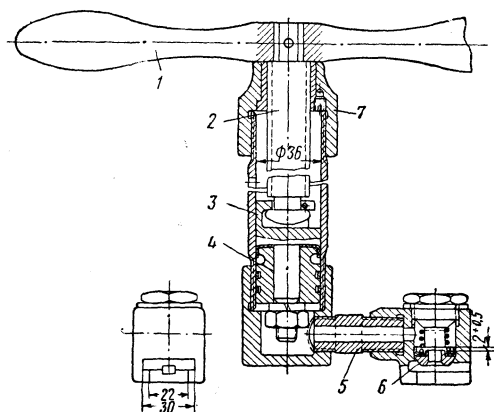
Ручной пресс для смазки. Для заполнения деталей твёрдой и мазеобразной смазкой применяются специальные ручные прессы. Оба типа прессов для той и другой смазки по своим размерам и конструкции одинаковы, за исключением головок, надеваемых на клапаны.

Действие пресса основано на принципе выдавливания смазки из цилиндра при помощи поршня, соединённого с винтом. На фиг. 213 изображено устройство пресса для мазеобразной смазки.



Фиг. 212. Клапан твёрдой и мазеобразной смазки:

1—корпус; 2—пробка; 3—клапан;
4—пружина



Фиг. 213. Ручной пресс для подачи смазки:

1—рукоятка; 2—винт; 3 и 4—поршни;
5—штуцер; 6—клапан; 7—крышка

Пресс работает следующим образом. При вращении рукоятки 1 винт 2 и связанные с ним поршни 3 и 4 получают поступательное движение. Смазка, заложенная в цилиндр, нажатием поршня 4 выдавливается в соединительный штуцер 5 и далее в головку, откуда поступает в отверстие клапана 6, расположенное против отверстия клапана твёрдой или мазеобразной смазки. Благодаря давлению, создаваемому поршнем, клапан 6 плотно прижимается к торцевой поверхности смазочного клапана, поэтому утечка смазки в месте соприкосновения исключается.

Закладка смазки в цилиндр производится сверху при отвёрнутой верхней крышке и вынудом винте 2 с системой поршней.

В табл. 22 приведены обобщённые данные о местах, подлежащих смазке, употребляемых маслах и периодичности смазывания.

Применяемые масла

Наименование смазываемых точек	Смазочный материал	ГОСТ или технические условия	Периодичность смазывания
Движущий механизм			
Дышловые под- шипники	Консистентная смазка ЖД-1 (50Д)	По техническим условиям МПС 3609-02 1951 г.	В основном депо перед выездом. Допрессовка при необходимости в пункте оборота
Дышловые валики	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	В основном депо и пункте оборота при необходимости
Параллели	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	От пресс-маслёнки автоматически. Индивидуальные маслёнки пополняются в основном депо и пункте оборота
	Цилиндровое масло 52	ГОСТ 6411-52	
Паровые цилиндры, золотники, поршневые сальники	Цилиндровое масло 52	ГОСТ 6411-52	От пресс-маслёнки автоматически
Золотниковые сальники	Цилиндровое масло 52	ГОСТ 6411-52	От индивидуальных маслёнок (у паровозов первых выпусков) в основном депо перед выездом. Добавление в пункте оборота при необходимости. От пресс-маслёнки автоматически
Валик ползуна	Кулисная консистентная смазка ЖК-1 или ЖК-2 Солидол УС-2 (Л) УС-3 (Т)	По техническим условиям МПС 3609-06 1951 г. ГОСТ 1033-51	В основном депо периодически

Продолжение

Наименование смазываемых точек	Смазочный материал	ГОСТ или техни- ческие условия	Периодичность смазывания
Парораспределительный механизм			
Шарнирные вали- ки парораспре- делительного механизма	Кулисная конси- стентная смазка ЖК-1 и ЖК-2 Солидол УС-2 и УС-3	По техниче- ским условиям МПС 3609-06 1951 г. ГОСТ 1033-51	В основном депо перед выездом
Игольчатые под- шипники кули- сы, камня кули- сы, золотнико- вого кулачка	То же	То же	В основном депо периодически
Камень кулисы	Осевое масло марки Л и З	ГОСТ 610-48	От пресс-маслёнки автоматически
Золотниковые на- правляющие	То же	То же	В основном депо перед выездом
Подшипники пе- реводного вала	Кулисная конси- стентная смазка ЖК-1 и ЖК-2 Солидол УС-2 и УС-3	По техниче- ским условиям МПС 3609-06 1951 г. ГОСТ 1033-51	В основном депо периодически

Экипаж

Буксы движущих осей на подшип- никах скольже- ния	Осевое масло ма- рок Л и З	ГОСТ 610-48	От пресс-маслёнки автоматически. От индивидуальных мас- лёнок в основном де- по перед выездом и в пункте оборота
На подшипниках качения	Согласно инструкции		

Продолжение

Наименование смазываемых точек	Смазочный материал	ГОСТ или технические условия	Периодичность смазывания
Буксы бегунковой оси на подшипниках скольжения	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	От пресс-маслёнки автоматически. От индивидуальных маслёнок в основном депо перед выездом. Добавление в пункте оборота.
На подшипниках качения	Консистентная смазка 1-13	ГОСТ 1631-52	Согласно инструкции
Шкворень тележки Валики подвесок тормозных колодок Стержень буферных тарелок	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	В основном депо перед выездом. Добавление в пункте оборота
Секторное устройство тележки. Валики рессорного подвешивания	Кулисная консистентная смазка ЖК-1 и ЖК-2 Солидол УС-2 и УС-3	По техническим условиям МПС 3609-06 1951 г. ГОСТ 1033-51	В основном депо перед выездом

Паро-воздушный насос

Паровые цилиндры Воздушные цилиндры, сальники	Цилиндровое масло 24 (вискозин) Компрессорное масло Т или М	ГОСТ 1841-51 ГОСТ 1861-44	От пресс-маслёнки автоматически
--	--	------------------------------	---------------------------------

Тендер

Буксы тендера на подшипниках скольжения	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	В основном депо перед выездом. Добавление в случае надобности
На подшипниках качения	Консистентная смазка 1-13	ГОСТ 1631-52	Согласно инструкции
Скользющие опоры тендера, направляющие балок, шкворни тележек. Подушки сцепления	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	В основном депо перед выездом. Добавление в случае надобности

Наименование смазываемых точек	Смазочный материал	ГОСТ или техни- ческие условия	Периодичность смазывания
Разное			
Шарнирные со- единения приво- да сервомотора	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	В основном депо перед выездом
Параллели серво- мотора, саль- ники	Осевое масло марок Л и З	ГОСТ 610-48	В основном депо перед выездом. До- бавление в пункте оборота
Воздушный ци- линдр и распре- делительный зо- лотник сервомо- тора	То же	То же	То же
Сальник привода регулятора	Кулисная конси- стентная смазка ЖК-1 и ЖК-2 Солидол УС-2 и УС-3	По техниче- ским условиям МПС 3609-06 1951 г. ГОСТ 1033-51	В основном депо
Коробка редукто- ра углеподат- чика	Солидол УС-2 (летом) Индустриальное масло 45 (зимой)	ГОСТ 1033-51 ГОСТ 1707-51	Раз в три месяца
Шарниры привод- ного вала (угле- податчика), трёх- камерная мас- лёнка	Индустриальное масло 45	ГОСТ 1707-51	В основном депо перед выездом. До- бавление в пункте оборота
Цилиндры паро- вой машины углеподатчика	Цилиндровое масло 24 (вискозин)	ГОСТ 1841-51	То же

Продолжение

Наименование смазываемых точек	Смазочный материал	ГОСТ или техни- ческие условия	Периодичность смазывания
Движущий и па- рораспресси- тельный меха- низмы машины углеподатчика	Индустриальное масло 45	ГОСТ 1707-51	Смена смазки раз в месяц. Добавление по мере надобности
Подшипники тур- богенератора ТГП-1	Индустриальное масло 45	ГОСТ 1707-51	В основном депо при периодическом осмотре турбогене- ратора
Подшипники тур- богенератора ТГ-1М	Смесь консталина УТ-1 (50%) и со- лидола УС-3 (50%)	ГОСТ 1957-43 ГОСТ 1033-51	То же
Привод скоросте- мера и клапан смазки редук- тора	Солидол УС-2	ГОСТ 1033-51	По инструкции ЦТ 1570
Редуктор скоро- стемера	Масло АК-15 Компрессорное масло Т	ГОСТ 1862-51 ГОСТ 1861-44	То же
Механизм скоро- стемера	По инструкции ЦТ 1570		

ГЛАВА VI

ТЕНДЕРЫ

Основным типом тендера для паровоза Л является четырёхосный с прямоугольным водяным баком.

В 1946 г. было построено около 40 паровозов, имевших четырёхосные тендеры с цилиндрическим водяным баком, но в связи с осложнениями при эксплуатации и ремонте они распространения не получили.

Тендеры первых трёх паровозов имели цельнолитую раму, а последующие — сварную.

В 1952 г. была выпущена партия тендеров с тележками типа Т4 и буксами на роликовых подшипниках. Для тендеров, оборудованных буксами на подшипниках скольжения, до 1952 г. строились тележки типа Т1, а с 1953 г. — типа Т4.

В табл. 23 приведена основная характеристика тендеров с тележками типов Т1 и Т4.

Таблица 23

Наименование	Тендер с прямоугольным баком	
	тележка Т1	тележка Т4
Вес в гружённом состоянии в <i>т</i>	80	82
» » порожнем » »	около 34	36
Запас воды в <i>м³</i>	28	28
» угля в <i>т</i>	18	18
Среднее давление на рельс в гружённом состоянии в <i>т</i>	20	20,5

Основные размеры, приведённые на фиг. 214, для тендеров с тележками типов Т1 и Т4 одинаковы.

§ 22. ТЕНДЕР С ПРЯМОУГОЛЬНЫМ ВОДЯНЫМ БАКОМ И ТЕЛЕЖКАМИ ТИПА Т1

Общее устройство тендера на подшипниках скольжения с тележками типа Т1. Тендер с прямоугольным водяным баком и тележкой Т1 представляет собой видоизменённый тендер паровозов СО. По сравнению с паровозами СО основные изменения тендера

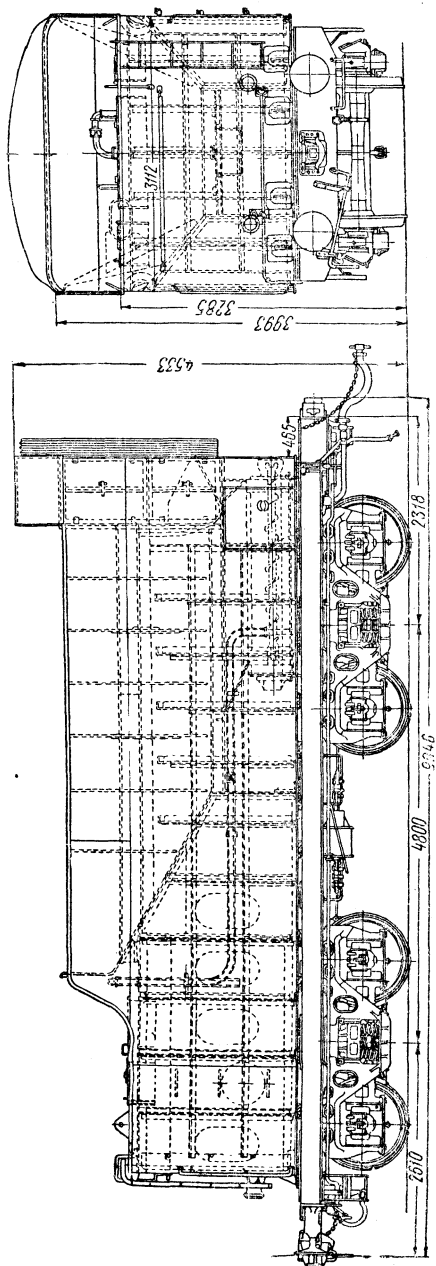
закljučаются в применении углеподатчика и тележки с литыми боковыми рамами и поперечной балкой¹.

Водяной бак имеет в плане П-образную форму. Внутри бака имеются продольные перегородки, связывающие переднюю часть бака с задней. В перегородках сделаны отверстия достаточных размеров для того, чтобы при ремонте или очистке можно было проникнуть во все отсеки.

В поперечном направлении у бака поставлены щиты толщиной 5 мм с отбуртованными краями, служащими для увеличения жёсткости. По концам они приварены к угольникам, закрепляемым к днищу и палубе бака. Щиты смещены между собой, что способствует погашению энергии перемещающейся воды при внезапном изменении скорости паровоза — торможении, оттяжках, резких ударах при манёврах и пр. Между щитами образованы проёмы, достаточные для прохода человека.

Стенки и перегородки водяного бака толщиной 6 мм, а также днище и палуба толщиной 8 мм изготовлены из листовой стали.

В передней части сварной водяной бак имеет отделения, предназначенные для размещения: слева — машины углеподатчика и справа — масляного бака и посуды.



Фиг. 214. Общий вид тендера с прямоугольным водяным баком на подшипниках скольжения с тележками типа Т4

¹ У паровозов СО выпусков 1947—1950 гг. применены аналогичные тележки.

Длина водяного бака вместе с этими отделениями составляет 7300 мм. Высота водяного бака в задней части 1870 мм, ширина бака по всей длине 3112 мм.

Палуба бака оборудована тремя горловинами овальной формы длиной 1226 и шириной 450 мм. Две горловины размещены вдоль тендера и одна поперёк на уровне 3285 мм от головок рельсов.

Каждая горловина закрывается крышкой с петлями. Горловины и их крышки изготовлены из листовой стали толщиной 5 мм. Внутри горловин вставлены предохранительные решётки.

Для слива воды с палубы бака предусмотрены две трубы диаметром 3", пропущенные сквозь палубу и днище. Конец труб опущен вниз на 400 мм от днища бака.

Для спуска лишней воды внутри бака установлена сигнальная труба диаметром 108 и длиной 1880 мм.

В днище для спуска воды и грязи при промывке отсеков водяного бака сделаны пробки-люки диаметром 105 мм.

С правой стороны на боковой стенке тендера установлены три водопробных крана.

Водяной бак монтируется на раме тендера на деревянных брусках и укрепляется восемью кронштейнами, из которых четыре размещаются в задней части и четыре — в передней. Два из них установлены в нише посудного ящика и помещении машины углеподатчика, а два под угольной ямой. Каждый кронштейн прикрепляется к раме тендера двумя болтами.

В отделении машины углеподатчика имеются две дверки: одна — передняя двустворчатая сделана размером 830 × 500 мм и вторая — боковая одностворчатая размером 850 × 830 мм.

Масляный бак, размещённый с правой стороны водяного бака, оборудован прогревательной трубкой, подводящей пар от пароразборной колонки, установленной в контрбудке тендера. Бак заполняется маслом через воронку, установленную в контрбудке. Слив масла может быть произведён из трубки, расположенной в нижней части бака.

Угольная яма тендера сделана с наклонными задней и боковыми стенками. Высота бортов угольной ямы над головками рельсов 3993 мм.

Для лучшей загрузки корыта углеподатчика над ним размещено верхнее корыто, над которым устроены четыре передвигающиеся заслонки размером 570 × 370 мм. Каждая заслонка, сделанная из листовой стали толщиной 6 мм, имеет по краям угольники жёсткости, а для захвата заслонки крючком — два отверстия диаметром 40 мм.

Нижняя задняя часть угольной ямы оборудована дверкой размером 1370 × 780 мм. Дверка предназначена для доступа к редуктору углеподатчика.

Слева в верхней части угольной ямы вварена труба диаметром 300 мм, расширяющаяся к передней части тендера по горизонтали до 500 мм. Труба служит для размещения кочегарного инструмента.

Для ручной подачи угля тендер оборудован лотком из листовой стали толщиной 6 мм. Над угольным лотком предусмотрена дверь для выхода из контрбудки на тендер.

Контрбудка состоит из каркаса, собранного из угольников 50 × 50 × 6 мм, обшитых снаружи листовой сталью толщиной 3 мм, а изнутри — деревянной обшивкой. Пространство между контрбудкой и будкой защищено брезентовым чехлом.

В контрбудке размещены четыре инструментальных ящика, закрываемых одностворчатыми и двустворчатыми дверями. На стенке сверху подвешен ящик для пожарного рукава.

У тендера имеются пять лестниц: три расположены сзади и служат для подъёма на буферный брус и далее по торцевой лестнице бака на палубу тендера, одна, установленная слева, ведёт к машине углеподатчика и другая справа — в отделение для хранения посуды.

На фиг. 215 показан общий вид тендера со стороны заднего сцепления — автосцепки.

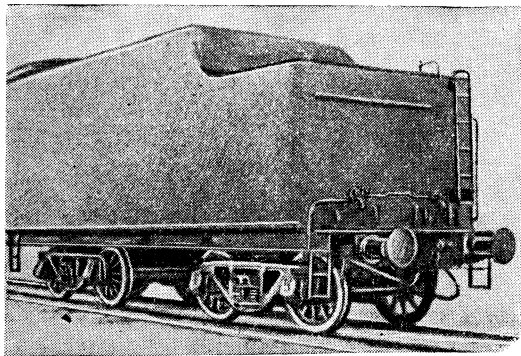
Рама тендера сварной конструкции, общей длиной 9118 и шириной 2860 мм.

Хребтовая балка сделана из двух вертикальных листов толщиной 15 и высотой 300 мм, расположенных на расстоянии 480 мм один от другого. Вертикальные листы приварены к горизонтальным листам толщиной 12 и шириной 650 мм, облегчённым овальными вырезами.

Задняя часть хребтовой балки сужена для постановки фрикционного аппарата автосцепки. Для упора корпуса аппарата с внутренней стороны вертикальных листов приклепаны двенадцатью заклёпками четыре стальных угольника.

Перпендикулярно вертикальным листам хребтовых балок приварены поперечные диафрагмы — листы толщиной 10 мм, ограниченные по краям продольными балочками корытного профиля высотой 240 мм. Сверху и снизу над вертикальными поперечными листами приварены усиливающие листы толщиной 10 мм. Нижние листы плавно выгнуты при переходе от хребтовой балки к боковым балочкам, образуя с верхними листами балку равного сопротивления.

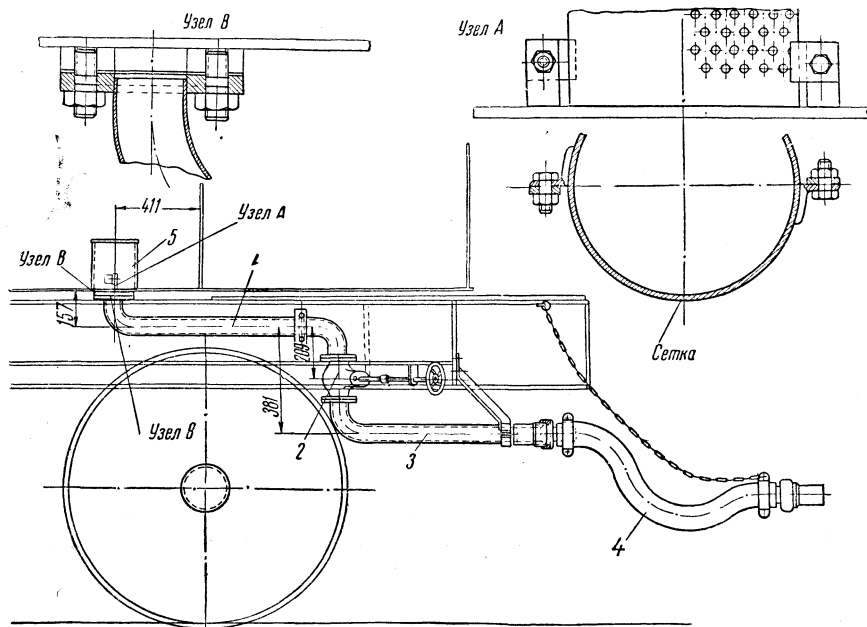
Поперечные горизонтальные листы над шкворнями рамы значительно уширены, что увеличивает прочность поперечных балок.



Фиг. 215. Вид на тендер с тележками типа Т1 со стороны автосцепки

В нижней части листов этих балок прикреплены на болтах с потайными головками стальные скользуны, отстоящие от рамы тележки на расстоянии 6—8 мм.

К нижним листам шкворневых балок, помимо скользунов, укреплены двенадцатью болтами М24 пятники, отлитые из стали марки 25Л1. В центральной части каждого пятника просверлено отверстие диаметром 54 мм для шкворня тележки. В нижней части пятника образовано кольцевое углубление, в котором скапливается



Фиг. 216. Общий вид питательного трубопровода:

1—труба; 2—водозапорная задвижка; 3—труба; 4—водоприёмный рукав; 5—сетка

смазка, подаваемая от фитильных маслёнок. В ванне просверлены вертикальные отверстия диаметром 15 мм для подвода смазки непосредственно к трущейся поверхности.

Фитильные чугунные маслёнки для смазки пятников установлены на скобах, приваренных к наружным продольным балочкам. От корпусов маслёнок к пятникам идут смазочные трубки диаметром $1/2''$, прикрепленные скобами.

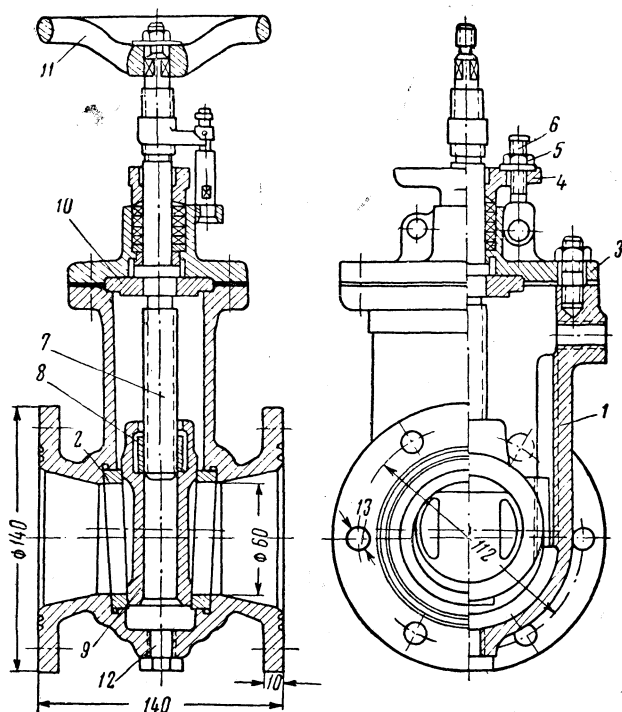
Как указано выше, задняя часть хребтовой балки оборудована фрикционным аппаратом автосцепки СЛ-3. У автосцепки смонтирована розетка, устанавливающая автосцепку в центральное положение.

Буферный брус тендера состоит из вертикального лобового листа высотой 415 и толщиной 15 мм, приваренного к горизонтальному верхнему листу толщиной 10 мм и связанного усиливаю-

щими косынками. Буферный брус соединяется с рамой сварными швами.

Для постановки тормозного цилиндра с левой стороны рамы приварен лист толщиной 12 мм.

Питательный трубопровод. Вода для питания котла забирается из передней части водяного бака (фиг. 216). От бака сделаны отводы из труб 1 диаметром 60 мм с приваренными по концам



Фиг. 217. Водозапорная задвижка:

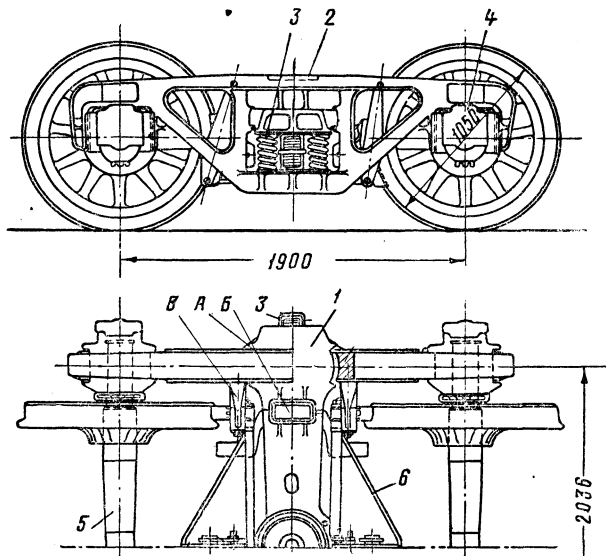
1—корпус; 2—кольцо; 3—крышка; 4—грудбукса; 5—гайка; 6—откидной болт; 7—шпindel; 8—гайка; 9—клапан; 10—опорная плита; 11—маховичок; 12—спускная пробка

фланцами. К нижнему фланцу труб прикрепляются водозапорные задвижки 2, от которых идут повёрнутые внутрь к стяжному ящику трубы 3. К этим трубам присоединяются резиновые водоприёмные рукава 4 внутренним диаметром 62 и длиной 985 мм. Рукава прикрепляются к трубам накладными гайками. Против отверстий для выхода воды в баке установлены сетки 5 обычной конструкции.

Водозапорная задвижка. У паровозов Л в качестве запорного клапана установлена водозапорная задвижка (фиг. 217). Она со-

стоит из чугунного корпуса 1, в который вставлены бронзовые кольца 2. В верхней части корпус закрыт чугунной крышкой 3, в которой образовано сальниковое уплотнение с грунdbufсой 4.

Нажим грунdbufсы осуществляется двумя откидными болтами 6, благодаря чему набивка может быть сменена без съема гаек 5. Между крышкой 3 и корпусом 1 имеется прокладка, затягиваемая четырьмя шпильками. С нижней частью шпинделя 7 посредством гайки 8 соединяется клиновой клапан 9, притираемый к коль-



Фиг. 218. Тележка тендера типа Т1 с прямоугольным водяным баком:

1—шкворневая балка; 2—боковая рама; 3—комплект рессор; 4—буksа; 5—колёсная пара; 6—рычажная передача

цам 2. В средней части шпинделя образован борт, заключённый между крышкой корпуса и опорной плиткой 10. В верхней части шпинделя на квадрат надевается чугунный маховичок 11. При поворачивании маховичка 11 шпиндель 7, вращаясь, ввинчивается или вывинчивается из квадратной гайки 8, которая начинает перемещаться вдоль шпинделя, имеющего резьбу, увлекая за собой клапан 9. В нижней части корпуса предусмотрено спускное отверстие, закрываемое пробкой 12.

При полном открытии задвижки проходное сечение корпуса открывается также полностью, что создаёт незначительное гидравлическое сопротивление по сравнению с сопротивлением в клапанах обычных типов.

В этом заключается основное достоинство задвижек такого типа. Небольшое гидравлическое сопротивление повышает надёжность работы питательных приборов, в особенности всасывающего типа.

В дальнейшем конструкция задвижки подверглась некоторым

изменениям: для возможности производства сварочных ремонтных работ корпус и крышка изготавливаются из стали; упрощена конструкция сальника применением накидной гайки, непосредственно зажимающей грундбуксу; улучшено крепление колец 2.

Тележка тендера. Особенностью бессвязевой двухосной тележки тендера типа Т1, конструктивно оформленной по типу тележек четырёхосных вагонов (фиг. 218), является применение боковых рам и шкворневой балки, соединяемых шарнирно.

Шкворневая балка 1, выполненная в вертикальной плоскости по форме балки равного сопротивления, расширяется в плане к концам с переходом на цилиндрическую поверхность, входящую в центральные вырезы боковых рам 2.

Такая конструкция позволяет перемещаться шкворневой балке относительно боковых рам как в вертикальной плоскости, так и в горизонтальной. Поворот в горизонтальной плоскости ограничен приливами А, сделанными у концов шкворневой балки. Концы шкворневой балки опираются на комплект рессор 3, установленных в центральном вырезе боковых рам. Каждый комплект состоит из эллиптической рессоры, четырёх наружных и четырёх внутренних спиральных пружин. Характеристика рессор и пружин приведена в табл. 24 и 25.

Все рессоры и пружины взаимозаменяемы с вагонными.

Т а б л и ц а 24

Рессоры		Пружины		
Наименование	Характеристика	Наименование	Характеристика	
			внутренняя	наружная
Число листов	10	Число рабочих витков	9,5	4,5
Ширина листов в мм	120	Диаметр прутка в мм .	15	30
Фабричная хорда в мм	515	Наружный диаметр пружины в мм . . .	72	138
Толщина листов в мм	12	Рабочая нагрузка в кг	686	2 631
Усилие полного сжатия в кг	12 100	Испытательная нагрузка в кг	1 070	4 860
Количество рессор на тележку	2	Прогиб под испытательной нагрузкой . .	24—34	30—39
		Количество на тележку	8	8

Т а б л и ц а 25

Наименование	Двойная пружина	Эллиптическая рессора	Комплект	Примечание
Гибкость в мм/т . .	5,53	4,0	1,03	При сборке комплекта пружины и рессоры должны подбираться с разницей по высоте не более 2 мм
Испытательная нагрузка в кг	7 568	12 100	42 375	
Фабричная высота в мм	210	210	210	

В центральной части балки имеется сквозное отверстие диаметром 54 мм, куда вставляется шкворень тележки. Помимо этого, предусмотрено углубление диаметром 302 мм, куда входит пятник рамы тендера. Шкворень и пятник служат для фиксации тележки относительно рамы тендера, возможности поворота тележки и восприятия нагрузки от веса тендера.

В верхней части, по концам шкворневой балки, сделаны приливы *Б* с прямоугольными выемками размером 233 × 108 мм, глубиной 75 мм, в которые закладываются чугунные скользуны. Для уменьшения веса в стенках балки имеются облегчающие вырезы с утолщениями по краям. Для увеличения жёсткости внутри балки предусмотрены вертикальные рёбра.

Каждая боковая рама тележки представляет собой отливку, облегчённую вырезами. По концам рамы расположены прямоугольные с закруглёнными углами буксовые челюсти шириной 334 мм.

В буксовые челюсти вставлены буксы 4 со скользящими подшипниками.

Для выемки буксового подшипника без выкатки колёсной пары 5 буксы оборудованы выдвигаемыми наружу камнями. Шкворневая балка, боковые рамы и буксы изготовлены из стали марки 25ЛП1.

С внутренней сторсы рамы имеются два прилива *В*, в которых просверлены отверстия диаметром 32 мм, служащие для постановки валиков тормозных подвесок.

Тележка оборудована рычажной передачей 6, обеспечивающей равномерное нажатие колодок на все четыре банджа. Под тягами рычажной перелачи установлены на случай разрыва или разъединения предохранительные скобы.

Колёсная пара 5 тележки сформирована из колёсных центров катаной или спицевой конструкции. Ось колёсной пары — вагонного типа С-3. Диаметр шейки оси 145 мм, длина 254 мм. Подшипник буксы стальной, армированный бронзой, с заливкой кальциевым баббитом.

У тендера производится смазка следующих узлов: букс тележек, скользунов, пятников, буферных стержней, шарниров рычажной передачи тормоза, винта ручного тормоза, сцепления между паровозом и тендером.

§ 23. ТЕНДЕР С ПРЯМОУГОЛЬНЫМ ВОДЯНЫМ БАКОМ И ТЕЛЕЖКАМИ ТИПА Т4

Особенности тендера. В 1951—1952 гг. была построена большая партия паровозов, оборудованных буксами на роликовых подшипниках.

У этих тендеров применена тележка типа Т4, опытные образцы которой были построены Брянским паровозостроительным заводом ещё в 1948 г. и установлены под двумя тендерами. В эксплуатации тележки хорошо себя зарекомендовали. Жёсткость

рессорного подвешивания тележки типа Т1 почти в 2,5 раз^а превышает жёсткость тележки типа Т4. Поэтому после окончания выпуска опытной партии тендеров на подшипниках качения тендеры продолжают строиться на тележках типа Т4. Для размещения в них меньших по ширине букс со скользящими подшипниками к лобовым поверхностям буксового выреза привариваются утолщённые наличники. При применении роликового буксового узла наличники можно удалить и в уширенный вырез установить роликовую буксу. Для опоры надбуксовой рессоры, которой не было у тележки типа Т1, к буксе сверху приваривается фасонная накладка с гнездом под хомут рессоры.

В конструкцию тендеров постройки с 1953 г., оборудованных тележками типа Т4 на скользящих подшипниках, внесены следующие изменения:

1) рама в нижней передней части усилена приваркой дополнительного листа к хребтовой балке;

2) усилены балки в месте крепления пятников, увеличена толщина стенки пяты;

3) розетка автосцепки объединена с упорами фрикционного аппарата, в связи с чем расстояние между хребтовыми балками в задней части увеличено с 330 до 350 мм;

4) тендер оборудован унифицированными буферами;

5) улучшено крепление планок скользунов;

6) изменено расположение питательного трубопровода на тендере, так как габариты тележки типа Т4 больше габаритов тележки типа Т1;

7) применён маслоотделитель, установленный на отводящем паропроводе машины угледатчика;

8) введено поплавковое устройство в водяном баке тендера;

9) ручной тормоз снабжён двуплечей рукояткой вместо трещотки и введена жидкая смазка винта;

10) для улучшения смазки трущихся поверхностей пятника предусмотрен одновременный подвод смазки к нижней опорной плоскости и к боковой кольцевой поверхности от фитильных маслёнок, установленных сбоку рамы;

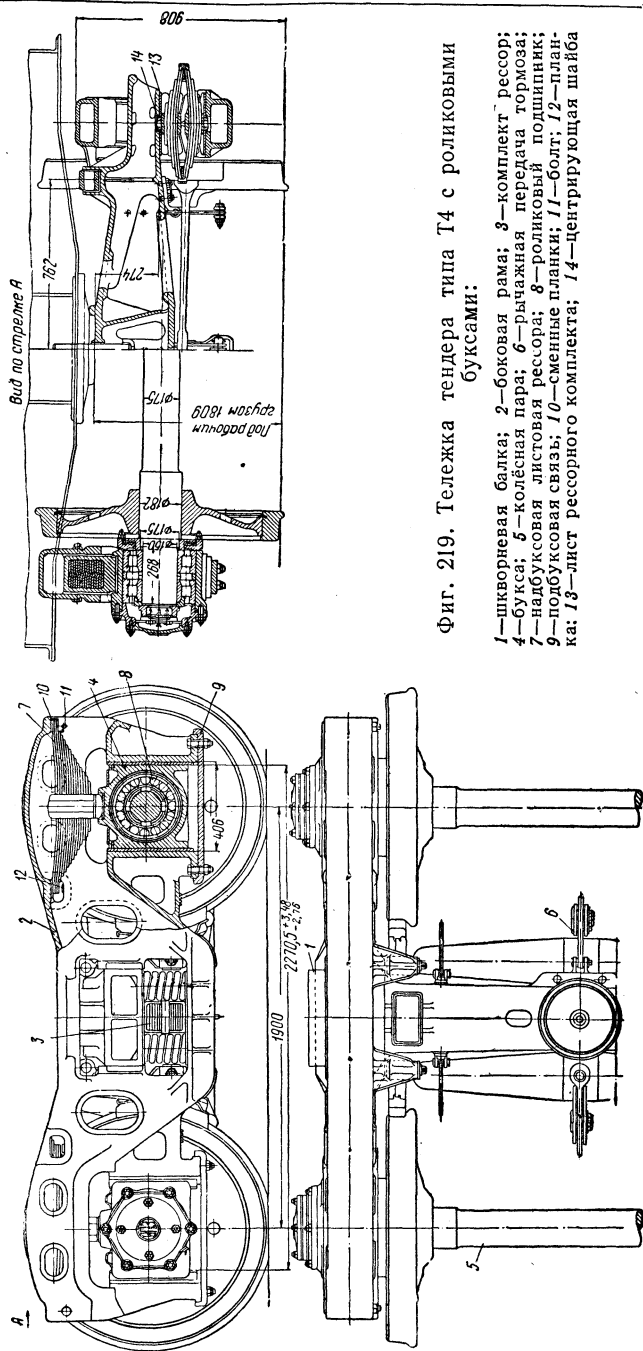
11) введены маслёнки для смазки челюстей букс;

12) для улучшения работы главной стяжки к её проушине подводится смазка от маслёнки, расположенной на шкворне;

13) в связи с имевшими место случаями выпадания уплотнительных колец водозапорной задвижки увеличена посадочная часть колец в корпусе, увеличен натяг при их запрессовке и введено дополнительное стопорение колец винтами;

14) питательные трубы сделаны равного диаметра с водоприёмными трубами паровоза.

Ввиду того что тележки типа Т4 имеют одинаковую конструкцию как при подшипниках скольжения, так и при подшипниках качения, ниже даётся описание тележки типа Т4 применительно к подшипникам качения.



Фиг. 219. Тележка тендера типа Т4 с роликовыми буксами:

- 1—шкворневая балка; 2—боковая рама; 3—комплект рессор;
 4—букса; 5—колёсная пара; 6—рычажная передача тормоза;
 7—надбуксовая листовая рессора; 8—роликовый подшипник;
 9—подбуксовая связь; 10—сменные планки; 11—болт; 12—планка; 13—лист рессорного комплекта; 14—центрирующая шайба

Тележка типа Т4 с роликовыми подшипниками. Как указано ранее, тележка типа Т4 (фиг. 219), сохраняя основные черты конструкции тележки типа Т1, имеет некоторые особенности.

Основная особенность тележки типа Т4 заключается в том, что она оборудована более эластичным рессорным подвешиванием. Рессорное подвешивание состоит из комплекта рессор 3, включающих эллиптическую рессору и восемь спиральных пружин, размещённых так же, как и у тележки типа Т1. Кроме этого, над буксами расположены дополнительные листовые рессоры 7, концы которых упираются в верхний пояс боковых рам 2.

Шкворневая балка 1 имеет несколько изменённые размеры по сравнению с балкой тележки типа Т1, что вызвано необходимостью усиления некоторых сечений и технологическими соображениями.

Боковые рамы 2 имеют более мощные вертикальные стенки за счёт уменьшения облегчающих вырезов. Облегчающие вырезы, окантованные буртами, сделаны овальной формы.

Буксовые челюсти оборудованы сменными наличниками, изготовленными из стали марки Ст. 5. Наличники привариваются к боковым рамам.

Во избежание защемления букс у наличников сделаны скосы, прямолинейная часть которых составляет 100 мм.

Тележки типа Т4 в отличие от тележек типа Т1 оборудованы подбуксовыми связями 9. Связи, изготовленные из стали марки Ст. 3, прикрепляются к боковым рамам четырьмя болтами с корончатыми гайками. Введение подбуксовых связей у тележки типа Т4 вызвано применением надбуксовых рессор и роликовых подшипников, требующих большей жёсткости конструкции.

Шкворневая балка имеет углубление для размещения чугунных скользунов. Для регулирования расстояния между скользунами тележки и скользунами тендерной рамы, которое у нового тендера находится в пределах 4—8 мм, предусмотрены прокладки, подкладываемые под скользуны тележки.

Боковые рамы тележки соединены между собой только шкворневой балкой и колёсными парами; при движении тендера они могут смещаться одна относительно другой на величину до 50 мм.

Такое большое смещение обусловливается зазорами между головками шкворневой балки и боковыми рамами, а также зазорами между буксами и наличниками буксовых челюстей боковых рам. Смещение боковых рам при известных условиях может вызвать защемление букс и, как следствие, повышенные напряжения в шейках колёсных пар и деталях роликовых подшипников.

Для того чтобы не допускать защемления роликовых букс, перемещение боковых рам одна относительно другой ограничивается определённым соотношением зазоров между головками шкворневой балки и боковыми рамами, а также между буксой и челюстями.

Вес тележки в собранном виде вместе с колёсными парами составляет 7400 кг.

Ось колёсной пары 5 сделана из осевой стали по ГОСТ 4008-48. Средняя часть оси обработана по диаметру 175 мм. Ранее применявшиеся оси имели необработанную коническую среднюю часть.

Колёсные центры — стальные катаные, бандажи — марки III по ГОСТ 398-41. Буксы оборудованы роликовыми подшипниками 8.

На тендерах первых выпусков роликовые подшипники укреплялись шайбой, привинченной тремя винтами к торцу оси. Однако такая конструкция прикрепления подшипников оказалась ненадёжной и очень скоро была заменена закрепительной гайкой (см. фиг. 220 и 221). В связи с этим общая длина оси увеличилась.

Основные детали тормоза тележки типа Т4 аналогичны деталям тормоза тележки типа Т1, за исключением рычагов и тяг, в местах подвески которых предусмотрена постановка сменных втулок. Тормозной башмак подвешивается за верхнее ушко вместо среднего, как это сделано у тележки типа Т1. Такое расположение дало возможность уменьшить расстояние между тормозными кронштейнами боковых рам, поэтому подвеска приняла наклонное положение, обеспечив отход триангеля с колодками от бандажей.

Тележка типа Т4 может быть установлена под тендер типа ПЗЗ, оборудованный тележками типа Т1, но при этом на тендере должны быть произведены изменения в расположении водоприёмной трубы и некоторых других деталей.

Рессорное подвешивание тележки типа Т4. Как отмечено выше, у тележки типа Т4 применено двойное последовательно-параллельное рессорное подвешивание, которое хорошо смягчает толчки, возникающие при движении тендера по неровностям пути.

Если у тендера, оборудованного тележками типа Т1, гибкость рессорного комплекта составляет 2,07 мм на 1 т (жёсткость равна 484 кг/мм), то у рессорного подвешивания тележки типа Т4 гибкость составляет 4,78 мм на 1 т (жёсткость — 209 кг/мм).

При принятой системе подвешивания нагрузка от пятника тендера через шкворневую балку целиком передаётся рессорным комплектам, от них — на боковые рамы тележки и через надбуксовые рессоры на колёсные пары.

Нагрузка на концы надбуксовых рессор 7 (см. фиг. 219) передаётся от боковых рам через специальные приливы, к которым приварены сменные планки 10.

Для предохранения рессор от падения во время подъёмки тендера предусматривается у каждой рессоры предохранительное устройство, состоящее из болта 11 и приваренной к раме планки 12. Вынув болт, можно снять рессору. Чтобы листы рессоры не выпадали из хомута, в центре листов предусмотрены углубления радиусом 8 мм.

Листы надбуксовых рессор шириной 130 и толщиной 10 мм изготавливаются из стали марки 55С2 по ГОСТ 2052-53.

Хомут изготавливается штамповкой из стали марки Ст. 3. Опорная поверхность хомута имеет цилиндрическую поверхность по

радиусу 250 мм, благодаря чему рессоры могут свободно покачиваться в продольном направлении.

При изготовлении на заводе рессоры разделяются на две группы: к первой группе относятся рессоры со стрелой прогиба под рабочей нагрузкой от 29,5 до 24 мм, а ко второй — от 24 до 18,5 мм. На верхней части хомута делается соответствующая маркировка.

Эллиптическая рессора состоит из 10 листов шириной 120 и толщиной 12 мм, изготовленных из стали марки 55С2. С одной стороны в центральной части каждого листа делается выемка шириной 98 и глубиной 3 мм для штампованного хомута, имеющего ширину 90 мм. К центральной наружной части хомутов привариваются центрирующие шайбы 14 с наружным диаметром 57 и высотой 20 мм.

По концам обе половины рессоры соединяются наконечниками, которые делаются штампованными из стали марки Ст. 3 и литыми из стали марки 25Л1.

Цилиндрические пружины и эллиптические рессоры объединены в рессорный комплект штампованными фасонными листами 13 толщиной 3 мм, укрепляемыми между собой двумя болтами М12.

Стрела прогиба рессорного комплекта в зависимости от нагрузки должна быть: под нагрузкой 17 970 кг, соответствующей груженому тендеру, $18,5 \pm 2$ мм и под нагрузкой 5 970 кг, соответствующей порожнему тендеру, 6,2 мм.

После сборки и испытания рессорного комплекта во избежание отвёртывания гаек соединительных болтов резьба на их концах зарубается зубилом. На рессорах набивается клеймо с указанием высоты комплекта под нагрузкой 17 970 кг.

В табл. 26 приведены основные характеристики рессорного подвешивания тележки типа Т4*.

Букса тележки типа Т4 с роликовыми подшипниками. Букса с роликовыми подшипниками (фиг. 220) состоит из следующих основных частей: корпуса 1, передней большой крышки 2 и малой 3, задней крышки 4 с лабиринтным кольцом 5, неподвижно насаженным на ось, двух роликовых подшипников 6, закрепительной гайки 7 (или у первых тендеров — торцевой шайбы), стопорной планки 8 и двух стопорных болтов 9, предохраняемых от отвёртывания проволокой 10.

Корпус буксы, передняя большая и задняя крышки отлиты из стали марки 25Л1, а малая передняя крышка — из чугуна СЧ15-32.

Крышки прикрепляются шпильками 11. Стопорная планка 8, закладываемая в паз А торца оси, имеет специальный ус Б, входящий в прорези закрепительной гайки.

Для установки подшипников в надлежащее положение на шейке оси предусмотрены малое 12 и большое 13 распорные кольца, а

* Характеристика эллиптических рессор и спиральных пружин тележки Т4 несколько отличается от характеристик, приведённых в табл. 24 для тележки Т1, что является уточнением технической документации.

Таблица 26

Рессоры			Пружины		
Наименование	Характеристика		Наименование	Характеристика	
	надбук- совая	эллипти- ческая		внутрен- няя	наружная
Число листов . .	15	10	Число рабочих витков	9,5	4,5
Ширина листов в мм	130	120	Полное число витков	11	6
Толщина листов в мм	10	12	Диаметр прутка в мм	16	30
Фабричная высо- та (стрела) в мм	57 ⁺⁶	214 ⁺⁴ ₋₂	Наружный диа- метр пружины в мм	73	138
Фабричная хорда в мм	775 ± 3	515 ± 3	Фабричная высо- та в мм	214 ⁺⁴ ₋₂	214 ⁺⁴ ₋₂
Гибкость в мм/т	3,5	4,0	Рабочая нагрузка в кг	686 ± 100	2 650 ⁺⁴⁰⁰ ₋₃₀₀
Испытательная нагрузка на ос- таточную дефор- мацию в кг . .	17 600	до сопри- коснове- ния хо- мутов	Испытательная нагрузка в кг .	1450	6300
Испытательная ра- бочая нагрузка в кг	9 400	4 600	Прогиб под ис- пытательной нагрузкой в мм	39	44
Стрела прогиба при испытатель- ной рабочей на- грузке в мм . .	31 ± 2,5	18,5 ± 2	Прогиб под ра- бочей нагруз- кой в мм. . .	18,5	18,5
Количество рессор на тележку . .	4	2	Количество пружин на тележку	8	8

для восприятия осевых усилий — упорное кольцо 14 наружного подшипника.

Для предохранения подшипников от пыли у лабиринтного кольца и задней крышки сделаны выточки, в которых находится смазка, и, кроме того, в задней крышке сделана выточка, заполненная войлочным кольцом 15 (у паровозов первых выпусков не ставилась). Большая передняя и задняя крышки служат для закрепления наружных колец подшипников, а малая — для заполнения корпуса буксы смазкой и для осмотра состояния закрепительной гайки, стопорной планки и стопорных болтов. Уплотнение передней малой крышки с корпусом буксы достигается клингеритовой прокладкой 16.

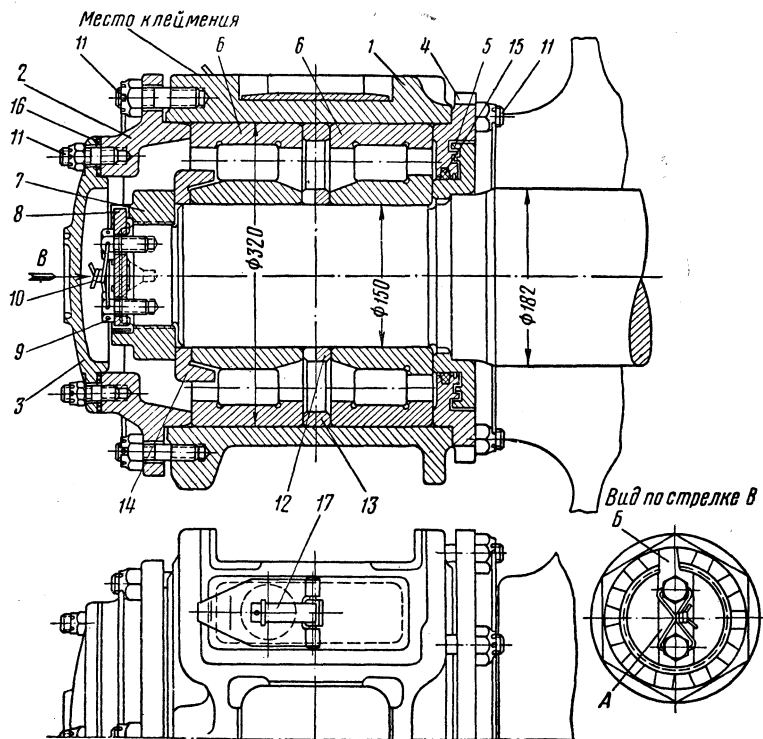
Корончатые гайки шпилек 11 предохраняются от отвёртывания проволокой.

Подшипники заказываются по специальным техническим условиям. Номер наружного подшипника 52630, внутреннего 42630, их размер 320 × 150 мм, ширина колец 108 мм. В каждом подшипнике имеется 14 роликов диаметром 42 и длиной 70 мм. Посадка подшипников на шейку оси производится с натягом 0,013—0,065 мм.

Наружные кольца устанавливаются в корпус буксы с зазором от 0 до 0,09 мм, т. е. по скользящей посадке второго класса точности.

На каждой детали подшипника ставится одинаковая маркировка, необходимая для правильной сборки, так как детали подшипников разных номеров не взаимозаменяемы.

Подшипники последних выпусков были улучшены; после изменений они сохранили те же номера с добавлением индексов.



Фиг. 220. Букса с цилиндрическими роликовыми подшипниками:

1—корпус буксы; 2—передняя большая крышка; 3—передняя малая крышка; 4—задняя крышка; 5—лабиринтное кольцо; 6—роликовый подшипник; 7—закрепительная гайка; 8—стопорная планка; 9—стопорный болт; 10—проволока; 11—шпилька; 12—малое распорное кольцо; 13—большое распорное кольцо; 14—упорное кольцо подшипника; 15—войлочное кольцо; 16—прокладка; 17—маслёнка.

Малое распорное кольцо 12 снабжено четырьмя пазами, позволяющими с помощью специального приспособления снимать с оси внутреннее кольцо наружного подшипника.

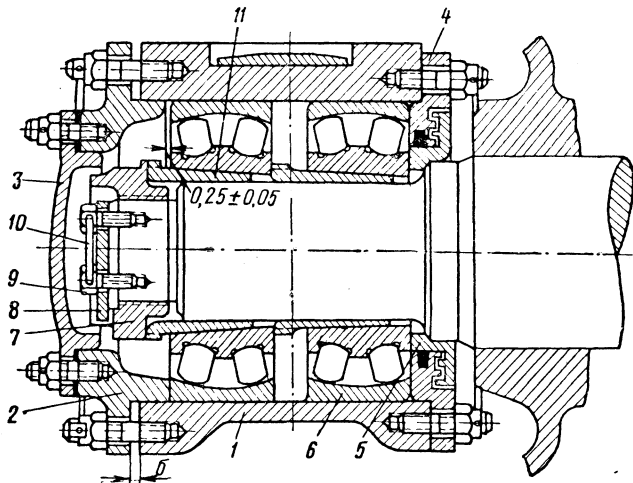
В верхней части корпуса буксы имеются маслёнки 17 для смазывания наличников челюстей боковых рам и букс. Маслёнки закрываются крышкой с пружиной.

В углубление верхней части буксы вложена сменная подкладка, сделанная из стали марки Ст. 3.

Букса воспринимает разнообразные усилия, которые в общем случае могут быть сведены к радиальному и осевому.

Радиальное усилие складывается из сил, создаваемых весом тендера и колебаниями подрессорных частей, а также тормозным нажатием. Это усилие, теоретически распределённое поровну на оба подшипника, передаётся через корпус буксы наружным кольцам подшипников, от них — роликам, затем внутренним кольцам подшипников и далее шейке оси.

Осевые усилия возникают при прохождении паровозом кривых участков пути, а также на прямых участках при влиятии паровоза.



Фиг. 221. Букса со сферическими роликовыми подшипниками:
1—корпус буксы; 2—передняя большая крышка; 3—передняя малая крышка; 4—задняя крышка; 5—лабиринтное кольцо; 6—сферический роликовый подшипник; 7—закрепительная гайка; 8—стопорная планка; 9—стопорный болт; 10—проволока; 11—закрепительно-стяжная втулка

Осевое усилие передаётся через корпус буксы на торец наружных колец подшипников, на ролики, торец кольца внутреннего подшипника и ось или на торец упорного кольца, гайку и ось. Осевое усилие стремится сдвинуть колёсную пару перпендикулярно пути.

Если при действии одних радиальных усилий теоретически имеет место трение качения, то при действии осевых усилий появляется ещё трение скольжения, развивающееся между торцами роликов, кольцами подшипников и упорным кольцом.

Следует отметить, что и радиальное и осевое усилия возрастают при износе ходовых частей.

Недостаточная приспособленность цилиндрических подшипников к восприятию осевых усилий послужила причиной постройки части опытных тендеров с буксами, оборудованными двухрядными сферическими подшипниками на закрепительно-стяжных втулках (фиг. 221).

§ 24. ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА ТЕНДЕРОВ

Ремонт тендеров с тележками типа Т1. Подъёмочный ремонт тендера производится одновременно с ремонтом паровоза.

Перед подъёмкой тендера необходимо произвести следующие операции:

- 1) спустить воду из бака и удалить уголь из угольной ямы;
- 2) снять главные тормозные тяги;
- 3) снять с рамы тендера детали, мешающие установке балок домкратов: подножки с подкосами, подвески для водоприёмных рукавов, державки рукавов, трубы магистральные—переднюю и заднюю, трубу к отпускному клапану, трубы от задвижек, шпиндели задвижек с маховичками.

Со стороны радиального буфера между буферным брусом и балкой домкрата кладётся доска толщиной 40 мм, имеющая вырез для выступа стяжного ящика в том случае, если ширина балки превышает 200 мм.

Со стороны автосцепки между балкой домкратов и буферным брусом прокладываются два деревянных бруска размерами 100 × 250 × 800 мм. Постановке целого бруска мешает выступ тягового хомута автосцепки.

Подъёмка тендера с полным запасом угля и воды во избежание появления остаточных деформаций в раме воспрещается; допускается подъёмка при ремонте тележек с полным запасом угля, но без воды или с запасом угля и воды, вес которых не превышает 25 т.

В случае необходимости выкатки одной из тележек подъёмка тендера производится только с той стороны, где находится выкатываемая тележка. Подъёмка в данном случае может производиться бутылочными домкратами, устанавливаемыми, как указано на схеме фиг. 222.

Перед подъёмкой под колёсную пару тележки, которая не выкатывается, подкладываются деревянные подкладки, расцепляются тормозные тяги с тягами тележки и снимаются детали, мешающие выкатке тележки.

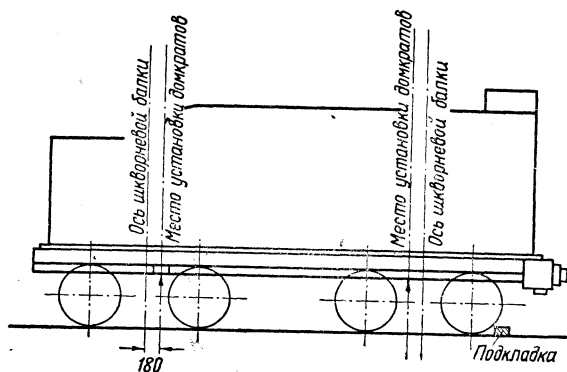
Для выкатки передней тележки необходимо поднять переднюю часть тендера на 250 мм, а при выкатке задней — не менее чем на 230 мм.

Рама тендера и выкаченные из-под неё тележки тщательно осматриваются с остукиванием всех болтовых соединений. Колёсные пары после выкатки должны быть подвергнуты обычному освидетельствованию и обточке бандажей при наличии проката свыше 4 мм.

При ремонте рамы тендера разрешается заваривать трещины в листах рамы, в сварных швах и около отверстий под болты. Эти работы выполняются электродуговой сваркой.

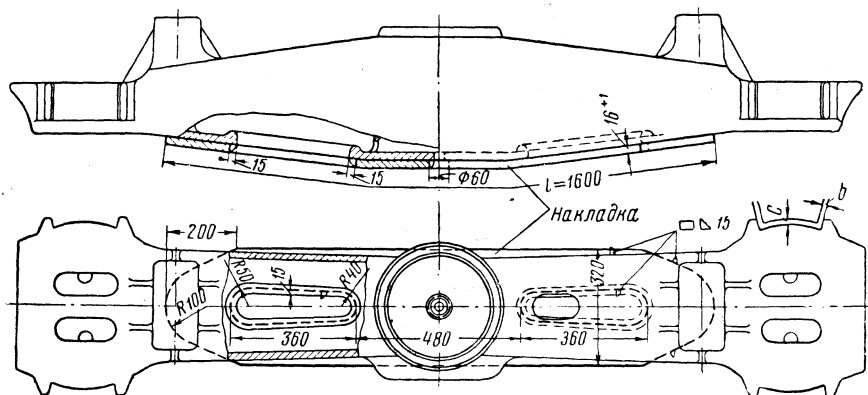
Восстановление альбомных зазоров *с* и *б* (фиг. 223) между шкворневой балкой и направляющими боковых рам производится наплавкой или приваркой пластин на эти детали.

При этом уменьшение захода выступа в боковой раме в направляющие шкворневой балки при выпуске из поддёмочного ремонта допускается не более 6 мм против альбомного размера.



Фиг. 222. Схема выкатки задней тележки тендера при подъёме бутылочными домкратами

В случае постановки на цилиндрическую поверхность пластин последние должны быть пригнаны по раме, приварены по контуру и укреплены одной электрозаклёпкой в середине.



Фиг. 223. Усиление шкворневой балки тендерной тележки

Изношенные места опоры букс в боковой раме тележки типа Т1 восстанавливаются наплавкой или приваркой шайб с последующей обработкой.

Трещины в проёме для шкворневой балки разрешается заваривать усиленным швом электродами Э42 с предварительной разделкой.

Все шкворневые балки, изготовленные по чертежу Брянского завода № Т1-01-02, независимо от того, имеют они трещины или нет, при подъёмном и среднем ремонте подлежат усилению (см. фиг. 223). Усиление производится при помощи [накладки, изготовленной из стали марки Ст. 2.

Усиливающая накладка обваривается сплошным швом по периметру, а также по вырезам в центральной части и облегчающим окнам шкворневой балки. Обварка производится электродами Э42.

При капитальном ремонте такие шкворневые балки независимо от их состояния заменяются усиленными согласно чертежу Брянского завода № Т1-01-02А.

«Наработок», образующийся у шкворневой балки в месте опоры пятника, устраняется шлифовкой наждачным камнем с использованием пневматической машинки.

Изношенный бурт в подпятнике под шкворень разрешается восстанавливать при подъёмном ремонте наплавкой или приваривать новую втулку при всех видах ремонта.

Пятники рамы тендеров, имеющие трещины по окружности, разрешается ремонтировать заваркой с последующей постановкой усиливающего кольца.

Рекомендуется следующий порядок ремонта этого узла:

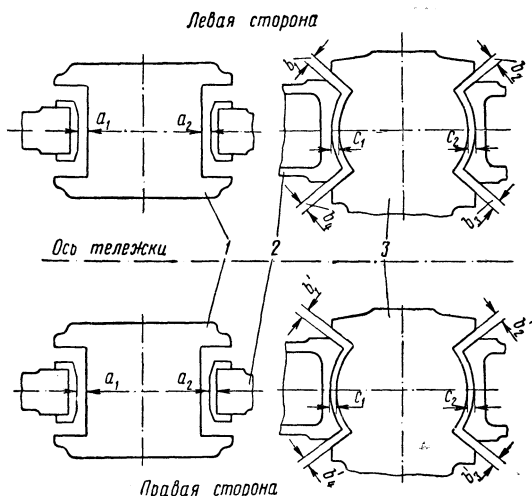
- 1) отъём пятника от рамы тендера;
- 2) разделка кольцевых трещин на станке и их заварка;
- 3) проточка на станке рёбер и фланца пятника на глубину 15 мм;
- 4) постановка усиливающего кольца в проточку и его приварка к пятнику;
- 5) постановка пятника на место.

Сварочные работы выполняются электродами Э42 или Э42А.

При капитальном и среднем ремонте пятники, имеющие повреждения, и пятники, изготовленные по чертежу № ПЗ3-02-56 Ворошиловградского завода, заменяются усиленными по чертежу № ПЗ3-02-56А.

Лопнувшие чугунные вкладные скользуны заменяются новыми.

При выпуске из ремонта допускается зазор между скользу-



Фиг. 224. Схема зазоров [у]тележки типа Т4:
1—роликовая буска; 2—боковина рамы; 3—головка шкворневой балки

нами тележки и рамой 12—14 мм. При регулировании зазора разрешается постановка под скользуны подкладок в гнездо шкворневой балки.

Высота спиральных пружин у тележек типа Т1 в свободном состоянии при выпуске из подъёмочного ремонта должна быть не менее 180 мм при альбомном размере 210 мм.

Ремонт тендеров с тележками типа Т4. Буксы, оборудованные роликовыми подшипниками, у тележек типа Т4 подвергаются следующим видам ревизии:

1) малая ревизия, выполняемая на каждом промывочном ремонте;

2) большая ревизия, выполняемая при каждой обточке колёсных пар, т. е. при достижении предельного проката;

3) полный осмотр, приурочиваемый к среднему и капитальному ремонту.

Порядок производства ревизий и осмотра устанавливается инструкцией Главного управления локомотивного хозяйства.

При перетяжке или смене бандажей роликовые буксы подвергаются осмотру в объёме очередной ревизии (большая ревизия или полный осмотр).

Во избежание защемления букс в челюстях боковых рам при ремонте следует соблюдать необходимые зазоры у буксового узла и головок шкворневой балки.

Зазоры в челюстях должны допускать перекося оси колёсной пары относительно боковых рам бо́льший, чем перекося шкворневой балки.

В соответствии с этим устанавливаются величины зазоров в миллиметрах, приведённые в табл. 27 применительно к фиг. 224.

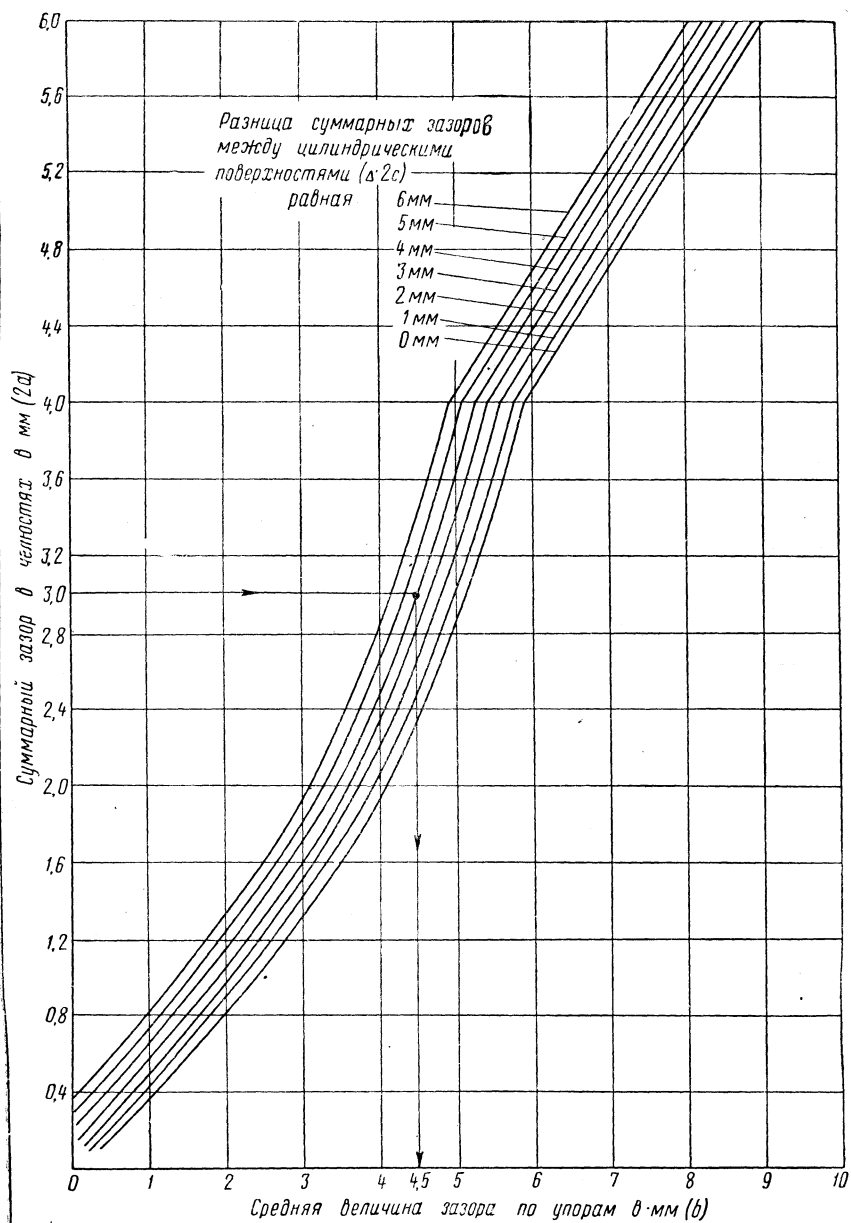
$\Delta 2c = (c_1 + c_2)_{\text{правая сторона}} - (c_1 + c_2)_{\text{левая сторона}}$ (или наоборот).

Разница в суммарных зазорах по цилиндрическим поверхностям $\Delta 2c$ определяется как разность этих зазоров правой и левой сторон для данной тележки.

Зазор между упорами b_1 определяется подсчётом как средняя величина зазоров между упорами для данной головки шкворневой балки, замеренная в четырёх местах. Для сравнения с допускаемой величиной берётся меньшее значение средней величины правой и левой сторон.

На фиг. 225 приведена номограмма для определения допустимой средней величины зазора между упорами в условиях эксплуатации.

Уменьшение зазоров производится электронаплавкой с последующей обработкой и проверкой. Наплавка разрешается для уменьшения зазора в челюстях — на поверхности рамных накладок, при уменьшении зазора по цилиндрическим поверхностям — на головке шкворневой балки и при уменьшении зазора по упорам — как на шкворневой балке, так и на боковых рамах.



Фиг. 225. Номограмма для определения зазоров у тележки типа Т4

Таблица 27

Величина зазоров у буксового узла и у головок шкворневой балки тележки типа Т4

Наименование зазора	Обозначение зазора	Вид ремонта		Предельный зазор в эксплуатации
		капитальный или средний	подъемочный	
Суммарный зазор в челюстях . .	$a_1 + a_2$	Не менее 1, не более 2	4	6
Суммарный зазор по цилиндрическим поверхностям	$c_1 + c_2$	3	8	10
Разница в суммарных зазорах по цилиндрическим поверхностям	$\Delta 2c$	1,5	4	6
Средняя величина зазора между упорами	b	1,5	2	По номограмме

В табл. 28 приведены допуски износов и предельных размеров деталей тендера, которыми следует руководствоваться при ремонте.

Таблица 28

Допуски износов и предельных размеров деталей тендера, оборудованного тележками типа Т1, при ремонте

Наименование	Размер по альбому в мм	Допускаемый размер при выпуске из подъемочного ремонта в мм	Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление, в мм
Высота наружной пружины тендерной тележки в свободном состоянии (после снятия нагрузки или снятия с тендера)	210	180	—
То же внутренней	210	180	—
Зазор между скользунами	6—8	6—8	—
Зазор между шкворневой балкой и направляющими боковых рам:			
а) по цилиндрической поверхности	2—5	15	20
б) по упорам	2—5	12	16
Диаметр шейки оси	145	—	130

ГЛАВА VII

УГЛЕПОДАТЧИК С-3

Углеподатчик служит для механической подачи угля из угольной ямы тендера на колосниковую решётку топки.

Механическое отопление имеет ряд серьёзных преимуществ перед ручным; главные из них следующие:

1. Применение механического отопления значительно облегчает условия работы паровозной бригады, позволяет ей усилить наблюдение за состоянием других деталей паровоза, а самое главное — сосредоточить внимание на путевых и поездных сигналах.

2. Углеподатчик подаёт в необходимом количестве уголь на колосниковую решётку непрерывно, благодаря чему горение топлива происходит более равномерно, чем при ручном отоплении.

3. При ручном отоплении во время заброски топлива через шуровочное отверстие в топку врывается холодный воздух, который охлаждает топочное пространство. При механическом отоплении шуровочные дверцы большую часть времени остаются закрытыми, что позволяет получать более высокую температуру в топке и лучшее парообразование.

4. Углеподатчик даёт возможность иметь высокие форсировки и реализовать большую мощность, что при ручном отоплении у мощных паровозов сделать труднее, так как это требует большой затраты физических сил топильщика.

Вместе с тем механическое отопление имеет и ряд серьёзных недостатков.

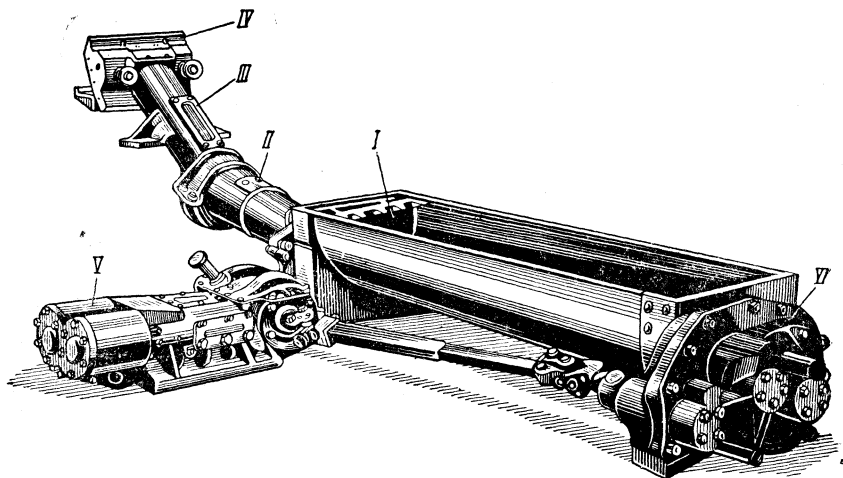
1. Применение углеподатчика усиливает унос мелких несгоревших частиц через жаровые и дымогарные трубы в дымовую камеру и трубу. По этой причине понижается степень использования топлива, а следовательно, снижается экономичность паровоза. Кроме того, унос мелких частиц угля и шлака в трубчатую часть котла способствует механическому износу топочных частей, труб и пароперегревательных элементов. При некоторых обстоятельствах этот износ достигает такой степени, что требует частой замены дымогарных труб и пароперегревательных элементов. Особенно сильно унос проявляется при употреблении сухого угля, мелкие частицы которого, сдутые паром с распределительного стола, не успевают упасть на слой горящего топлива, а подхватываются потоком газов, уходящих из-под свода в верхнюю часть топочного пространства. Величина уноса в значительной мере зависит от умения топильщика пользоваться углеподатчиком

2. Угледатчик требует дополнительного расхода пара на приведение в действие паровой машины и разбрасывание угля по колосниковой решётке. Этот расход при неисправном состоянии механизмов может достигать значительной величины, понижая экономичность паровоза.

§ 25. УСТРОЙСТВО УГЛЕПОДАТЧИКА

Угледатчик С-3 состоит из следующих четырёх главных узлов (фиг. 226):

- 1) винтового транспортёра *I*, *II* и *III*, подающего уголь в топку;
- 2) распределительной головки *IV*, предназначенной для подачи и распределения угля по колосниковой решётке;



Фиг. 226. Общий вид угледатчика:

I—винтовой транспортёр на тендере; *II*—промежуточная часть винтового транспортёра; *III*—винтовой транспортёр на паровозе; *IV*—распределительная головка; *V*—паровая машина; *VI*—редуктор

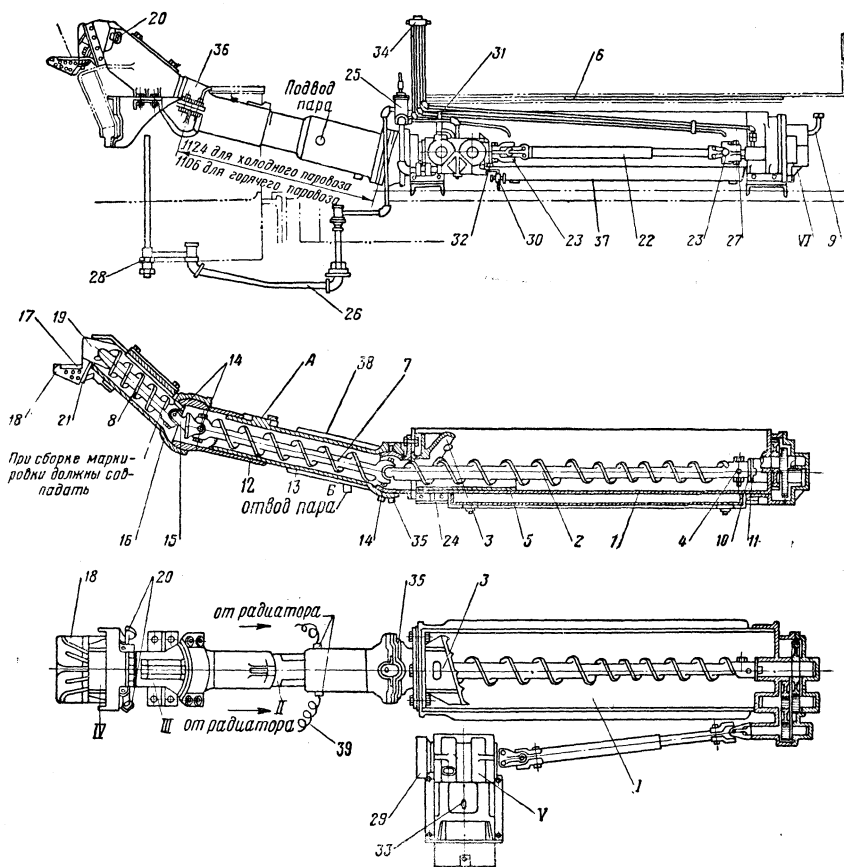
3) паровой машины с приводом *V*;

4) редуктора *VI*.

На фиг. 227 представлено общее расположение и устройство угледатчика, на котором главные узлы имеют те же обозначения, что и на фиг. 226.

Винтовой транспортёр. Винтовой транспортёр имеет три самостоятельных винта, соединённых между собой шарнирно. При вращении системы винтов и шарниров осуществляется непрерывное перемещение угля по транспортёру.

Винты имеют различный диаметр витков и шаг. Шарнирные соединения винтов обеспечивают достаточную подвижность элементов транспортёра при взаимных перемещениях паровоза и тен-

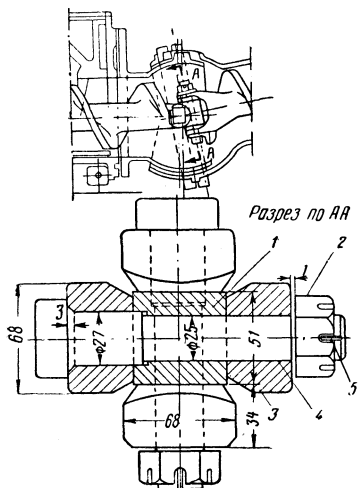


Фиг. 227. Общее расположение и устройство углеподатчика:

1—винтовой транспортёр на тендере; II—промежуточная часть винтового транспортёра; III—винтовой транспортёр на паровозе; IV—распределительная головка; V—паровая машина с приводом; VI—редуктор; 1—корыто; 2—тендерный винт; 3—углеробитель; 4—соединительные болты; 5—сменный лист корыта; 6—задвиги; 7—промежуточный винт; 8—питающий винт; 9—труба для заливки смазочного масла в корпус редуктора; 10—упорная шайба винта; 11—упорная шайба редуктора; 12—передняя часть телескопической трубы; 13—задняя часть телескопической трубы; 14—универсальный шарнир винта; 15—звено двойного универсального шарнира; 16—питающая труба; 17—сопловая коробка; 18—распределительный стол; 19—правый и левый направляющие щитки; 20—маховик на направляющем щитке; 21—щиток-дефлектор; 22—телескопический приводной вал; 23—универсальный шарнир приводного вала; 24—передняя опора корыта; 25—реверсивный клапан паровой машины; 26—шарнирный паропровод паровой машины; 27—соединительные болты шарниров приводного вала; 28—предохранительный клапан; 29—маховик машины; 30—спускной кран; 31—маслозаливательная трубка паровой машины; 32—маслопробный краник; 33—указатель уровня масла; 34—трёхкамерная маслянка; 35 и 36—крышки; 37—камера обогрева корыта; 38—кожух; 39—змеевик

дера во время прохождения кривых, на неровностях пути и т. п., не нарушая нормальной работы углеподатчика.

В корыте 1, расположенном на дне угольной ямы, установлен тендерный винт 2, соединённый в задней части с редуктором VI, а в передней шарнирно с промежуточным винтом 7. Поступление топлива в корыто регулируется задвижками 6. Тендерный винт 2 правого вращения имеет 12 витков, из которых 6,5 задних витка сделаны с шагом 151 мм и таким же диаметром.



Фиг. 228. Шарнирное соединение тендерного винта с промежуточным винтом:

1—камень; 2—гайка; 3—вилка винта; 4—болт; 5—шплинт

У этих витков для дробления крупных кусков угля сделаны зубья высотой 10 мм. 5,5 передних витка с шагом 203 и диаметром 177 мм таких зубьев не имеют. У некоторых паровозов винт в середине полый с отверстием диаметром 36 мм.

В заднем конце винта сделано квадратное отверстие для вала редуктора. Вал редуктора соединяется с винтом двумя болтами 4 диаметром 20 мм, расположенными перпендикулярно один другому. Передний конец винта заканчивается вилкой. Общая длина тендерного винта между отверстиями в вилке и торцевым концом составляет 2 238 мм.

Тендерный винт соединён со средним винтом промежуточным шарниром (фиг. 228). Основной деталью шарнира является камень 1, изготовленный из стали 40Х, с двумя перпендикулярно расположенными между собой отверстиями. С одной стороны

каждого отверстия имеется заточка диаметром 27 мм и глубиной 8 мм. В отверстия вилок 3 обоих винтов и в камень 1 вставляются два ступенчатых болта 4 из стали 40Х. Ступень в болтах и заточка в камне сделаны для того, чтобы болт можно было поставить только в определённое положение, при котором образуется непрерывная винтовая линия транспортёра. Болты закрепляются корончатыми гайками 2 из стали марки Ст. 5 со шплинтами 5.

Конструкция болта 4 обеспечивает зазор в 1 мм между затянутой гайкой и ушком вилки, что сделано для предупреждения зажима шарнира.

Средний — промежуточный винт 7 (см. фиг. 227) общей длиной между центрами отверстий вилок 1 028 мм имеет ту же конструкцию и размеры вилок, что и тендерный винт. Половина крайнего витка, обращённого в сторону тендерного винта, имеет диаметр 206 мм, переходящий в диаметр 188 мм, который имеют и последующие пять витков, выполненные с шагом 177 мм. Переходной полу-

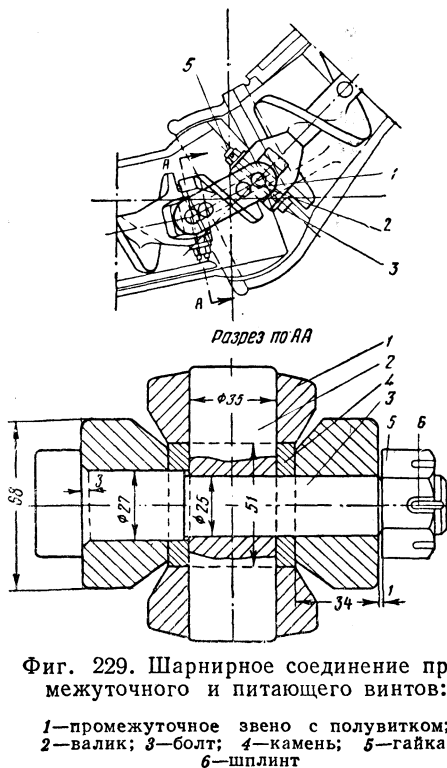
виток служит для захвата угля, транспортируемого из полости шарнирного соединения.

Между промежуточным 7 и питающим 8 винтами установлен так называемый универсальный шарнир (фиг. 229), отличающийся от заднего в основном тем, что имеет двойное болтовое соединение, между которым заключено промежуточное звено с полувитком. У каждого конца звена имеется камень 4, сквозь который проходят валик 2 и болт 3, закрепляемый корончатой гайкой 5. При такой конструкции шарнирное соединение получает большую степень свободы угловых перемещений, а наличие полувитка обеспечивает сохранение винтовой линии конвейера.

Передний, или питающий, винт 8 (см. фиг. 227) имеет размеры вилки такие же, как у тендерного и промежуточного винтов. Первый виток питающего винта, обращенный в сторону шарнира, имеет максимальный диаметр 240 мм с постепенным уменьшением до 200 мм, что выдержано на длине 1,5 витка. У конца винта, обращенного в сторону распределительной головки, последний виток внешней лентой подходит к стержню. Общая длина питающего винта от центра отверстий вилки до переднего конца равна 910 мм.

Как видно из характеристики винтов, шаг и диаметр их различны. Сделано это для обеспечения непрерывной подачи угля с учётом изменения величины отдельных кусков по длине конвейера и наличия полостей в шаровых соединениях.

Неправильный подбор шага и диаметра винтов может нарушить нормальную работу углеподатчика и привести к запрессовке угля в трубах и полостях шаровых соединений. При износе винтов свыше допустимой величины, особенно если один из них сильно изношен, а другой поставлен с полными витками, нормальная работа углеподатчика также нарушается. Поэтому при ремонте на это обстоятельство следует обращать серьезное внимание.



Фиг. 229. Шарнирное соединение промежуточного и питающего винтов:

1—промежуточное звено с полувитком;
2—валик; 3—болт; 4—камень; 5—гайка;
6—шплинт

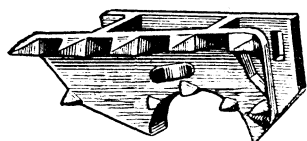
Угледодатчики паровозов последних выпусков оборудуются винтами, отлитыми в металлических моделях, позволяющих получать достаточно чистые необработанные поверхности. Неровности от сдвига опок допускаются до 1 мм с последующей зачисткой.

После отливки винты очищаются пескоструйным аппаратом и подвергаются отжигу. Раковины и трещины вырубаются до чистого металла с последующей заваркой и зачисткой неровностей. Заварка дефектов у ушков допускается только с последующим отжигом.

Допускается отливка винтов из цилиндровой стали.

Детали универсального шарнира и болты, изготавливаемые из стали 40Х, подвергаются термообработке, после которой твердость должна находиться в пределах 255—302 единиц *H_B*.

Корыто тендерного винта (см. фиг. 227) сделано из листовой стали толщиной 8 мм. В нижней передней части корыта на длине 765 мм приварен усиливающий сменный лист 5 толщиной 8 мм. В передней части корыта приварена опора 24. Как у корпуса редуктора, так и у передней опоры имеются лапы, которыми они прикрепляются к постаменту.



Фиг. 230. Угледробитель

В постаменте сделаны продольные вырезы, позволяющие передвигать корыто при его монтаже вдоль тендера. Укрепление корыта производится восемью болтами.

Под дном корыта для его обогрева предусмотрена камера 37, через которую проходит отработавший пар из машины угледодатчика.

Камера сделана из стальных листов толщиной 3 мм с уклоном для спуска конденсата. Снаружи камера закрыта обшивкой толщиной 1—1,5 мм. Пространство между стенками камеры и обшивкой заполнено изоляционным материалом.

К передней опоре корыта в сторону тендерного винта на двух болтах прикреплён угледробитель 3, а в сторону промежуточного винта — шаровое соединение (заднее).

Скончателльная проверка установки корыта производится после сцепления паровоза с тендером. При этом расстояние между центрами шаровых соединений телескопической трубы должно быть 1 106 мм на горячем паровозе и 1 124 мм на холодном паровозе, что обуславливается тепловым расширением котла.

Угледробитель (фиг. 230) представляет собой стальную отливку с десятью зубьями, направленными против потока угля, подаваемого транспортёром в топку. Угледробитель, не пропуская крупные куски угля и породы в трубы транспортёра, предохраняет последний от перегрузок и, как следствие, от поломок.

Головка заднего шарового соединения имеет сферическую поверхность. К верхней сферической части прилит специальный зуб,

фиксирующий телескопическую трубу и предохраняющий её от проворачивания при вращении винтов.

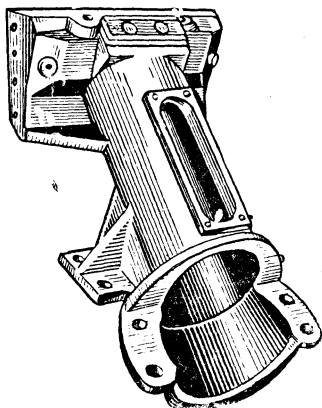
Для возможности разборки и сборки заднего шарнира у шарового соединения сделано окно размерами 75×105 мм. У паровозов последних выпусков шаровое соединение имеет два окна, расположенных на диаметрально противоположных сторонах. Зазор в шаровом соединении составляет 1,5 мм на сторону.

К заднему шаровому соединению примыкает телескопическая труба. Главным назначением её является компенсация линейных перемещений паровоза относительно тендера.

Задняя часть телескопической трубы 13 (см. фиг. 227) обхватывает сферическую поверхность заднего шарового соединения и прикрепляется восемью болтами к крышке 35, обточенной по сфере и состоящей из двух половин. Зазор между стенкой телескопической трубы и винтом находится в пределах 8,5—10 мм на сторону.

С 1949 г. у задней части телескопической трубы для удобства очистки делается овальный люк размером 200×100 мм.

Между передней и задней частями телескопической трубы устанавливается зазор 1,5—4,5 мм. Передняя часть телескопической трубы 12 заканчивается обработанной шаровой поверхностью. В трубе имеется прорез шириной 38 и длиной 190 мм для размещения выступа А задней части трубы, служащего для направления и предохранения от проворачивания между собой обеих частей телескопической трубы.



Фиг. 231. Питающая труба

Продолжением телескопической трубы является питающая труба 16 и крышка 36, обхватывающие шаровую поверхность передней части телескопической трубы. Зазор в этом шаровом соединении равен 1,5 мм на сторону.

При сборке телескопической трубы как в шаровых соединениях, так и в самом телескопе, не имеющих смазки, необходимо выдерживать зазоры, величины которых указаны выше. В противном случае при затянутых болтах (что совершенно необходимо) возможно заедание, которое может повести к поломке деталей углоподатчика и в первую очередь к обрыву фланцев и крышек шаровых соединений.

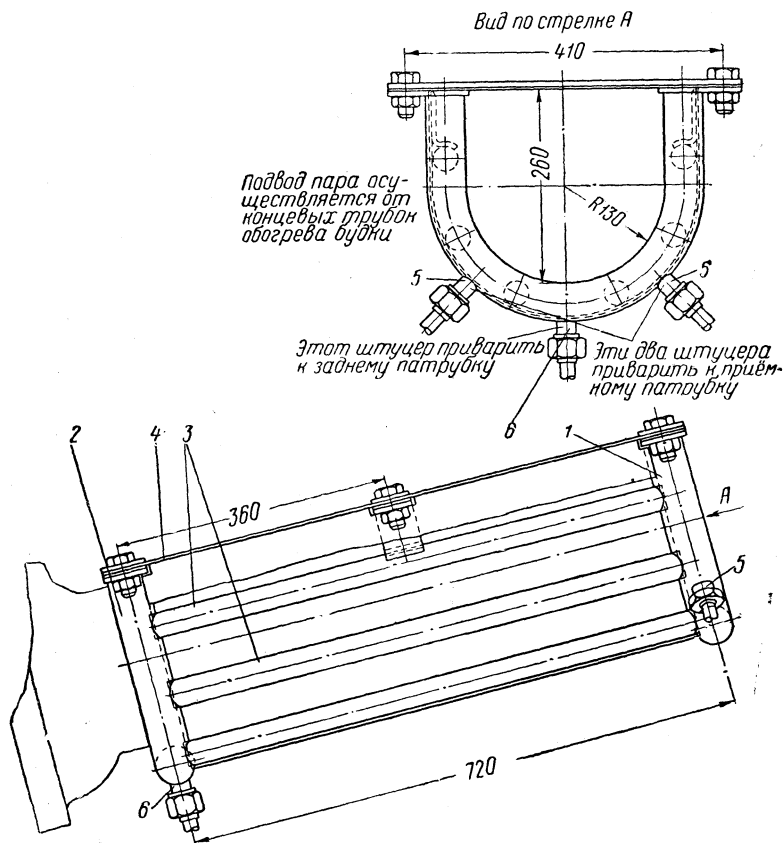
Верхний конец питающей трубы (фиг. 231) расширен со стороны, вставляемой в шуровочное отверстие гопки и прикрепляемой к защитным кожухам четырьмя болтами с каждой стороны.

Расширяющаяся часть питательной трубы имеет три отверстия диаметром 40 мм, закрываемые щитком с двумя отверстиями диаметром 40 мм. Щиток может перемещаться в направляющих уголь-

никах. Эти отверстия и щиток служат для наблюдения за поступающим на распределительную плиту углём. В верхней части питающей трубы прикреплён на болтах защитный угольник.

На питающей трубе в будке машиниста имеется смотровой овальный люк, закрываемый чугунной крышкой на четырёх болтах М20.

У выходного отверстия питающей трубы смонтированы на ва-
ликах два направляющих чугунных щитка 19 (см. фиг. 227). Поло-



Фиг. 232. Обогреватель телескопической трубы:

1—приёмный патрубок; 2—задний патрубок; 3—соединительные трубы; 4—кожух; 5—приёмный штуцер; 6—отводящий штуцер

жение этих щитков устанавливается регулируемыми винтами с закреплёнными на них маховичками 20 и контргайками.

На паровозах, построенных с 1953 г., предусмотрен обогрев телескопической трубы паром. Для этого вокруг задней части трубы делается сварной кожух 38 из листовой стали толщиной 3 мм. Под кожух пар подводится по двум змеевикам 39, заменённым на паровозах последних выпусков резиновыми шлангами. Змеевики

На некоторых паровозах для обогрева телескопической трубы применяется устройство, изображённое на фиг. 232. Обогреватель

Узел 6

Отверстия для охлаждения воздуха

до колосников решетки

32 80 41 90 930

10 8 1

1—питающая труба; 2—сопловая коробка; 3—направляющие щитки; 4—распределительный стол; 5—дефлектор; 6—маховичок; 7—паровая труба; 8—сменное сопло; 9—щиток; 10—угольник

Для присоединения паровых труб 7 в нижней части сопловой коробки нарезано пять отверстий. Сторона сопловой коробки, обра-

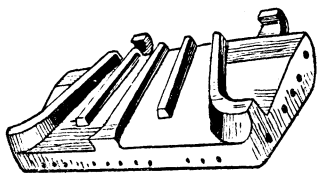
щённая в топку, имеет в нижней части прилитую плиту с двумя зубьями. К этой плите двумя болтами прикрепляется распределительный стол 4.

По пересмотренным чертежам сопловая коробка делается со сменными соплами 8, изготовленными из нержавеющей стали. Расширяющаяся форма канала обеспечивает наиболее эффективное использование энергии пара.

Применение сменных сопел ускоряет ремонт сопловой коробки.

Распределительный стол (фиг. 234) представляет собой отливку из чугуна марки СЧ 15-32, верхняя плоскость которой имеет пять направляющих выступов. В нижней части распределительного стола для его охлаждения сделаны отверстия диаметром 12 мм, сквозь которые в топку поступает воздух, подсасываемый через шуровочное отверстие.

К внутренней части распределительного стола прикрепляется на двух болтах чугунный дефлектор 5 (см. фиг. 233), установленный с зазором от шуровочного отверстия не более 6 мм. Назначение дефлектора состоит в том, чтобы направлять подсасываемый воздух через отверстия в столе.



Фиг. 234. Распределительный стол

Уголь, подаваемый питающим винтом на распределительный стол, сдувается сильными паровыми струями на горящий слой топлива.

В каждой камере сопловой коробки при помощи регулирующего вентиля может быть установлено необходимое давление. Это даёт возможность менять как количество пара, так и силу его струи.

Сдуваемые куски угля направляются выступами распределительного стола. Оси сопел располагаются между выступами. Нижние сопла предназначены преимущественно для угля, подаваемого на заднюю и центральную части колосниковой решётки. Давление в этой камере регулируется в пределах примерно 0,6—1 ат. Верхние сопла, расположенные в двух камерах, производят распределение угля к передним углам топки, т. е. на более дальнее расстояние. Поэтому давление пара в этих соплах поддерживается в пределах 1—1,7 ат.

Угловые сопла нижнего ряда, имеющие каждое свою камеру, предназначены для подачи угля в задние углы топки, т. е. на близкое расстояние. В соответствии с этим давление пара поддерживается в границах, достаточных для того, чтобы уголь сбрасывался только за пределы распределительного стола.

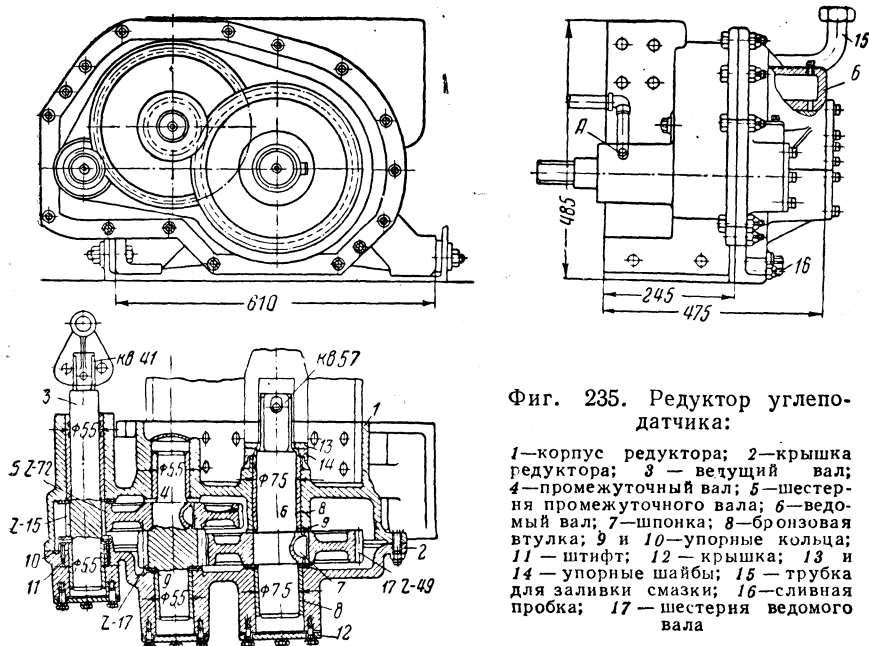
Вращение питающего винта при подаче угля против часовой стрелки (если смотреть на него из топки) вызывает увеличенное поступление угля на правую часть распределительного стола по сравнению с левой. Для выравнивания количества угля на той и другой частях стола служат направляющие щитки 3 у питающей

трубы. Поворачивая маховички 6, можно в зависимости от крупности кусков установить равномерное распределение угля по столу.

Редуктор. Передача вращения от машины углеподатчика к винтам производится через редуктор с передаточным числом 13,83.

Корпус редуктора 1 (фиг. 235), изготовленный из стали, прикрепляется болтами к корыту углеподатчика. С наружной стороны редуктор закрывается чугунной крышкой 2, уплотняемой картонной прокладкой толщиной 0,4 мм.

Внутри корпуса установлены две пары зубчатых колёс с прямыми зубьями. Ведущий вал 3 редуктора, соединённый с шарниром, имеет шестерню, зубья которой нарезаны непосредственно в теле



Фиг. 235. Редуктор углеподатчика:

1—корпус редуктора; 2—крышка редуктора; 3—ведущий вал; 4—промежуточный вал; 5—шестерня промежуточного вала; 6—ведомый вал; 7—шпонка; 8—бронзовая втулка; 9 и 10—упорные кольца; 11—штифт; 12—крышка; 13 и 14—упорные шайбы; 15—трубка для заливки смазки; 16—сливная пробка; 17—шестерня ведомого вала

вала Промежуточный вал 4 имеет насаженную на него шестерню 5 с модулем 4,25, зацепляющуюся с шестернёй первого вала. Вторая шестерня промежуточного вала, имеющая модуль 6,5, составляет с ним одно целое. Эта шестерня зацепляется с шестернёй 17 ведомого вала 6. Шестерни изготовлены из стали марки 40Х с твёрдостью $R_c = 24-30$ единиц. Для предупреждения от проворачивания насаженные на валы шестерни фиксируются полуцилиндрическими шпонками 7.

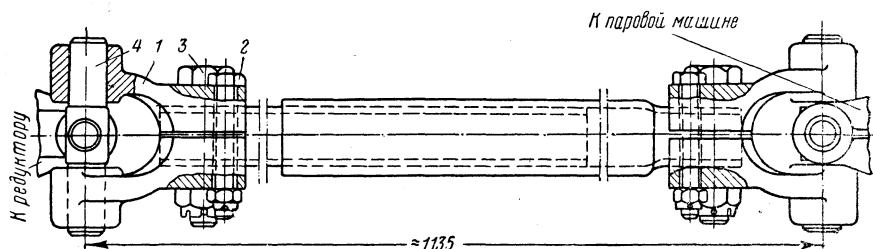
Шейки всех трёх валов вращаются в изготовленных из бронзы марки ОЦС 4-4-17 втулках 8, запрессованных в корпус и крышку редуктора.

Для восприятия возникающих осевых усилий у всех валов имеются упорные кольца 9, сделанные из стали марки 40Х. По-

мимо упорных колец, у крышки против ведущего вала установлено съёмное упорное кольцо 10 толщиной 20 мм, укреплённое запрессованными цилиндрическими штифтами 11.

У чугунной крышки редуктора торцевые поверхности закрыты крышками 12, поставленными на картонных прокладках толщиной 0,4 мм.

С торцевой стороны, обращённой в сторону транспортёра, на конец ведомого вала надеты две шайбы — 13 и 14. Эти шайбы воспринимают осевое усилие от тендерного винта к корпусу редуктора. Шайба 14 с выступами неподвижна, а шайба 13 с квадратным отверстием вращается вместе с валом редуктора. Для уменьшения износа шайбы сделаны из марганцовистой стали следующего состава (в %): углерода 0,9—1,4; марганца 11—14; кремния 0,3—0,7; серы не более 0,04 и фосфора не более 0,12.



Фиг. 236. Привод редуктора:

1—ушко; 2 и 3—болты; 4—крестовина

Редуктор имеет два отверстия для заливки смазки. Одно отверстие А служит для подачи смазки к длинной втулке ведущего вала. Смазка этого места производится через трубопровод из трёхкамерной маслёрки. Второе отверстие сделано с торца крышки и служит для наполнения полости корпуса смазкой. В отверстие ввёрнута трубка 15 с колпачком, который снимается перед заливкой смазки. Для смены масла в нижней части крышки предусмотрена пробка 16. Для подачи смазки к бронзовым втулкам у редуктора сделаны специальные карманы Б с просверленными отверстиями, через которые смазка, разбрызгиваемая шестернями, попадает непосредственно из корпуса к трущимся поверхностям.

По утверждённым чертежам крышка 2 редуктора изготавливается из стали марки 25Л, а упорные кольца 9 — из стали марки Ст. 5. Втулки редуктора разрешается делать из бронзы марки ОЦС 3-6-5.

Привод редуктора. Вращение вала паровой машины углеподатчика передаётся к редуктору и далее к винтовому транспортёру через шарнирный привод.

Привод (фиг. 236) состоит из двух шарниров и телескопического приводного вала, имеющего в поперечном сечении форму квадрата.

Узел шарнира собирается из четырёх ушков 1, соединённых между собой попарно двумя болтами 3 с резьбой М20 и одним болтом 2 с резьбой М12.

Одна пара ушков, расположенная у паровой машины, обхватывает квадратный конец коленчатого вала машины, а другая пара — конец телескопического привода вала.

Другая группа ушков обхватывает другой конец телескопического вала и квадратный конец вала редуктора.

Ушки соединяются между собой крестовиной 4. Крестовины и ушки отлиты из марганцовистой стали.

§ 26. ПАРОВАЯ МАШИНА УГЛЕПОДАТЧИКА

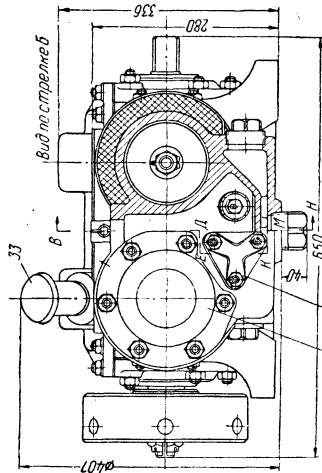
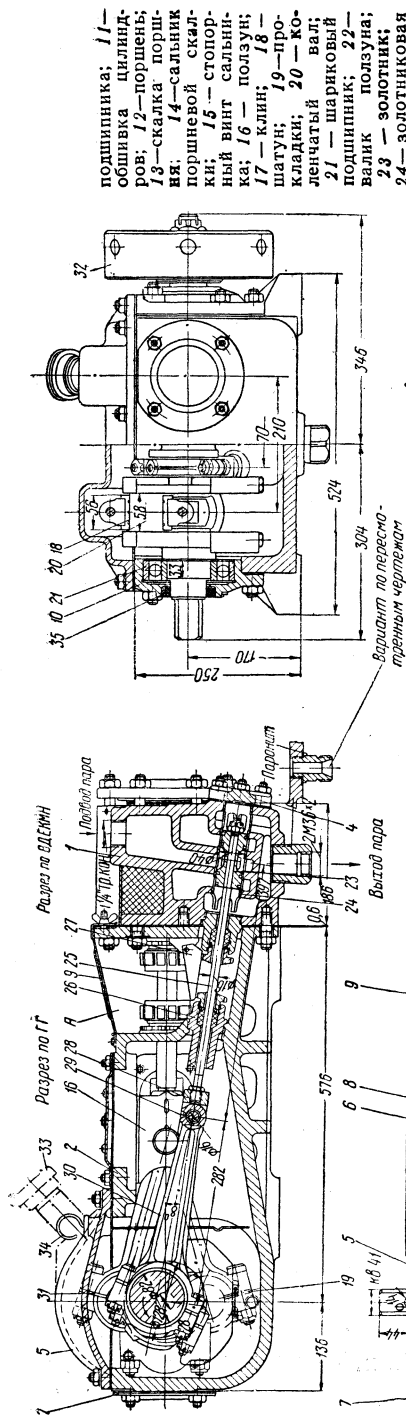
Конструкция машины. Паровая машина углеподатчика (фиг. 237) горизонтального типа, двухцилиндровая, однократного расширения оборудована реверсивным приспособлением. По сравнению с паровыми машинами углеподатчиков паровозов ФД и ИС число оборотов её увеличено со 150 до 300 об/мин. Это позволило уменьшить габариты и вес машины. Машина работает с постоянным наполнением цилиндров 0,9. Число её оборотов, а следовательно, и подача угля в топку регулируются изменением величины открытия пускового вентиля, т. е. мятием пара. Вращение коленчатого вала при переднем ходе машины происходит по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика.

Основная характеристика машины

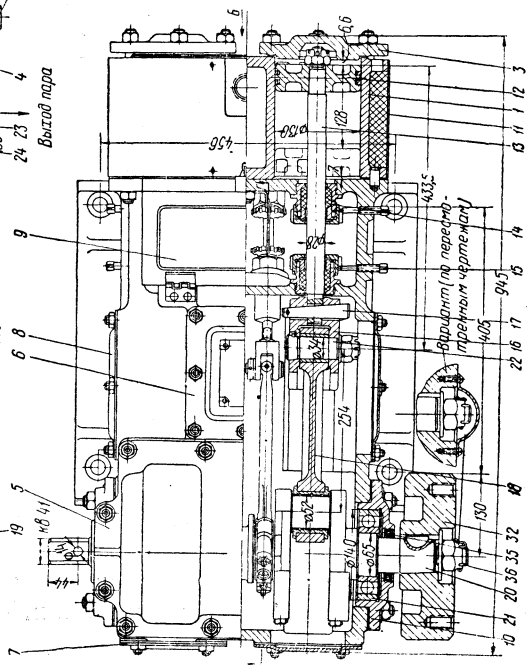
Наибольшее рабочее давление пара	6 ат
Число цилиндров	2
Диаметр цилиндров	130 мм
Ход поршня	128 »
Рабочее число оборотов	300 об/мин.
Диаметр золотника	40 мм
Ход »	28 »
Перекрыша впуска	4 »
То же выпуска	1 »
Линейное предварение впуска	1,25 »
Угол опережения	22°
Линейное вредное пространство со стороны крышки	6,6 мм
То же со стороны вала	7,0 »
Максимальный крутящий момент на валу	28 кгм

Оба цилиндра с золотниковыми камерами выполнены в виде цилиндрического блока 1 (см. фиг. 237), который прикрепляется к картеру 2 шпильками с резьбой М16. Для фиксации цилиндрического блока относительно картера предусмотрены два конических штифта диаметром 13 мм. Цилиндры не имеют вставных сменных втулок. Толщина стенки цилиндров равна 13 мм, а привалочного фланца — 18 мм.

Цилиндровый блок после изготовления подвергается гидравлическому испытанию на 11 ат в течение 5 мин. Течь и потение не допу-



Фиг. 237. Паровая машина углеподатчика



1 - цилиндрический блок; 2 - картер; 3 - цилиндрическая крышка; 4 - золотниковая крышка; 5 - крышка картера; 6 - верхняя крышка картера; 7 - концевая крышка картера; 8 - боковая крышка картера; 9 - крышка сальниковой камеры; 10 - крышка

скаются. Для уменьшения потери тепла цилиндр покрыт обшивкой 11 толщиной 1 мм, прикрепляемой к блоку винтами.

Движущиеся части машины заключены в картер, который устанавливается на специальной плите, приваренной к настильному листу тендера.

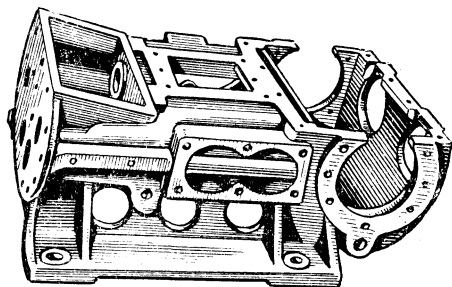
Картер имеет привалочные лапы с четырьмя отверстиями для постановки болтов. Два отверстия в привалочных лапах со стороны коленчатого вала развёртываются совместно с плитой, куда вставляются на плотной посадке болты М24. Другие два болта ставятся свободно. Помимо болтов, привалочные лапы машины расклиниваются распорными клиньями, поверхности которых точно пригнаны с проверкой по краске к торцам лап и специальным упорам, приваренным к плите. Клинья плотно забиваются и прихватываются электросваркой.

При снятии машины с плиты для ремонта необходимо места, прихваченные электросваркой, срубить, а клинья выбить. При обратной постановке машины клинья должны быть плотно пригнаны и поставлены на место.

Картер (фиг. 238) представляет собой чугунную отливку, заключающую в себе части машины и служащую одновременно масляной камерой. Параллели, размещённые внутри картера, имеют цилиндрическую поверхность диаметром 114 мм, по которой движутся ползуны 16 (см. фиг. 237). Между цилиндрическим блоком и масляной камерой в средней части отливки имеется сальниковая камера А. Такое устройство в значительной степени препятствует попаданию пара и его конденсата в масляную камеру картера.

Картер сверху закрыт чугунной крышкой 5, имеющей патрубок для заливки масла, который вместе с тем служит для необходимой вентиляции (имеется в виду образование масляных паров).

Сальниковая камера закрыта лёгкой крышкой 9, прикрепляемой к картеру на петлях и запираемой барашком. Средняя часть камеры картера, где движутся тяги эксцентриков и ползуны, закрыта одной верхней 6 и двумя боковыми 8 штампованными крышками, укреплёнными шпильками. Для осмотра движущего механизма со стороны вала в задней части паровой машины имеются два люка, закрываемые штампованными концевыми крышками 7. Чтобы избежать утечки масла, все упомянутые крышки, кроме крышки сальниковой камеры, имеют прокладки толщиной 1 мм, изготов-



Фиг. 238. Картер паровой машины углеподатчика

ленные из паронита. Для уплотнения картера с цилиндрическим блоком служит общая на два цилиндра паронитовая прокладка толщиной 0,6 мм, а кроме того, со стороны паровой полости цилиндров установлены медные прокладки, аналогичные прокладкам, уплотняющим цилиндрические крышки (см. ниже).

С торца полость цилиндров закрывается чугунными крышками 3. Каждая крышка прикрепляется шестью шпильками. Золотниковые камеры с торца закрыты крышками 4, прикрепляющимися тремя шпильками каждая.

Для уплотнения между крышками и цилиндрическим блоком помещены фасонные прокладки толщиной 0,5 мм из красной меди.

Чугунный поршень 12 имеет суммарный зазор с рабочей поверхностью цилиндра 0,53—0,88 мм. Для его уплотнения служат два чугунных кольца сечением 6,5 × 5 мм с косым замком, разрезанным под углом 45°. Зазор замка в рабочем состоянии лежит в пределах 0,4—0,6 мм и в свободном состоянии — 10—15 мм. Зазор в ручье между кольцом и телом поршня равен 0,035—0,11 мм.

Скалка 13 поршня, сделанная из стали марки 40Х, в соединении с поршнем и ползуном имеет конус в $\frac{1}{15}$. Для укрепления поршня на конце скалки имеется резьба М20 для корончатой гайки.

Ползун 16, отлитый из чугуна марки СЧ 21-40, соединяется со вторым концом скалки клином 17, который предохранён от выпадания шпилькой диаметром 4 мм.

Направляющие ползуна имеют цилиндрическую форму. Ползун соединяется с головкой шатуна 18 цементированным валиком 22, изготовленным из стали 20 с поверхностной твердостью $R_c = 45$ единицам и более. Валик по концам имеет две поверхности с конусом в $\frac{1}{12}$. В малую головку шатуна 18 запрессована втулка из свинцовистой бронзы марки ОЦС 4-4-17. Суммарный радиальный зазор между втулкой и валиком ползуна находится в пределах 0,1—0,15 мм; осевой зазор между втулкой и телом ползуна равен 2 мм. Для смазки трущейся поверхности через головку и втулку просверлено отверстие диаметром 4 мм.

Штанга шатуна одинакового по всей длине двутаврового сечения образована штамповкой из стали марки Ст. 5. Мотылевая головка сделана разъемной, скрепляемой болтами 1М16 с корончатыми гайками. Болты изготовлены из стали 40.

Крышка шатуна отштампована из стали марки Ст. 5. В затылочной части крышки имеется два отверстия диаметром 6 мм, через которые происходит обмен масла при вращении коленчатого вала.

В головке шатуна расположены два вкладыша толщиной 6 мм из бронзы марки ОЦС 4-4-17, залитые слоем баббита марки Б16 толщиной 0,6 мм. Для распределения смазки по поверхности шейки вала во вкладышах сделаны смазочные канавки глубиной в 1 мм. Расположение смазочных канавок у обоих вкладышей различное, а смазочных отверстий одинаковое.

Для регулирования зазора при износе вкладышей и вала у мотылевой головки поставлены прокладки 19, из которых одна толщиной 3,5 мм сделана из стали, а остальные шесть толщиной 0,15 мм из латуни.

Прокладки могут быть вставлены в головки только после выемки болтов, так как последние проходят через тело прокладок.

Суммарный радиальный зазор между вкладышами и шейкой коленчатого вала лежит в пределах 0,04—0,18 мм.

Коленчатый вал 20, откованный из стали 40, покоится на шариковых подшипниках 21, которые установлены в чугунных крышках 10, закладываемых сбоку картера. В соответствии с нагрузкой применены шариковые подшипники средней серии 65 × 140 № 313 ОСТ 6121-39. Подшипники смазываются разбрызгивающимся в картере маслом.

Мотылёвые шейки вала расположены под углом 90°, и колена их снабжены чугунными противовесами. Противовесы сделаны отдельно от щёк вала и прикрепляются к ним болтами М14 из стали марки 40Х. Для предохранения от вывёртывания болты зашплинтованы стальной проволокой. Противовесы крайних и средних щёк различны.

Для равномерного вращения паровой машины служит маховик 32, насаженный на конец вала с конусностью в $\frac{1}{15}$ и закреплённый корончатой гайкой 36. Полуцилиндрическая шпонка предохраняет маховик от проворачивания. Для боксования машины у обода маховика образовано шесть радиальных сверлений диаметром 25 мм, а для съёмки его с вала — два отверстия с резьбой М20.

Маховик при изготовлении балансируется с точностью 25 г на плече 125 мм. Балансировка осуществляется за счёт глубины сверлений, служащих для боксовки машины.

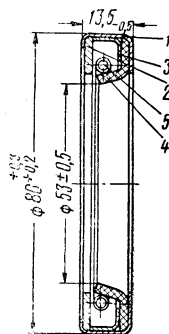
На паровозах последних выпусков корончатая гайка маховика закрывается колпаком, прикреплённым к маховику шестью винтами с резьбой М6 (см. фиг. 237, вариант по пересмотренным чертежам).

Уплотнение вала осуществляется сальником (фиг. 239), применяемым в автомобилестроении. Сальник состоит из корпуса 1, в который закладывается шайба 2 и упорное кольцо 3, прижимающее кожаную манжету 4. Манжета стянута пружинным браслетом 5.

Вал в сборе должен свободно проворачиваться и иметь продольное перемещение не более ± 1 мм.

Сальники скалок поршней и золотников у паровой машины углеподатчика двойные.

Одна группа сальников смонтирована в торцевой стенке картера, обращённой в сторону масляной ванны, и служит для предотвра-



Фиг. 239. Сальник коленчатого вала машины углеподатчика:

1 — корпус; 2 — шайба; 3 — упорное кольцо; 4 — кожаная манжета; 5 — пружинный браслет

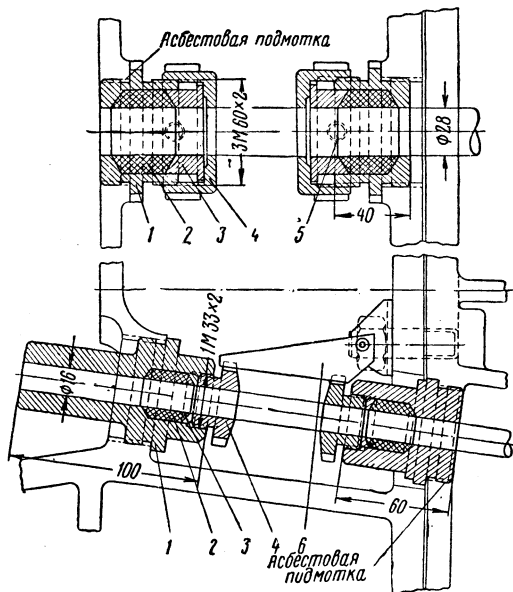
щения утечки масла; вторая группа смонтирована в стенке цилиндра для уплотнения паровых полостей. Каждый сальник состоит из корпуса 1 (фиг. 240), грундбуксы 3, нажимной гайки 4 и набивки 2. Для завёртывания гайка имеет шлицы. Во избежание отвёртывания гаек у сальников скалок поршней имеются стопорные болты 5, а у сальников золотников — замочная пластина 6.

В качестве набивки применены асбестовые просаленные кольца или специальные набивочные кольца. Эти кольца состоят из свинцовой сердцевины, обмотанной снаружи асбестовой просаленной лентой, закреплённой латунной проволокой.

Смена набивки и её подтяжка при износе осуществляются через верхнюю крышку картера.

Парораспределение паровой машины и его регулирование. Парораспределительный механизм — золотникового типа (фиг. 241). Ось золотников наклонена на 8° к оси цилиндров. Специального направления для движения золотникового устройства не имеется.

Золотниковая втулка 1 со стенкой толщиной 6 мм, сделанная из чугуна, запрессована в блок цилиндров с натягом 0,015—0,065 мм. Паровпускные и паровыпускные



Фиг. 240. Сальники поршневой и золотниковой скалки паровой машины углеподатчика:

1—корпус; 2—набивка; 3—грундбукса; 4—нажимная гайка; 5—стопорный болт; 6—замочная пластина

ные окна имеют плавные переходы; всего сделано 23 окна.

Золотник 2 с каждой стороны имеет по два уплотняющих кольца сечением 2×3 мм. Замок колец косой с зазором 0,1—0,3 мм в рабочем состоянии и 2,5—3,5 мм в свободном состоянии. Кольца сделаны из высококачественного чугуна по ГОСТ 2250-43.

Альбомный зазор между золотниковой втулкой и золотником составляет 0,34—0,67 мм, а между кольцом и телом золотника у ручья 0,017—0,07 мм.

Золотник насажен на скалку 3 и закреплён корончатой гайкой 4 с резьбой М12. Второй конец скалки ввёрнут в вилку 5 и закреплён гайкой 6. Гайка для предохранения от отвёртывания у паровозов последних выпусков снабжена замочной пластиной. В вилку 5 вставляется закалённый валик 7; с одной

стороны валика имеется грибок, а с другой — шайба и шплинт. У машин более позднего выпуска шайба делается толще и через неё проходит конический разводной штифт диаметром 5 мм. Такая конструкция более надёжно предохраняет парораспределение от растроя.

Штампованная из стали Ст. 5 эксцентриковая тяга 8 со стороны малой головки, в которую вставлена бронзовая втулка со стенкой толщиной 2,5 мм, соединяется с валиком. Штанга эксцентриковой тяги 8 выполнена двутавровой. Большая головка сделана разъёмной, причём из-за удобства производства ремонтных работ этот разъём сделан с наклоном в 15° к оси эксцентриковой тяги. У малой головки для смазки пальца и втулки просверлено отверстие Б диаметром 4 мм. У затылочной части большой головки имеется специальное углубление А в виде воронки для подвода масла к трущейся поверхности вала.

Бронзовые вкладыши 9 залиты слоем баббита марки Б16 толщиной 1,0 мм. У затылочной части вкладыша предусмотрены отверстие для смазки диаметром 4 мм и распределительная канавка длиной 23 мм. Отверстие в этом вкладыше совпадает с отверстием в затылочной части головки.

Соединительные болты 12 большой головки, имеющие в средней части диаметр 12 мм, вставляются в отверстия головки с зазором 0,02 — 0,06 мм. Болты изготовлены из стали 40. Корончатые гайки 10 болтов укрепляются шплинтом. Для регулирования зазора при износе баббитовой заливки служат прокладки 11, из которых одна толщиной 3,5 мм стальная и шесть толщиной 0,15 мм из латуни.

Регулирование парораспределения производится изменением длины золотниковой скалки при открытых цилиндрических, золотниковых крышках и верхней крышки над ползуном. Для регулирования отвёртывается гайка 6 золотниковой скалки, а у машин позднего выпуска, помимо этого, отгибается замочная пластина.

Поршень регулируемого цилиндра устанавливается в заднее мёртвое положение, а золотник его в такое положение, чтобы расстояние между торцом золотника и торцом золотниковой втулки составляло 43,25 мм. Затем поршень устанавливается в переднее мёртвое положение и торец золотника соответственно должен отстоять от торца втулки на величину 53,65 мм.

Можно регулировать парораспределение также отъёмом только золотниковых крышек и крышки над ползуном с установкой золотников в крайние положения, причём расстояние от торцевой поверхности золотника до торца втулки при одном крайнем (к крышке) положении составляет 34,5 мм и в другом крайнем (к валу) 62,5 мм, как это представлено на фиг. 241.

Последний способ менее точен, так как при проверке не участвует движущий механизм цилиндров, между тем как в его деталях могут быть отступления от номинальных размеров.

После регулирования гайка 6 туго закрепляется.

Если при проверке установки золотников не удаётся выдержать необходимые размеры, то следует в первую очередь проверить зазоры у вкладышей эксцентриковой тяги, а также между втулкой и валиком малой головки. Эти зазоры должны быть доведены до нормы.

Оба золотника регулируются одинаково.

Проверка парораспределения требует точности, так как плохо отрегулированная машина расходует большое количество пара и не даёт необходимой мощности.

Смазка машины. Паровая машина имеет две системы смазки. Движущиеся части, находящиеся в картере: коленчатый вал, шатуны, эксцентриковое устройство, параллели, смазываются машинным маслом, заливаемым в масляную полость картера. При движении этих частей происходит разбрызгивание масла, которое проникает в зазоры трущихся поверхностей, производя их обильную смазку. Для контроля за уровнем масла служит масломер. Масло заливается при остановленной машине до метки, имеющейся на масломере. Спуск воды и грязного масла у картера производится по трубке с краником, выведенным наружу тендера.

Для заливки масла в полость картера в верхнюю его крышку ввёрнут патрубок диаметром 48 мм, имеющий две латунные сетки № 04-02 (ГОСТ 3826-47). Патрубок сверху закрыт навинчивающейся крышкой с радиальными отверстиями, служащими для вентиляции картера.

При пропуске сальников в сальниковой камере скапливаются конденсат и масло, которые могут быть спущены через трубку с краником.

Смазка цилиндров паровой машины осуществляется от конденсационной маслѐнки-лубликатора, установленной на пароподводящей трубе. Пар, поступая в маслѐнку, конденсируется, вследствие чего скапливающаяся в нижней части корпуса вода выжимает плавающее масло по соединительной трубке в пароподводящую трубу. Таким образом, смазка паровых цилиндров не регулируется и зависит от степени конденсации и состояния отверстий в лубликаторе.

§ 27. ПАРОПРОВОДЫ. АРМАТУРА УГЛЕПОДАТЧИКА

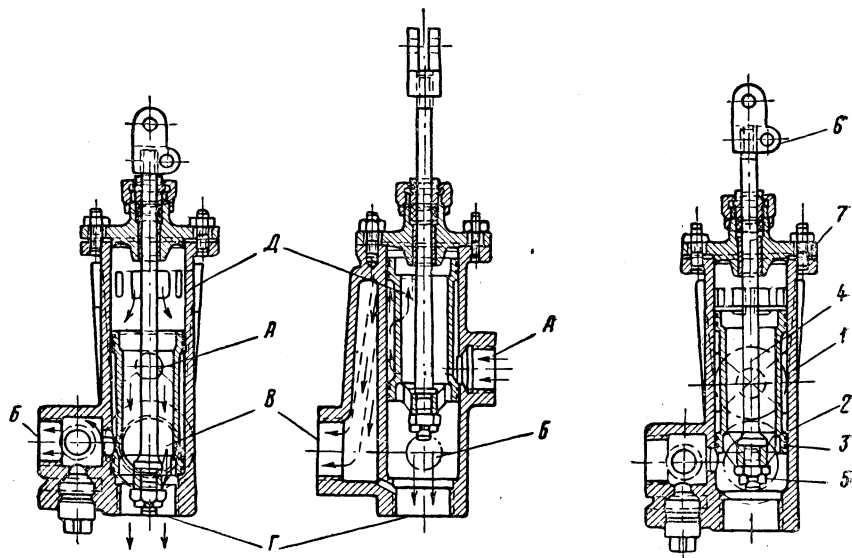
Реверсивный клапан. Для пуска паровой машины на передний или задний ход применяется реверсивный клапан, приводимый в движение вручную. Клапан в зависимости от своего положения меняет назначение впускных и выпускных патрубков паровой машины, чем осуществляет перемену её хода. При нормальной работе паровой машины, т. е. при подаче угля в топку, золотник паровой машины работает с внутренним впуском пара и при обратном ходе паровой машины — с наружным впуском.

Реверсивный клапан, изображённый на фиг. 242, состоит из бронзового корпуса 1, в котором перемещается бронзовый золот-

ник 2 с четырьмя чугунными уплотняющими кольцами 3 сечением $3,4 \times 3$ мм. Золотник укреплен на скалке 4 корончатой гайкой 5. Скалка сделана из нержавеющей стали. Верхняя часть скалки, имеющая резьбу, связана с вилкой 6, к которой присоединена рукоятка для перемещения золотника.

К верхней части корпуса прикреплена крышка 7, в которой установлен сальник обычной конструкции с втулкой и грунdbufкой, изготовленными из латуни марки ЛС59-1.

У паровозов с № 0700 корпус и золотник реверсивного клапана делаются из чугуна.



Фиг. 242. Реверсивный клапан:

1—корпус; 2—золотник; 3—уплотняющее кольцо; 4—скалка; 5—гайка; 6—вилка; 7—крышка

Рукоятка реверсивного клапана имеет три положения:

1) нижнее, соответствующее работе паровой машины при подаче угля в топку;

2) верхнее, соответствующее обратному ходу паровой машины, применяемому для освобождения винтового транспортёра от угля и посторонних предметов;

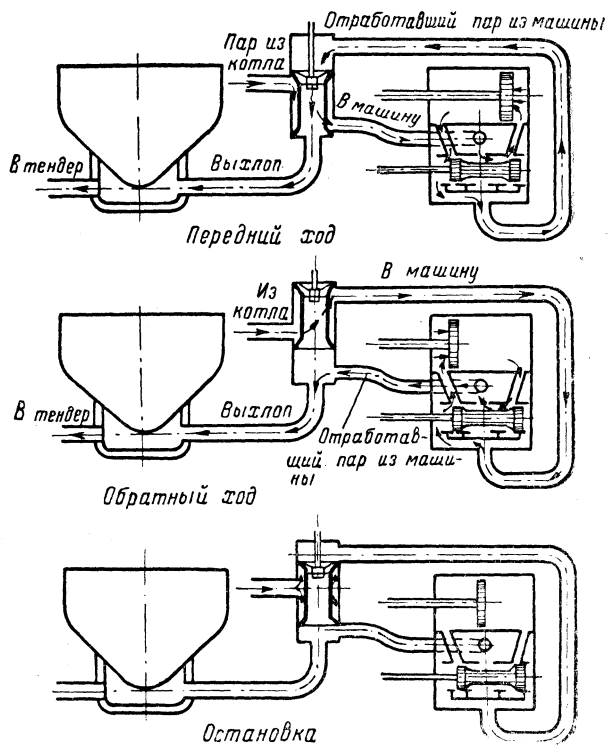
3) среднее, соответствующее остановке машины.

При нижнем положении рукоятки пар из шарнирного трубопровода поступает в отверстие А, откуда, омывая снаружи золотник, уходит в отверстие В и далее в машину. Отрабатывший в машине пар по выхлопному трубопроводу входит в отверстие В реверсивного клапана, поднимается вверх по приливу корпуса и далее

через окна *Д* проходит по центральной полости золотника, откуда идёт на выхлоп в отверстие *Г* к камере обогрева корыта углеподатчика.

При верхнем положении золотника пар через отверстие *А* поступает в окна *Д*, откуда через прилитую у корпуса полость идёт в отверстие *В*. Оработавший пар из машины поступает в отверстие *Б* и далее в отверстие *Г*.

В среднем положении золотника течение пара прекращается в обоих направлениях.



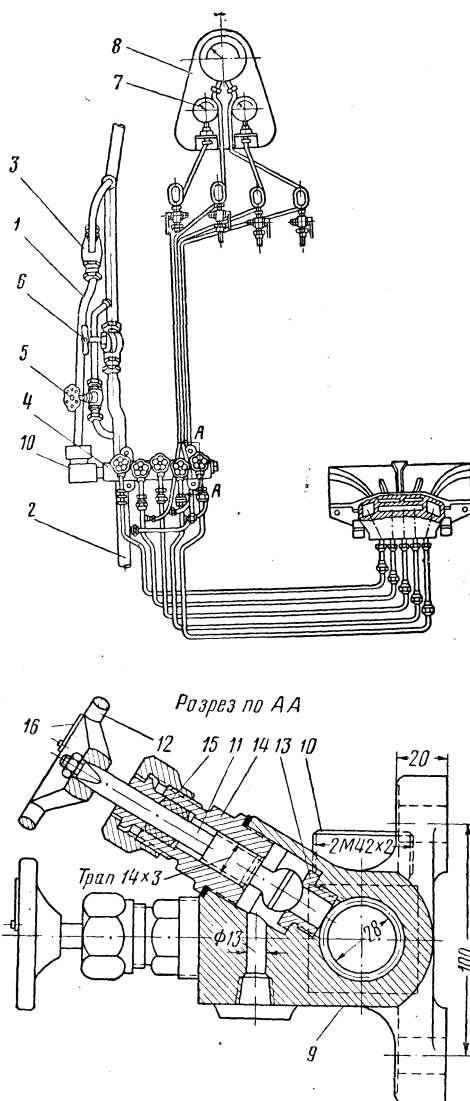
Фиг. 243. Схема обогрева корыта углеподатчика]

По пересмотренным чертежам у корпуса *1*, изготавливаемого из чугуна марки СЧ 21-40, не делается спускная пробка, которая ставилась ранее в нижней части корпуса, а крышка *7* делается сварной из двух частей — фланца и штуцера.

Изготовление втулки и грундбуксы сальника разрешается из бронзы марки ОЦС 3-12-5.

Скалка *4* делается из нержавеющей стали марки 2Х13.

Реверсивный клапан испытывается гидравлическим давлением в 25 ат. При этом падение давления в течение 5 мин. не должно быть более 0,5 ат. При рабочем давлении пара скалка с золотни-



Фиг. 244. Паропроводы углеподатчика на паровозе:

1—паропровод к паровой колонке; 2—паропровод к машине; 3—главный сопловой вентиль; 4—паровая колонка; 5—регулирующий вентиль; 6—дополнительный вентиль; 7—манометр; 8—манометровый щиток; 9—корпус паровой колонки; 10—угловой штуцер; 11—шпindel; 12—маховичок; 13—седло клапана; 14—штуцер; 15—сальник; 16—табличка

ком должна свободно перемещаться в крайние положения при усилии на рычаге от 2 до 5 кг; заедания не допускаются.

На фиг. 243 представлена схема обогрева корыта углеподатчика.

Паропроводы углеподатчика на паровозе. Пар от пароразборной колонки котла поступает с левой стороны лобового листа по двум трубопроводам 1 и 2 (фиг. 244). Один трубопровод с главным сопловым вентилем 3 идёт к паровой колонке 4, а второй через шарнирный паропровод с шаровыми соединениями — к машине углеподатчика. Второй трубопровод в свою очередь имеет две сходящиеся ветви: на левой ветви установлен регулирующий вентиль 5 и на правой — дополнительный вентиль 6. Оба вентиля обслуживают машину углеподатчика. Обычно пользуются регулирующим вентилем 5. Дополнительный вентиль 6 применяется, когда по каким-либо причинам надо повысить давление пара в машине (заедание винта и др.).

Паровая колонка 4 имеет пять отводов с регулирующими вентилями для питания сопел. Соответственно от паровой колонки к сопловой коробке идут пять паропроводов из труб диаметром 14 мм. У средних паропроводов предусмотрены ниппели для установки трубок манометров.

Подведённые к сопловой коробке паропроводы обслуживают различные участки колосниковой решётки. Паропровод крайний слева обслуживает заднюю левую часть решётки, следующий слева — переднюю левую часть решётки, центральный — среднюю часть решётки, следующий паропровод — переднюю правую часть решётки и, наконец, крайний правый паропровод — заднюю правую часть решётки.

Для контроля давления пара, поступающего в камеры сопловой коробки и паровую машину, установлены три манометра 7, смонтированные на щитке 8, прикреплённом к кожуху топки.

Левый манометр показывает давление пара в паропроводе, предназначенном для сбрасывания угля на левую переднюю часть решётки, и правый манометр — для правой передней части решётки, т. е. показывают давление пара соответственно в левой и правой верхних камерах сопловой коробки.

Манометр, установленный по середине щитка, имеет две стрелки, из которых одна (чёрная) показывает давление пара, поступающего в центральную — нижнюю сопловую камеру, вторая стрелка (красная) показывает давление в подводящем паропроводе паровой машины. Крайние паропроводы манометров не имеют.

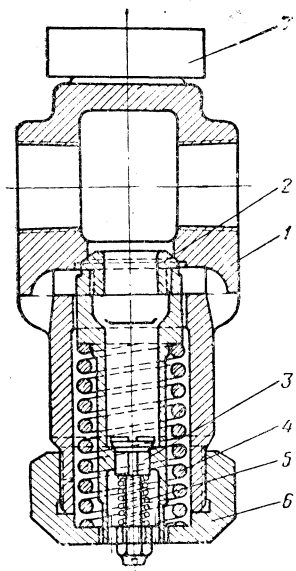
По пересмотренным чертежам корпус 9 паровой колонки отличается из стали марки 25ЛП.

Сбоку корпуса ввёрнут угловой штуцер 10, к которому присоединяется паропровод 1. Запорный шпindel 11, изготавливаемый из нержавеющей стали марки 2Х13, на одном конце имеет шаровую головку, образованную радиусом 9 мм, а на другом квадрат для постановки маховичка 12. Шпindel имеет трапециoidalную резьбу 14 × 3 мм.

Шаровая головка садится при ввёртывании шпинделя на сменное седло 13, сделанное из бронзы ОЦС 5-5-5 или латуни марки ЛС 59-1. Для посадки у седла образована коническая поверхность с углом конуса 90°. Штуцер 14 из латуни марки ЛС 59-1 ввёртывается в корпус на резьбе 1М30. Под штуцер помещается прокладка.

Уплотнение шпинделя достигается сальником 15 обычной конструкции.

Литые маховички 12 для удобства пользования обмотаны шпагатом и снабжены табличками 16, на которых указано, какую часть решётки они обслуживают.



Фиг. 245. Предохранительный клапан паропровода:

- 1—корпус; 2—большой клапан;
- 3—конденсационный клапан;
- 4—пружина большого клапана;
- 5—пружина малого клапана;
- 6—гайка; 7—скоба

ного клапана позволяет испытывается давлением 10 ат в течение 5 мин. Высота подъема малого клапана должна быть не менее 4 мм. При давлении пара 0,5 ат малый клапан должен быть закрыт.

Необходимо учитывать, что давление пара в машине свыше 6,5 ат вызывает излишние напряжения во всем устройстве, что может повести к поломкам деталей. Поэтому предохранительный клапан следует периодически проверять и после регулирования пломбировать.

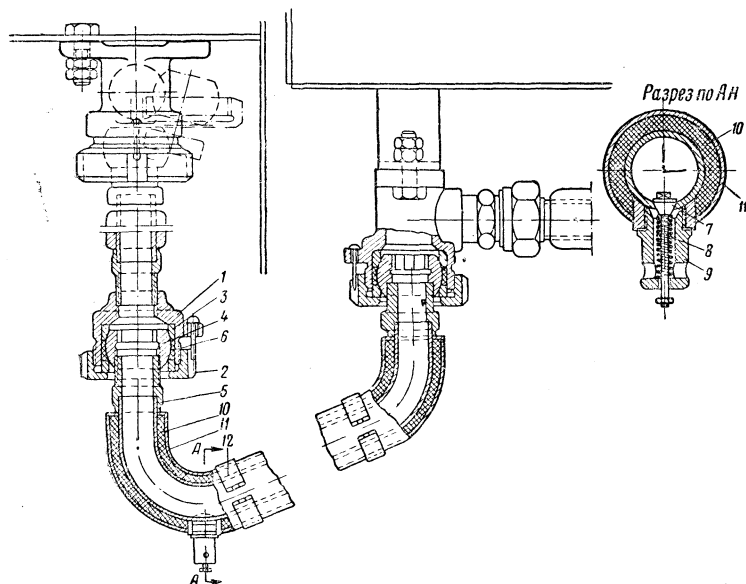
Шарнирный паропровод. Для подвода пара к машине углеподатчика предусмотрен шарнирный паропровод (фиг. 246) с тремя

Предохранительный клапан. Во избежание перегрузки паровой машины на паропроводе, идущем к машине, установлен предохранительный клапан (фиг. 245). Корпус 1 клапана, отлитый из чугуна марки СЧ 21-40, прикрепляемый двумя болтами к скобе 7, имеет два клапана: большой 2 и конденсационный 3. Большой бронзовый клапан, служащий в качестве предохранительного, прижимается цилиндрической пружиной 4 к седлу корпуса и открывается при увеличении давления пара свыше 6,5 ат. Конденсационный клапан, изготовленный из латуни марки ЛС59-1, при наличии пара в трубопроводе прижимается к седлу большого клапана, а при отсутствии пара поднимается пружиной 5 для спуска конденсата.

На паровозах последних выпусков большой клапан 2 делается из двух частей — сменного клапана, изготовляемого в виде втулки из бронзы марки ОЦС 3-12-5, и чугунной нижней части, в которую клапан-втулка ввёртывается на резьбе 1М33. Применение состав-

шаровыми соединениями, компенсирующими перемещения паро-
воза относительно тендера.

Каждое шаровое соединение состоит из обоймы 1, сделанной из чугуна марки СЧ 21-40, закрываемой накладной гайкой 2. Между доньшком гайки и обоймой помещаются два уплотняющих кольца 3 из бронзы марки СН 60-2,5, обточенных с внутренней стороны по шаровой поверхности. Между кольцами помещается шаровая головка 4, навёрнутая на штуцер 5. Штуцер приварен к трубе диаметром 38 мм. Шаровая головка 4 диаметром 65 мм сделана из



Фиг. 246. Шарнирный паропровод:

1—обойма; 2—гайка; 3—уплотняющее кольцо; 4—шаровая головка; 5—штуцер; 6—асбестовая набивка; 7—конденсационный клапан; 8—пружина клапана; 9—корпус клапана; 10—асбестовая ткань; 11—кожух; 12—хомут

нержавеющей стали 2Х13. Между уплотняющими кольцами и шаровой поверхностью головки заложена асбестовая набивка 6. Накладная гайка предохраняется от отвёртывания штифтом.

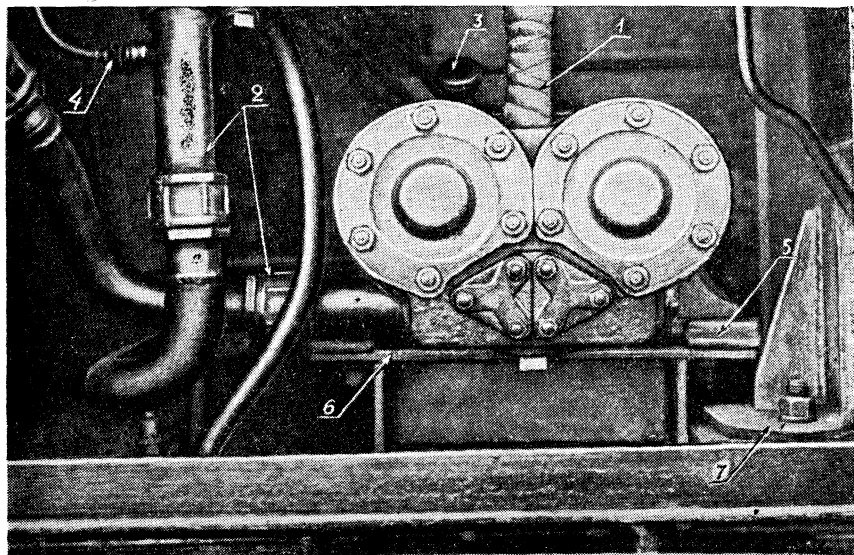
В нижней части шарнирного паропровода установлен конденсационный клапан (разрез по АА). Паропроводы изолированы асбестовой тканью.

Для предохранения от коррозии труба и изоляция покрываются битумным лаком, а сверху стальным кожухом 11 толщиной 1 мм. Кожух на трубе укрепляется хомутами 12. *

В эксплуатации имеет место парение шаровых соединений паропровода. Для устранения парения и предупреждения заедания шаровые соединения следует периодически разбирать, очищать от

накипи, а уплотняющие кольца притирать по шаровым головкам. Асбестовую набивку необходимо при этом заменить новой. Применение излишнего количества набивки не даёт надёжного уплотнения, так как нарушает плотное соприкосновение шаровой головки с кольцами.

Паропроводы угледатчика на тендере. Как было отмечено выше, пар от пароразборной колонки паровоза подводится на тен-



Фиг. 247. Установка машины угледатчика на тендере:

1 и 2—паропроводы; 3—патрубок для заливки масла в картер; 4—трубка к манометру; 5—монтажные клинья; 6—плита; 7—кронштейн водяного бака

дер по шарнирному паропроводу, от которого направляется к реверсивному клапану и далее к золотниковой коробке паровой машины.

Отработавший в машине пар по выхлопной трубе диаметром 60 мм поступает в камеру прогрева корыта. Увлажнённый пар из камеры прогрева через выхлопную трубу выходит в водяной бак.

Прогрев корыта угледатчика на стоянке производится от пароразборной колонки, установленной с левой стороны контрбудки тендера. Пар к колонке подведён от того же самого шарнирного паропровода.

На паровозах постройки с 1953 г. пар из корыта угледатчика во избежание загрязнения питательной воды отводится в маслоотделитель, расположенный в задней части тендера.

На фиг. 247 изображена паровая машина углеподатчика со стороны открытой дверцы.

Маслопроводы. К тройнику подводящего паропровода сверху присоединена трубка, идущая от маслѐнки, из которой масло поступает для смазки золотников и поршней паровой машины.

Как говорилось выше, смазка в картер заливается через патрубков. Смазка шарниров привода редуктора и втулки ведущего вала производится от трёхкамерной маслѐнки, установленной в контрбудке тендера, по маслопроводам диаметром $1/2"$.

На паровозах выпуска с 1953 г. маслѐнка для смазки паровой машины располагается непосредственно на паропроводе, подводящем пар к машине.

§ 28. ОТОПЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ УГЛЕПОДАТЧИКА И ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ

Общие положения. Правильные приѐмы отопления паровоза при помощи углеподатчика дают возможность использовать угли любых марок и калорийности. Вместе с тем экономичное сжигание топлива находится в прямой зависимости от методов отопления, в свою очередь зависящих от свойств топлива, степени напряжения колосниковой решѐтки и квалификации топильщика.

Ниже приводятся основные условия, которые надо соблюдать для экономного расходования угля и хорошего парообразования.

1. На колосниковой решѐтке следует держать ровный слой топлива, высота которого зависит от состава смеси и величины кусков угля. Чем меньше теплостворная способность угля, чем больше содержит он золы и влаги, тем толще должен быть его слой; наоборот, с увеличением теплотворной способности толщина слоя топлива должна быть уменьшена. Как правило, высота активного слоя угля при отоплении с помощью углеподатчика должна быть ниже, чем при ручной загрузке. При наличии толстого и неравномерного слоя происходит неправильное горение, что влечѐт за собой плохое парообразование и лишний расход топлива.

Высота активного слоя топлива может быть рекомендована в следующих пределах: для бурых углей — 100—200 мм, длинно-пламенных — 75—100 мм, газовых — 75—100 мм, паровично-жирных — 75—100 мм, паровично-спекающихся — 50—75 мм, тощих и антрацитов — 50—75 мм.

При смесях топлива различной калорийности и отличающихся по размерам кусков высота слоя устанавливается на основании практики лучших передовиков-топильщиков.

Необходимо следить за тем, чтобы в слое не образовывалось прогоревших мест, так как в топку через прогары в большом количестве проходит холодный воздух, понижающий температуру газов в ней и ухудшающий парообразование.

2. Пользоваться углеподатчиком разрешается только во время следования с поездом при открытом регуляторе. При езде с за-

крытым регулятором и на стоянке отопление необходимо производить вручную. В этом случае расход угля значительно уменьшается, поэтому даже самая малая подача топлива углеподатчиком превышает необходимую потребность в нём. Если пользоваться углеподатчиком на стоянке и во время езды с закрытым регулятором, то топка может оказаться забросанной углём, что ведёт к большим потерям от неполноты сгорания.

3. Углеподатчик следует пускать в работу при установившемся разрежении в топке, т. е. через 1—2 мин. после открытия регулятора. Закрывать пусковой вентиль надо за 1—1,5 мин. до закрытия регулятора.

Перед открытием пусковых вентилей паровой машины и сопловой коробки слой топлива должен быть достаточно раскалён и выровнен. Для этого пользуются сифоном и забрасывают топливо вручную.

После пуска углеподатчика необходимо проследить за поступлением угля из питающей трубы. Подаваемый уголь должен полностью сдвигаться с распределительного стола. Если этого не происходит, то общий вентиль сопел следует открыть на большую величину или уменьшить подачу топлива.

При чрезмерной и неравномерной загрузке колосниковой решётки из трубы паровоза выходит чёрный дым.

4. Для уменьшения уноса угольной мелочи уголь необходимо смачивать, что производится после того, как распределительный стол достаточно прогрелся. Если влажный уголь поступает на холодный стол, наблюдается прилипание его и даже образование комков на самом столе. При прогревом столе между ним и углём образуется паровая подушка, которая препятствует прилипанию мокрого угля.

Для смачивания топлива применяется приспособление Гисича.

5. При отоплении, как правило, следует выравнивать слой топлива, забрасывая уголь лопатой. Это особенно полезно при сжигании смесей, составленных из нескольких марок углей с кусками разных размеров, так как разбрасывание паровыми струями различных по размеру кусков не является совершенным. Мелкие куски и частицы попадают на переднюю часть решётки, между тем как более крупные куски падают поблизости от шуровочного отверстия.

При смесях, содержащих различные по размеру куски топлива, крупные куски нужно собирать в лотке и дробить их. Забрасывать уголь вручную следует в задние углы и под распределительную плиту во избежание прогаров.

6. Периодически, через небольшие промежутки времени, следует производить лёгкое покачивание колосников, чтобы удалить из слоя топлива золу и шлак и обеспечить достаточный подвод воздуха для горения. Нельзя допускать длительное покачивание ко-

лосников во время работы паровоза с открытым регулятором, так как это вызывает образование пустых мест на решётке, что не только снижает парообразование, но может вызвать течь труб и связей вследствие подсоса холодного воздуха. Продолжительная работа без покачивания колосников вызывает накопление золы и шлака, что требует преждевременной чистки топки и, как следствие, ведёт к потерям топлива.

Изложенные общие соображения принципов отопления паровоза при помощи углеподатчика не исчерпывают всех случаев, имеющих место на практике и зависящих в значительной степени от применяемого топлива.

Набор топлива. Набор топлива в тендер должен производиться только при закрытых задвижках угольной ямы. Этим предупреждается повреждение тендерного транспортирующего винта углём, выбрасываемым из грейфера или из бункера эстакады.

Паровозная бригада обязана при наборе угля внимательно следить за тем, чтобы в тендер вместе с углём не попадали металлические и другие посторонние предметы и чтобы уголь не имел крупных кусков и породы. Крупные куски угля необходимо раздробить.

Перед поездкой углеподатчик должен быть осмотрен, смазан и опробован в работе; при этом проверяется исправность работы паровой машины, винтового транспортёра и распределительной головки, а также автоматических спускных и предохранительных клапанов.

Смазка углеподатчика. Перед поездкой должно быть проверено наличие смазки в соответствующих узлах углеподатчика; в случае её отсутствия или недостаточного количества необходимо произвести заливку. Масло, как указано выше, заливается в следующие места механизма углеподатчика:

- 1) в картер паровой машины — через патрубков;
- 2) в маслёрку, установленную на паропроводе паровой машины;
- 3) в трёхкамерную маслёрку;
- 4) в корпус редуктора.

Масло в картер заливается до выступа масломерного стержня. Перед заливкой масла следует открыть спускной кран, выпустить воду и грязь, скопившиеся в масляной камере картера, открыть крышку сальниковой камеры и подтянуть сальники.

Смазка реверсивного клапана производится из той же маслёрки, которая обслуживает золотники и цилиндры паровой машины. В случае, если смазка не уходит из маслёрки в машину, следует разобрать и осмотреть трубопровод, идущий от маслёрки к тройнику.

Трёхкамерная маслёрка заливается по мере расходования смазки. Смазка в корпус редуктора добавляется через три месяца. Трубка для заливки смазки должна быть обязательно закрыта колпачком во избежание попадания посторонних предметов в корпус редуктора.

Пуск углеподатчика. При пуске углеподатчика последовательно производятся следующие операции (фиг. 244):

1) при закрытых регулирующих вентилях открывается вентиль, установленный на угловом штуцере пароразборной колонки паровоза;

2) открывается главный сопловой вентиль 3;

3) плавно, по очереди открываются вентили паровой колонки; засорившиеся сопла продуваются паром и прочищаются крючком;

4) рукоятка реверсивного клапана паровой машины устанавливается в положение, соответствующее подаче угля вперёд;

5) закрывается установленный на пароразборной колонке вентиль, которым производится впуск острого пара для обогрева корыта;

6) открывается регулирующий вентиль 5 для прогрева паропровода и машины, при этом конденсат удаляется через автоматический спускной клапан;

7) вентиль 5 устанавливается на малое число оборотов паровой машины; дополнительный вентиль 6, как правило, держится закрытым и должен открываться только в случае необходимости размельчения крупных кусков угля;

8) после пуска паровой машины открывается первая задвижка корыта в угольной яме;

9) устанавливается требуемое давление пара в соплах при помощи всех пяти вентилях, что необходимо для равномерного распределения угля по колосниковой решётке. Для установки вентилях в необходимое положение рекомендуется иметь на них соответствующие отметки.

Работа углеподатчика. При работе углеподатчика нельзя допускать переполнения корыта углём, поэтому задвижки угольной ямы необходимо открывать по мере расходования угля.

Во избежание быстрого обгорания распределительного стола не допускается также чрезмерная подача и завал угля вокруг него.

Вентили сопел, обслуживающие переднюю правую и переднюю левую части решётки, в начале работы регулируются на давление от 1 до 1,7 ат, а затем устанавливаются более точно в зависимости от качества угля и режима работы паровоза.

Вентиль центральных нижних сопел обычно регулируется на давление 0,6—1,0 ат.

Указанные величины давления пара в сопловых камерах являются ориентировочными и соответствуют средним условиям работы углеподатчика.

Вентили, обслуживающие заднюю правую и левую части решётки, регулируются таким образом, чтобы избежать завалов этой части решётки. Для распределения угля следует пользоваться регулируемыми щитками. Установка щитков, обеспечивающая хорошее заполнение углов топки, как правило, не должна меняться.

При отоплении в пути и регулировании процесса горения следует руководствоваться следующими основными правилами:

1) при работе углеподатчика пар должен поступать во все сопла;

2) давление в сопловых камерах должно быть тем больше, чем крупнее куски угля и чем больше их количество;

3) при изменении открытия какого-либо из вентилей сопловых камер обязательно нужно изменять открытие главного соплового вентиля, иначе произойдёт автоматическое изменение давления пара в тех сопловых камерах, которые не должны были подвергаться регулировке;

4) режим дутья при изменении форсировки устанавливается главным сопловым вентилем 3 (см. фиг. 244);

5) количество подаваемого угля в топку регулируется изменением числа оборотов паровой машины при помощи вентиля 5.

Необходимо систематически наблюдать за подачей угля через смотровые окна в распределительной головке и реже — через шуровочное отверстие.

При попадании в транспортёр посторонних предметов, породы или же твёрдых кусков угля число оборотов машины, как правило, падает, давление пара в ней повышается, достигая 6,5 ат, вследствие чего открывается предохранительный клапан на подводящем паропроводе. Если при этом давлении углеподатчик не в состоянии раздробить и пропустить через транспортёр попавший предмет, то машина останавливается. В этом случае рукоятку реверсивного клапана надо поставить в верхнее положение, соответствующее заднему ходу. Если после нескольких повторных перестановок рукоятки на передний и задний ход углеподатчик всё же не начал работать, то во избежание повреждения деталей необходимо установить причину остановки машины.

Следует отметить, что перестановку реверсивного клапана рекомендуется производить плавно, не допуская рывков, в противном случае детали машины вследствие наличия маховика перенапрягаются, а следовательно, быстрее выйдут из строя. Для того чтобы не перенапрягать детали машины и привода, рекомендуется перед реверсированием закрывать регулирующий вентиль с последующим его открытием после перестановки рукоятки реверсивного клапана. Если при повторной перестановке рукоятки углеподатчик не начнёт действовать, то нужно снять угледробитель.

Во время удаления постороннего предмета углеподатчик должен быть остановлен, для чего необходимо плотно закрыть оба вентиля 5 и 6 машины углеподатчика, а рукоятку реверсивного клапана установить в среднее положение («стоп»).

Перед прибытием паровоза в пункт оборота или основное депо задвижки в угольной яме надо закрыть до остановки машины, но с таким расчётом, чтобы к моменту выключения корыто и транспортёр были освобождены от угля. Такое мероприятие предупреждает возможность смерзания угля в зимнее время при отсутствии прогрева корыта и, кроме того, даёт возможность проверить состояние винтов при приёмке-сдаче паровоза паровозными бригадами.

Остановка углеподатчика. После освобождения транспортёра от угля машина может быть остановлена. Для этого закрывается регулирующий вентиль 5 и проверяется закрытие дополнительного вентиля 6. Главный сопловой вентиль должен быть немного открыт, чтобы было небольшое дутьё для предохранения сопловой коробки от перегрева.

Уход за машиной углеподатчика. Так как паровозная бригада во время движения паровоза не имеет доступа к машине углеподатчика, находящейся в отсеке тендера, дверка которого открывается наружу, то проверить работу машины и её экипировку следует до отправления паровоза из депо.

Прежде всего необходимо убедиться в наличии и достаточности смазки в картере. Излишек масла не приносит пользы, а только увеличивает его расход, поэтому переполнять картер маслом не следует. Грязное масло необходимо своевременно менять.

Если масло в картере начинает быстро уменьшаться, то причинами этого могут быть: 1) утечка через неплотности в крышках; 2) износ сальников; 3) износ уплотнений вала.

При утечке масла через неплотности в крышках повреждённые прокладки должны быть сменены, а ослабшие гайки и болты подтянуты. Утечка масла через неплотности обычно обнаруживается по подтёкам на картере.

При пропуске сальников со стороны цилиндров возможно скопление воды как в сальниковой, так и в масляной камерах картера, а поэтому сальники периодически следует проверять.

Изношенная набивка сальников, если нет возможности её подтянуть, заменяется новой.

Изношенное уплотнение вала также должно быть заменено.

Следующая операция по экипировке машины заключается в наполнении маслом маслёнки, смазывающей паровые цилиндры.

После пополнения смазкой производится пробный пуск машины, для чего открываются пусковой и сопловой вентили. Открытие пускового вентиля производится осторожно, чтобы не было гидравлического удара от сконденсировавшейся воды. После прогрева машины на малых оборотах число последних увеличивается и доводится до нормального. Если обнаружится, что машина работает неравномерно, то необходимо обследовать винтовой транспортёр.

Если подача угля на распределительный стол производится нормально (что проверяется через топочную дверку), а в самой машине слышен стук, то необходимо остановить машину, открыть картер и осмотреть движущий и парораспределительный механизмы. В первую очередь следует обратить внимание на состояние мотылёвых и эксцентриковых подшипников, на затяжку клина ползуна и на валик вилки парораспределительного механизма.

Особенности ухода за углеподатчиком в зимнее время. Основными повреждениями углеподатчика в зимних условиях могут быть:

1) обрывы болтов и шпилек, укрепляющих питающую трубу и шаровые головки транспортёра;

2) изгиб и излом винтов транспортёра вследствие забрасывания в угольную яму смёрзшегося угля с большой высоты при открытых заслонках во время экипировки паровоза;

3) излом движущих частей паровой машины в случае замерзания скопившейся в картере воды;

4) замерзание конденсационной воды в трубках, идущих к сопловым камерам, при выключенном паровом дутье;

5) замораживание паропровода машины углеподатчика, происходящее вследствие накопления в ней воды из-за порчи автоматических спускных клапанов и отсутствия прогрева машины при её остановке.

Для обеспечения нормальной работы углеподатчика в зимних условиях паровозная бригада обязана:

1) не допускать замораживания угля в звеньях транспортёра, что достигается своевременным освобождением последнего от угля при остановке машины.

Освобождение от угля следует производить только пуском транспортёра на передний ход при закрытых задвижках корыта, подавая весь имеющийся там уголь в топку. Пуск транспортёра на задний ход не обеспечивает полного удаления угля и в дальнейшем, особенно после длительных остановок углеподатчика, при включении машины может вызвать обрыв винтов;

2) при наборе воды не переливать её во избежание попадания воды в корыто и замораживания угля в угольной яме;

3) поливку угля следует прекращать заблаговременно, до остановки углеподатчика;

4) предупреждать скопление наростов льда и смёрзшегося угля на стяжном ящике и у задней шаровой головки;

5) не допускать образования слоя смёрзшегося угля на стенках корыта и труб транспортёра во избежание поломки винтов и шарнирных соединений;

6) при небольших остановках углеподатчика во время движения паровоза и при наличии угля в транспортёре для предупреждения его смерзания следует периодически кратковременно давать углеподатчику передний и задний ход, перекрывая пусковой вентиль паровой машины;

7) не допускать парения сальников паровой машины, регулярно спускать воду из картера и содержать в исправности автоматические спускные клапаны на паропроводах;

8) во время длительных стоянок паровую машину держать на прогреве, что достигается постановкой рукоятки реверсивного клапана в среднее положение и небольшим открытием пускового вентиля машины, чтобы давление пара в трубопроводе было около 0,5 ат;

9) предупреждать замораживание трубок сопловых камер, для чего при остановке углеподатчика оставлять слабое дутьё из всех сопел;

10) держать в исправном состоянии систему прогрева корыта и телескопической трубы; открывать на стоянках вентиль паровой колонки, установленной на тендере;

11) в случаях остановки углеподатчика по какой-либо причине ни в коем случае нельзя допускать работу его на повышенном давлении, и если неисправность нельзя устранить силами паровозной бригады в пути следования, необходимо принять все меры для обеспечения нормального следования поезда на ручном отоплении. Паровая машина должна работать при давлении 1—1,5 ат;

12) при охлаждении котла для постановки паровоза в резерв следует продуть сопла, паропровод между паровозом и тендером и паровую машину. После закрытия всех вентилях разъединить паропроводы, идущие к соплам и к паровой машине, во избежание скопления конденсата и его замораживания при пропуске вентилях во время последующей заправки паровоза.

Машинисты-новаторы обогревают корыто, питающую и телескопическую трубы (там, где нет специального обогрева) горячим шлаком перед каждым набором топлива, когда в тендере остаётся немного угля. Операция обогрева производится в следующем порядке:

1) все задвижки корыта закрываются, углеподатчик пускается на передний ход и остатки угля прогоняются транспортёром в топку, затем машина останавливается,

2) дутьё закрывается и на распределительный стол лопатой подаётся горячий шлак. Транспортёр пускается на задний ход. В питающую трубу лопатой сваливается со стола горячий шлак до тех пор, пока не закроет дна корыта;

3) машина останавливается на 15—20 мин. В это время шлак прогревает весь транспортёр;

4) после прогрева углеподатчик пускается на передний ход и весь шлак с остатками оттаявшего угля подаётся в топку;

5) шлак и уголь, оставшиеся в корыте под винтом, удаляются ломиком с загнутым концом на тендер.

При большом количестве угля в угольной яме тендера производится частичное обогревание транспортёра. В этом случае горячий шлак засыпается лопатой в отверстие корыта и прогоняется в топку или задерживается на некоторое время в транспортёре, что достигается непродолжительной остановкой углеподатчика.

В очень сильные морозы, когда по условиям работы пользование транспортёром не требуется (например на стоянке), практикуется оставлять горячий шлак в конвейере на всё время выключения машины углеподатчика.

Следует отметить, что все способы обогрева при известных условиях ведут к повышенному ржавлению обогреваемых элементов, поэтому при периодическом ремонте обогревающее устройство должно быть тщательно осмотрено и отремонтировано.

§ 29. РЕМОНТ УГЛЕПОДАТЧИКА

Разборка транспортёра. Периодический осмотр винтового транспортёра производится через 30—35 тыс. км пробега паровоза.

При разборке транспортёра прежде всего следует очистить его от угля. Для этого при закрытых задвижках угольной ямы тендера надо дать машине передний ход и удалить весь уголь из винтового транспортёра в топку.

Разборку телескопического соединения необходимо начать с заднего шарового соединения, для чего снимаются обе наружные крышки, а задняя часть телескопического соединения сдвигается вперёд. Затем освобождается задний шарнир, у которого после отвёртывания гаек могут быть вынуты ступенчатые болты. Разобрав шарнир, следует закрепить переднюю часть телескопического соединения на паровозе.

Для разборки универсального шарнира между промежуточным и питающим винтами снимается верхняя крышка переднего шарового соединения и телескопическая труба сдвигается назад, обнажая звенья шарнира. Разборка и сборка этого узла производится таким же порядком, как и заднего шарнира.

При разобранных шаровых соединениях и шарнирах телескопическая труба и винты транспортёра легко могут быть удалены наружу для ремонта. Сборка транспортёра производится в обратном порядке.

Для отцепки паровоза от тендера необходимо после удаления угля из транспортёра снять крышку переднего шарового соединения, отнять болт универсального шарнира, находящегося со стороны питающего винта, и закрепить ломиком питающий винт через смотровой люк в питающей трубе. Затем следует разъединить шарнирный паропровод, соединительные рукава автоматического тормоза, водоприёмные рукава, электропроводку, рукава или змеевики прогрева задней части телескопической трубы, после чего тендер может быть отцеплен от паровоза.

Сборка транспортёра при сцепленном паровозе с тендером производится в обратном порядке. При расцеплении и сцеплении паровоза запрещается во избежание изгиба выводить и вводить в питающую трубу винт, если он не разъединён с универсальным шарниром.

При соединении винтов следует обращать внимание на правильную постановку соединительных ступенчатых болтов шарниров, чтобы у конвейера получилась непрерывная винтовая линия.

Ремонт транспортёра и распределительного устройства. Винты транспортёра при ремонте и периодическом осмотре должны быть сняты для определения возможных повреждений и износа.

К неисправностям винтового транспортёра относятся;

1) износ витков, при котором уголь попадает в зазоры между витками и трубами и застревает в шарнирах, перегружая машину. Происходящее при этом истирание угля увеличивает унос и, следовательно, понижает экономичность паровоза;

2) поломка и изгиб винтов, а также, соединительных болтов вследствие попадания посторонних предметов и кусков породы в транспортёр;

3) износ упорного зуба шаровой головки;

4) срез болтов в соединении тендерного винта с валом редуктора; эта неисправность является следствием злоупотребления реверсированием машины и работы её на задний ход при попадании посторонних предметов или запрессовке угля при изношенных сверх предела витках;

5) износ промежуточного звена, вызывающий особенно сильное измельчение угля в шаровом соединении;

6) износ сменного листа корыта углеподатчика по толщине сверх предела;

7) износ упорных шайб у задней части тендерного винта сверх предела, вызывающий смещение винтов назад и, как результат, нарушение нормальных зазоров между витками винтов и питающей и телескопической трубами. Результатом этого является измельчение угля.

Изгиб винтов устраняется правкой их в горячем состоянии с последующей проверкой в центрах на станке или плите. Постановка на место изогнутых винтов не разрешается, так как они создают лишнее сопротивление, вследствие чего паровая машина работает с повышенным давлением пара или останавливается совсем.

Восстановление изношенных витков производится электродуговой наплавкой или приваркой полос с учётом износа труб по внутреннему диаметру. Стержни восстанавливаются наплавкой. Перед наплавкой или приваркой полосы поверхность витков зачищается до металлического блеска и все неровности, появившиеся от износа, удаляются. При приварке полосы кромки её должны быть скошены с обеих сторон под углом 45° и подогнаны по торцу витка. Обваренные передние витки тендерного винта необходимо проверить на станке.

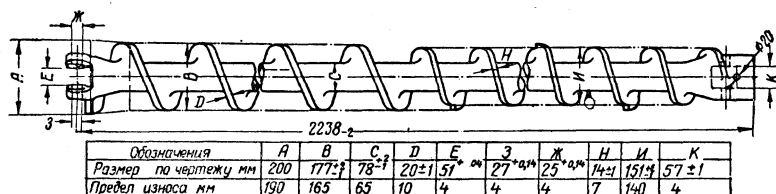
Ремонт надломленного тендерного винта производится сваркой. Кромки излома и трещины разделяются V-образно с углом скоса $60-70^\circ$. Заварка выполняется газовым пламенем или электродуговой сваркой электродами Э42.

При сварке сломанного на две части винта в его теле делается сверление, в которое вставляется стержень диаметром 35—36 мм таким образом, чтобы середина стержня совпадала с местом излома. После этого производится заварка. По окончании сварки в стержне винта сверлятся отверстия диаметром 18 мм на глубину 35 мм, расположенные под углом 90° к оси винта на расстоянии около 75—100 мм одно от другого в зависимости от того, в какой части произошёл излом. В высверленные отверстия забиваются приточенные с натягом штифты длиной около 30 мм с тем, чтобы штифт входил в тело стержня и в тело винта по 15 мм. После постановки штифтов отверстия сверху завариваются. При текущем ремонте вместо штифтов допускается постановка электрозаклёпок диамет-

ром 25 мм. Лопнувшие винты при среднем и капитальном ремонте заменяются новыми.

Естественный износ ушков и деталей шарниров получается от частиц угля и породы, попадающих в шарнирные соединения, поэтому при периодическом осмотре необходимо проверять их размеры и своевременно ремонтировать. Ремонт ушков производится наплавкой их электродами до альбомных размеров. Восстановление размеров валиков наплавкой воспрещается. Наплавленные качественными электродами при подъёмочном ремонте поверхности камня должны быть тщательно обработаны на наждачных кругах.

Имеет место излом ушков винтов у отверстий под болты. В таком случае необходимо обломанное ушко сострогать начисто вдоль тела винта, а затем приварить планку толщиной 25—30 мм, шириной 55 мм и длиной 180—200 мм с просверленным отверстием



Примечание: В графе „предел износа“ указан общий износ двух сопряженных деталей, после которого детали должны быть отремонтированы или заменены. Для размеров А, В, С, D, И, указан минимальный допустимый размер

Фиг. 248. Тендерный винт

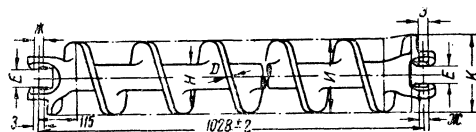
под болт и сверху пригнуть часть винтовой поверхности, если в этом месте виток при строжке был перерезан. Если будет приварена только одна планка без витка, то при работе углеподатчика возможна запрессовка угля в транспортёре и неравномерная его подача в топку. Приваривать обломанные ушки без постановки планки не рекомендуется, так как они снова быстро выходят из строя, что вызывает повторные ремонтные работы.

Указанием Главного управления локомотивного хозяйства запрещён выпуск паровозов из промывочного ремонта с винтами, имеющими размеры менее допускаемых, с неисправными задвижками корыта, а также с неотрегулированными и незапломбированными предохранительными клапанами на паропроводе паровой машины.

На фиг. 248—251 представлены схемы деталей транспортёра с таблицами, указывающими основные альбомные размеры и пределы износа, при которых детали должны быть сменены или отремонтированы.

Как видно из таблиц на фиг. 248—251 и табл. 30, износ витков по наружному диаметру допускается в довольно больших пределах. Так, например, при выпуске из подъёмочного ремонта разрешается ставить промежуточные винты диаметром 180 мм вместо 188, предусмотренных чертежом, а предельный диаметр по износу

установлен 175 мм. Износ стенки телескопической трубы при выпуске из подъёмочного ремонта разрешается до 8 мм. Таким образом, зазор на сторону между винтом и трубой увеличивается на 9 мм. Увеличение зазоров в транспортёре приводит к измельчению угля



Обозначения	Д	Е	З	Ж	И	К
Размер по чертежу мм	14 ± 1	51 ± 0,4	27 ± 0,4	25 ± 0,4	64 ± 2	188 ± 0,2
Предел износа мм	7	4	4	4	52	175

Примечание: В графе „предел износа“ указан общий износ двух сопряженных деталей, после которого детали должны быть отремонтированы или заменены. Для размеров Д, И, И, К, указан минимальный допустимый размер

Фиг. 249. Промежуточный винт

и, следовательно, повышает унос. Поэтому следует стремиться к уменьшению зазоров. Лопнувшие трубы подлежат заварке. В процессе эксплуатации происходит износ отверстий сопловой коробки. Следствием износа является увеличение живого сечения, которое часто принимает форму, отличную от первоначальной. Увеличение отверстий сопровождается повышением расхода пара, а неправильная форма их вызывает искажение направления струи. Изношенные сопла заменяются новыми. Если сопловые отверстия располагаются непосредственно в коробке, то при износе они рассверливаются до диаметра 16 мм и нарезаются для постановки заглушек. Ввернутые заглушки расчеканиваются и в них по кондуктору рассверливаются сопловые отверстия. Допускается восстановление сопловых отверстий до альбомной величины заваркой их с последующей рассверловкой, как это показано на эскизе Б фиг. 252. Рекомендуется в сопловых коробках старой конструкции применять сменные сопла с соответствующей рассверловкой и нарезкой отверстий (фиг. 233).

Так как распределительный стол находится в зоне высоких температур, то с течением времени он обгорает. Обгоранию способствует засорение шлаком вентиляционных отверстий в нижней части стола, поэтому при промысловом ремонте необходимо производить очистку этих отверстий.

Кроме того, при неправильном направлении струи пара на верхней плите происходит выедание канавок. Исправление обгоревших углов и появившихся канавок производится наплавкой чугуном или прутками красной меди, покрытыми белой жёстью,



Обозначения	А	В	С	Д	Е	З	Ж
Размер по чертежу мм	240	200 ± 1	50 ± 0,4	14 ± 0,15	27 ± 0,4	25 ± 0,4	4
Предел износа мм	230	185	38	7	14	14	4

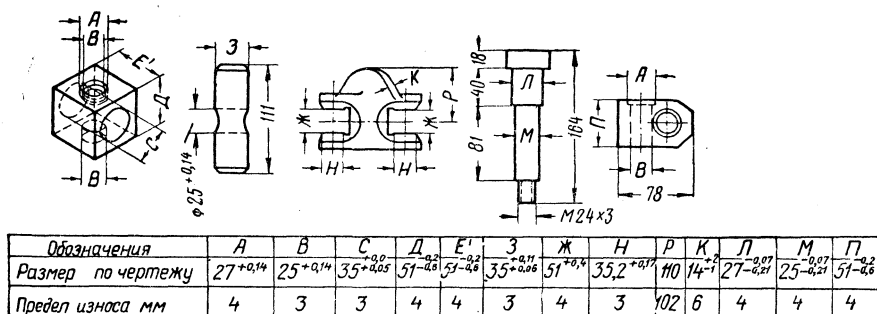
Примечание: В графе „предел износа“ указан общий износ двух сопряженных деталей, после которого детали должны быть отремонтированы или заменены. Для размеров А, В, С, Д, указан минимальный допустимый размер

Фиг. 250. Питающий винт

с предварительной зачисткой их до металлического блеска. После наплавки плоскость стола и выступы должны быть тщательно выровнены и проверены по шаблону. Следует помнить, что при шероховатой поверхности плиты распределение топлива часто нарушается. При значительном обгорании углов распределительного стола последний подлежит замене.

При смене или ремонте стола и сопловой коробки обязательно должна быть проверена установка их один относительно другого, а также относительно шуровочного отверстия и колосниковой решётки.

Качество отопления определяется не только режимом дутья и хорошей заправкой топки, но также исправным состоянием всего комплекса распределительного устройства.



Примечание: В графе „предел износа“ указан общий износ двух сопрягаемых деталей, после которого детали должны быть отремонтированы или заменены. Для размеров Р и К указан минимальный допустимый размер

Фиг. 251. Детали универсального шарнира

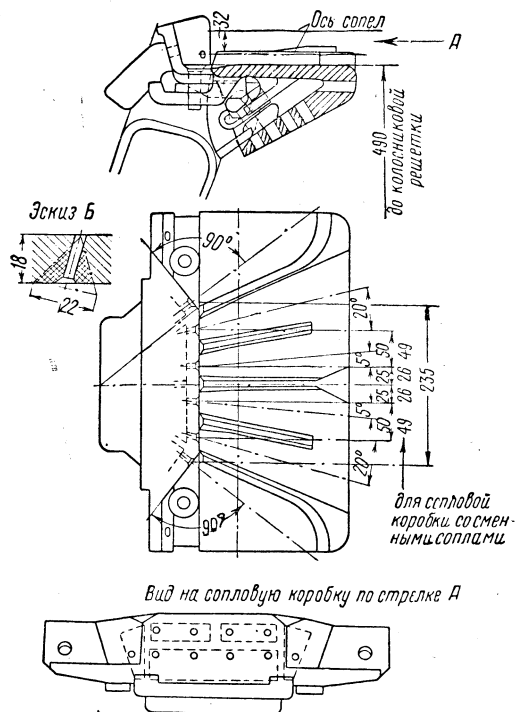
Распределительный стол должен быть закреплён в горизонтальном положении. При движении паровоза не должно быть колебаний ни сопловой коробки, ни распределительного стола. Распределительный стол устанавливается на высоте 490 мм от поверхности колосниковой решётки. Это расстояние проверяется отвесом. Горизонтальность положения распределительного стола проверяется уровнем, устанавливаемым крест на крест.

При монтаже сопловой коробки необходимо выдержать параллельность осей отверстий сопел относительно поверхности стола.

Правильность взаимного расположения стола и сопловой коробки может быть проверена угольником. Если стороны угольника совпадают с поверхностями сопловой коробки и стола, то установка считается правильной. Если же такого совпадения нет, то необходимо отрегулировать положение распределительных элементов подкладками под болты. Следует помнить, что такая проверка даёт эффект, если оси сопел имеют правильное расположение.

Ремонт редуктора и его привода. Как правило, исправление редуктора производится при среднем ремонте паровоза. Более ранний по срокам ремонт является следствием неудовлетворительного обслуживания или результатом применения некачественной смазки.

Ремонт заключается главным образом в смене бронзовых втулок и упорных колец. Изношенные шейки валов должны быть проверены на станке с последующей шлифовкой.



Фиг. 252. Сопловая коробка и распределительный стол

правилами ремонта, ушки и крестовины подлежат замене. При наличии соответствующего оборудования для их обработки, разрешается расшлифовка отверстий ушков и цапф крестовин с запрессовкой втулок, обладающих износостойчивой поверхностью.

Ремонт реверсивного клапана. Ремонт реверсивного клапана заключается преимущественно в смене сальниковой набивки и уплотняющих колец. При износе или наличии задиры цилиндрической поверхности корпуса производится проверка её на станке с последующей шлифовкой. Нормы износа, при которых уплотняющие кольца меняются, указаны ниже.

При постановке новых втулок должна быть учтена их толщина, которая зависит от диаметра шеек после проверки. Втулки запрессовываются по допускам $A_3/Pr1_3$, а зазоры между шейкой и втулкой устанавливаются с допуском A_3/X_3 .

При ослаблении шестерни на валу разрешается производить увеличение диаметра вала металлизацией или хромированием. Ведомые шестерни устанавливаются с натягом 0,09—0,16 мм, а промежуточные—с натягом 0,075—0,135 мм.

Наибольшему износу подвержены шарниры приводного вала. В случаях износа отверстий ушков, выходящего за пределы, допускаемые

Следует помнить, что глубокие риски на зеркале цилиндра и кольца, потерявшие упругость, способствуют утечке пара, что влечёт за собой ухудшение работы машины.

Уплотняющие кольца изготавливаются из барабана с наружным диаметром 80—85 мм и внутренним 60 мм. После предварительной обработки высота кольца делается на 0,2 мм более необходимой. Доводка высоты кольца производится на шлифовальной станке, причём для достижения необходимой точности и чистоты торцов колец шлифовка делается с трёх раз с перевёртыванием кольца. Непараллельность торцов допускается не более 0,05 мм.

Имея в виду влияние зазоров между зеркалом цилиндра и наружной поверхностью кольца на утечку пара, рекомендуется после обработки проверять правильность цилиндрической формы колец в специальном контрольном барабане, диаметр которого должен соответствовать диаметру цилиндра с допуском $+0,06$ мм. При этом щуп 0,05 мм нигде не должен проходить. Просветы меньше 0,05 мм допускаются на длине четверти окружности.

Зазор в замке у нового кольца в рабочем состоянии должен быть 0,3 мм и в свободном состоянии 4,3 мм. При выпуске из подъёмочного ремонта зазор допускается до 0,5 мм. При сжатии до упора остаточные деформации в кольце не допускаются.

Втулка сальника реверсивного клапана в случае замены запрессовывается с натягом 0,085—0,07 мм.

Неисправности и ремонт паровой машины углеподатчика. Работа машины зависит главным образом от состояния парораспределительного устройства и движущего механизма. Ниже излагаются имеющие место неисправности и способы их устранения.

Пропуск пара золотниками и поршнями паровой машины происходит вследствие износа золотниковых и поршневых колец, а также выработки рабочей поверхности цилиндров и золотниковых втулок.

Изношенные и потерявшие упругость кольца следует сменить, а задиры или выработку цилиндров устранить расточкой и шлифовкой на станке. Для этого цилиндрический блок должен быть отсоединён от картера.

При капитальном и среднем ремонте в разработанные сверх допускаемых размеров цилиндры разрешается постановка чугуновых втулок со стенками толщиной 5—6 мм.

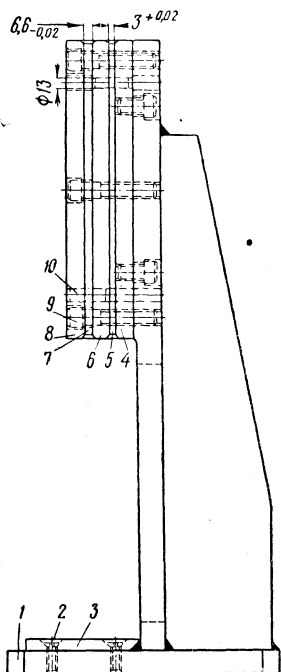
Изношенные золотниковые втулки должны быть сменены, а имеющие небольшие риски или выработку при достаточной толщине стенки отшлифованы. Удаление втулок производится со стороны крышек, для чего должно быть применено выжимное приспособление. При постановке новых золотниковых втулок не допускается слабина между телом втулки и блоком. При зазоре между втулкой и блоком пар будет перетекать из одних каналов в другие, не совершая полезной работы. Альбомный размер посадочного места в золотниковой камере составляет 52 мм, а натяг на запрессовку втулки лежит в пределах 0,015—0,065 мм.

Кольца должны быть тщательно обработаны, чтобы обеспечить плотное прилегание их к стенкам цилиндра и золотниковой втулке.

При изготовлении поршневых колец необходимо руководствоваться следующими техническими условиями:

1) кольца не должны иметь на поверхности рисок, трещин и других дефектов;

2) зазор между поршневым кольцом и калиброванным барабаном, диаметр которого равен $130^{+0,02}$ мм, допускается до 0,04 мм на дуге не более 45° .



Фиг. 253. Приспособление для проверки поршневых и золотниковых колец на коробление:

1—корпус; 2—винт; 3—доски; 4—плита; 5 и 7—прокладки; 6 и 8—плиты; 9—винт; 10—контрольная шпилька

В калиброванном барабане проверяется также зазор в стыке, который должен быть в пределах 0,4—0,6 мм;

3) разностенность по толщине кольца допускается не более 0,1 мм;

4) отсутствие коробления кольца проверяется в специальном приспособлении, при этом кольцо должно проходить под собственным весом через щель шириной $6,6_{-0,02}$ мм.

На фиг. 253 представлено приспособление для проверки колец на коробление. Приспособление состоит из сварного корпуса 1, к горизонтальной плоскости которого винтами 2 привёрнута доска 3, изготовленная из текстолита или твёрдого дерева. К корпусу присоединяется шлифованная плита 4, металлическая прокладка 5, вторая шлифованная плита 6, вторая металлическая прокладка 7 и третья шлифованная плита 8. Присоединение плит и прокладок к корпусу производится винтами 9 и контрольными шпильками 10.

Необходимый промежуток между шлифованными плитами для пропуска колец устанавливается прокладками 5 и 7, размеры которых на фиг. 253 указаны для колец, изготовленных по номинальным размерам. Доска 3 служит для

того, чтобы предохранять кольца от порчи при их падении.

У золотниковых колец проверяются:

1) зазор в замке и зазор между золотниковым кольцом и калиброванным барабаном, диаметр которого равен $40^{+0,01}$ мм, причём просвет допускается не более 0,03 мм на дуге не более 45° ;

2) параллельность торцов; разница по высоте кольца допускается не более 0,02 мм;

3) золотниковые кольца также рекомендуется проверять на коробление.

Выработка шеек коленчатого вала может иметь естественный или случайный характер. Естественная выработка через 100 000 км пробега паровоза составляет примерно 0,2—0,4 мм, а случайная зависит главным образом от обслуживания и ухода за машиной.

Основное и необходимое условие, предупреждающее преждевременный износ шеек, — это качественная смазка движущих частей машины.

Задиры шеек коленчатого вала являются, как правило, следствием небрежной сборки вкладышей, когда между баббитовой заливкой и шейкой попадают посторонние предметы. Следует соблюдать чистоту при сборке деталей и обращать внимание на совпадение смазочных отверстий во вкладышах и шатунах; смазочные канавки должны быть изготовлены согласно чертежу с закруглёнными краями.

Выработка и задиры шеек устраняются обточкой их на станке, причём следует обращать внимание на соблюдение эксцентриситетов.

Слабина мотылёвых подшипников шатуна и эксцентриковых тяг устраняется удалением прокладок, для чего головки должны быть разобраны и вкладыши осмотрены. Если баббитовый слой выработался или появились пятна бронзы, то вкладыши следует проточить, снимая небольшую стружку, и вновь заплавить баббитом марки Б16.

При износе шеек вала, чтобы не наплавлять большого слоя баббита, толщина вкладышей соответственно увеличивается. Необходимо обращать внимание на толщину обоих вкладышей, так как при наличии небольших вредных пространств и значительной выработки втулки ползуна и валика, а также мотылёвых подшипников возможны удары поршней о стенки картера или крышки. После проверки шеек вала на станке и смены вкладышей рекомендуется проверить ход поршней. Специальных устройств для регулирования вредного пространства в конструкции машины не предусмотрено, поэтому для сохранения нормальных линейных величин вредного пространства необходимо выдерживать размеры деталей в допускаемых пределах.

Повреждение ползуна, ослабление его клиньев и их изгиб возможны в результате попадания воды в цилиндры в связи с резким открытием пускового вентиля.

При осмотре машины следует проверять состояние клиньев. Их укрепление следует производить молотками небольшого веса. Последнее обстоятельство особенно важно, так как ползун изготовлен из чугуна и поэтому легко может быть разрушен.

Ползун при выпуске с завода не имеет наплавки по трущимся поверхностям. Износ параллелей и тела ползуна во избежание расстройств сальникового уплотнения и неправильной работы уплотняющих колец может быть устранён наплавкой баббита на трущиеся поверхности, которые предварительно должны быть тщательно очищены. Обработку цилиндрических поверхностей ползуна после заливки баббитом необходимо увязать с изно-

сом параллелей, так как в противном случае возможен переко́с поршня в цилиндре. Образующие цилиндрической поверхности ползуна должны быть параллельны оси поршневой скалки. При установке в машину поршень, собранный с ползуном и скалкой, не должен касаться стенок цилиндра, в противном случае нормальные условия работы всего механизма будут нарушены. Альбомный зазор на сторону между телом поршня и зеркалом цилиндра равен $0,26—0,44$ мм.

При постановке отремонтированной машины на место все гайки должны быть закреплены и шплинты поставлены на своё место.

Неправильная работа золотников ведёт к увеличенному расходу пара. Проверка золотников производится методом, изложенным на стр. 334. Проверка обязательна после каждой разборки движущего и парораспределительного механизмов.

Шариковые подшипники коренного вала, как правило, следует менять при ремонте машины, связанном с расточкой цилиндров. Преждевременный выход из строя подшипников свидетельствует о плохом уходе за машиной и неудовлетворительной её смазке.

Одним из основных факторов, который определяет нормальный износ подшипников, является величина зазора между беговыми дорожками колец и шариками.

Существуют установленные предельные величины этих зазоров для каждого подшипника, работающего в том или ином узле механизма, по достижении которых подшипник должен быть забракован и заменён новым.

Альбомный радиальный зазор у шариковых подшипников машины углеподатчика имеет величину $0,014—0,025$ мм, а осевой разбег $0,225—0,375$ мм. Наибольшее продольное перемещение вала, установленное заводом при собранных и уложенных подшипниках, равно ± 1 мм. При смене подшипника, что делается в обязательном порядке при среднем и капитальном ремонте, подшипник для посадки на вал должен быть нагрет в масле до 120° .

Пропуск пара и масла в сальниковую камеру получается по большей части вследствие ослабления набивки и реже из-за ослабления шпилек, прикрепляющих блок цилиндров к картеру. Для устранения парения гайки, прикрепляющие блок цилиндров к картеру, должны быть своевременно и надёжно закреплены.

Испытание паровой машины после ремонта. Каждая собранная паровая машина после сборки должна пройти испытание на стенде под нагрузкой (табл. 29).

Т а б л и ц а 29

Наименование	Нагрузка	
	нормальная	максимальная
Крутящий момент на валу в <i>ксм</i>	12 ± 2	28 ± 2
Продолжительность испытания в часах	1	0,25
Число оборотов в минуту	300 ± 25	300 ± 25
Давление пара в <i>ат</i>	3	6

Во время испытания не должно быть ненормальных нагревов (выше 50°) трущихся частей движущего и парораспределительного механизмов, стука в их деталях, парения сальников и утечки смазки.

В табл. 30 и 31 приведены допуски износов и предельных размеров деталей при ремонте углеподатчика.

Таблица 30

Допуски износов и предельных размеров деталей при ремонте
углеподатчика

Наименование	Альбомный размер	Допускаемый размер при выпуске из подъёмного ремонта	Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправление
	в мм		
Подающее и распределительное устройства			
Наружный диаметр тендерного вин- та	177^{+2}_{-1} 151^{+2}_{-1}	170/145	165/140
Диаметр стержня тендерного винта	78^{+2}_{-1}	70	65
Высота зубьев тендерного винта . .	10	7	5
Наружный диаметр промежуточного винта	188^{+2}_{-1}	180	175
Диаметр стержня промежуточного винта	64^{+2}_{-1}	56	52
Наружный диаметр питающего вин- та	200^{+2}_{-1}	190	185
Диаметр стержня питающего винта	50^{+2}_{-1}	42	38
Наружный диаметр витка двойного универсального шарнира	220	220	204
Монтажный зазор у шаровой по- верхности заднего шарового со- единения	1,5	2,5	6
Монтажный зазор у шаровой по- верхности переднего шарового соединения	1,5	2—3,5	4
Настильный лист корыта	8	5	3
Глубина выедина у плиты распре- делительного стола	—	2	5
Диаметр отверстий сопловой ко- робки	5	7	8
Редуктор			
Диаметр шеек валов шестерён . . .	$55^{-0,04}_{-0,12}$ $75^{-0,04}_{-0,12}$	51/71	50/70
Конусность и овальность шеек . .	—	0,3	0,8
Зазор между втулкой и шейкой у ведущего и промежуточного валов	0,04—0,18	0,5	1,0
Зазор между втулкой и ведомым валом	0,04—0,24	0,5	1,0
Отклонение в расстоянии между центрами валов по крышке и кор- пусу против альбомного размера	—	0,3	—

Продолжение

Наименование	Альбомный размер	Допускаемый размер при выпуске из подъёмочного ремонта	Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправление
	в мм		
Утонение зубьев шестерён по дели- тельной окружности	—	2	2,5
Привод редуктора			
Зазор между отверстием ушков и цапф крестовины шарнира приво- да редуктора	0,6—1,16	1,8	2,5
Диаметр цапф крестовины	27—0,28	25	24,0
Реверсивный клапан			
Диаметр цилиндра	70+0,06	72,5	73
Разница между диаметрами цилин- дра и диска	0,4—0,66	2	—
Ширина ручья	3,4+0,025	5	—
Толщина кольца	3—0,02	2,5	—
Боковой зазор между стенкой ручья и кольцом	0,011—0,069	0,1	0,15
Зазор в замке в рабочем состоянии	0,3	0,5	1,0
Диаметр скалки	16 ^{+0,12} _{-0,24}	14	13

Т а б л и ц а 31

**Допуски износов и предельных размеров деталей при ремонте паровой
машины углеподатчика**

Наименование деталей	Альбомный размер	Допускаемый размер при выпуске из подъемочного ремонта	Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправление
	в мм		
Цилиндровый блок			
Диаметр цилиндров	130 ^{+0,08}	135	136
Овальность и конусность цилиндра	—	0,5	0,8
Глубина рисок	—	0,2	0,5
Ширина »	—	0,3	1
Общее количество рисок	—	3	5
Диаметр цилиндра, расточенного под запрессовку втулки	143	—	—
Толщина втулки	6,5*	5	4

* Для цилиндров, имеющих стенки толщиной 15 мм.

Наименование деталей	Альбомный размер	Допускаемый размер при выпуске из подъёмного ремонта	Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправление
	в мм		
Длина цилиндра с вредными про- странствами	186 _{-0,5}	184—188	—
Разность линейных величин вред- ных пространств задней (со сто- роны вала) и передней полостей цилиндра	6,5 со сто- роны крыш- ки, 7 со сто- роны вала	1,5	—
Разность диаметров цилиндров . .	—	2	4
Поршни и сальники			
Зазор между поршнем и цилиндром по диаметру (суммарный)	0,52—0,88	3	3,5
Ширина ручья диска	6,5 ^{+0,03}	7,5	8
Толщина кольца	5	7	—
Зазор в замке в рабочем состоянии	0,5 ^{+0,1} _{-0,1}	1,5	4
Боковой зазор между стенкой ручья и кольцом	0,035—0,11	0,04—0,14	0,30
Диаметр поршневой скалки	28 ^{-0,07} _{-0,21}	24	23
Конусность и овальность скалки .	—	0,2	0,5
Зазор между грундбуксой сальника и скалкой по диаметру	2	3	—
Золотниковые втулки и золотники			
Диаметр золотниковой втулки . . .	40 ^{+0,17}	42	42,5
Овальность и конусность втулки .	0,04	0,2	0,4
Глубина рисок	—	—	0,2
Ширина »	—	—	0,3
Число »	—	—	3
Зазор между втулкой и золотником по диаметру (суммарный)	0,32—0,67	0,4—1	1,5
Ширина ручья диска	3 ^{+0,02}	4	4,5
Толщина кольца	2	3,0	—
Зазор в замке в рабочем состоянии	0,2 ^{+0,1}	0,2+0,1	1,5
Боковой зазор между стенкой зо- лотника и кольцом	0,017—0,070	0,04—0,1	0,15
Диаметр золотниковой скалки . . .	16 ^{-0,06} _{-0,18}	14	13
Конусность и овальность золотни- ковой скалки	—	0,2	0,4
Зазор между грундбуксой сальника и скалкой по диаметру	1	2	—
Диаметр золотника	40 ^{-0,34} _{-0,5}	—	—

Наименование деталей	Альбомный размер	Допускаемый размер при выпуске из подъемочного ремонта	Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
в мм			
Парораспределительный механизм			
Зазор между вкладышами и эксцентриковой шейкой по диаметру (суммарный)	0,05—0,21	0,05—0,30	1
Осевой зазор между эксцентриковыми щеками и вкладышами на сторону	0,5	0,6	1
Диаметр валика малой головки . .	16,0—0,5	15	14
Зазор между валиком и втулкой малой головки (суммарный) . . .	0,06—0,3	0,4	0,5
Толщина втулки малой головки . .	2,5	3,5	4
Ползун и направляющие картера			
Зазор между ползуном и направляющими по вертикали (суммарный)	0,12—0,24	0,2—0,8	1,5
Диаметр валика ползуна	34 ^{-0,032} _{-0,10}	32	31
Натяг валика	3	2	0,2
Минимальный зазор между клином и нерабочей кромкой клинового паза в ползуне	2	2	0,5
Местная выработка направляющей картера	—	0,4	1
Увеличение отверстия в ползуне под валик против альбомного . .	—	2,5	3
Увеличение отверстия в ползуне под хвостовик скалки	—	2,5	3
Шатун			
Зазор между вкладышами и шейкой вала по диаметру (суммарный) .	0,04—0,18	0,3	1
Осевой зазор между вкладышами и щеками вала (суммарный)	2,0—2,2	3,0	—
Толщина втулки ползуна	4	6,0	6,5
Зазор между втулкой и валиком ползуна по диаметру	0,032—0,15	0,05—0,40	1
Коленчатый вал			
Зазор между шариками и кольцом шарикового подшипника по шупу . .	—	0,3	0,6
Овальность и конусность шеек . .	0,03	0,3	0,5
Диаметр кривошипных шеек	52 ^{-0,04} _{-0,12}	49	47
Диаметр эксцентриковых шеек . . .	82 ^{-0,05} _{-0,14}	78	76

ГЛАВА VIII

ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ

§ 30. СХЕМА ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ

Паровоз и тендер оборудованы электроосвещением по двухпроводной системе.

На фиг. 254 представлена схема электроосвещения паровозов постройки с 1953 г. Показанные на схеме отдельные световые точки и арматура в основном соответствуют их действительному расположению на паровозе и тендере.

Ток, вырабатываемый турбогенератором, через предохранитель 20 *а* поступает в кнопочный выключатель *КВ*, откуда направляется к световым точкам. Кнопки выключателя имеют свои предохранители.

Первая кнопка обслуживает оба передних буферных фонаря *БФ* паровоза. Вторая кнопка предназначена для обслуживания ламп *ЛМ*, установленных под площадками для освещения движущих частей паровоза. Третья кнопка включает ток к двум световым точкам *ФЛБ*, установленным на боковых лестницах будки машиниста.

Четвёртая ветвь из кнопочного выключателя направлена на тендер и обслуживает лампы: контрбудки *ЛКБ*, угольной ямы *ЛУЯ*, отделения машины угледодатчика *ЛМОС* и два буферных фонаря тендера *БФ*.

Пятая кнопка включает ток ламп, установленных в будке машиниста для освещения приборов: тормозных манометров *ФТМ*, водоуказательных приборов *ФВС*, котлового манометра *ФМ* и потолочной лампы *ПЛ*. Всего в этой цепи включено пять ламп.

Шестая кнопка служит для включения лобового прожектора *ЛП*. В цепи прожектора предусмотрен регулирующий реостат *РЛП*.

Схема имеет несколько штепсельных розеток *ШР*. Мощность световых ламп приборов управления 10 *вт*. Все остальные точки в схеме освещения, исключая прожектор, имеют лампы по 25 *вт*. Прожектор снабжён лампой 500 *вт*. Таким образом, общая мощность всех световых точек составляет 940 *вт*.

Кнопочный выключатель паровозов постройки до 1952 г. при том же количестве кнопок имеет несколько отличную схему включения световых точек, так как на паровозах отсутствуют лампы, освещающие боковые лестницы будки.

Электропроводка осуществлена проводом ПРГИ, уложенным в трубах диаметром $1/2''$.

Трубы укреплены скобами и болтами.

Турбогенератор установлен на специальной подставке, приваренной к потолку кожуха топки. Между подставкой и корпусом турбогенератора проложена асбестовая прокладка толщиной 5 мм. Пар к турбине подводится по трубе диаметром 25 мм, идущей от центральной пароразборной колонки. Отработавший в турбине пар по короткой выхлопной трубе отводится в атмосферу. Для спуска конденсата у пароподводящей трубы и у выхлопной камеры турбины предусмотрены спускные трубы диаметром 14 мм. На спускной трубе, идущей от паровпускной трубы, установлен контрольный паровой вентиль.

Пароподводящая труба изолирована слоем войлока, обмотанного мешковиной и шпагатом.

Паровозы первых выпусков оборудованы турбогенератором ТГ-1 мощностью 1 кв завода «Революционный труд». Значительная часть паровозов Л оборудована турбогенераторами ТГП-1 завода имени Орджоникидзе, а с 1949 г. — модернизированным турбогенератором завода «Революционный труд» ТГ-1М.

§ 31. УХОД ЗА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ ПАРОВОЗА

Для того чтобы обеспечить нормальное освещение паровоза, паровозная бригада обязана следить за исправным состоянием электрооборудования.

Для уменьшения расхода электроэнергии и, следовательно, удлинения срока службы ламп и турбогенератора не нужные для работы лампы должны быть выключены.

Рефлекторы, стёкла прожекторов, буферных фонарей и прочей арматуры должны содержаться в чистоте.

Особое внимание необходимо уделять работе турбогенератора.

Подготавливая турбогенератор к пуску, после того как он бездействовал длительное время, необходимо сделать следующие операции:

1) осмотреть турбогенератор и удостовериться, что все болтовые соединения закреплены, а вал свободно вращается в подшипниках;

2) вынуть золотник, промыть его в керосине, затем в бензине, протереть чистой сухой тряпкой и снова поставить на место;

3) проверить положение щёткодержателей, состояние щёток и их пружин, а также наличие контакта между щётками и коллектором;

4) проверить крепление проводов на распределительной доске;

5) продуть паропровод, пропустив через него пар;

6) обеспечить турбогенератор необходимым количеством смазки;

7) проверить, выключена ли внешняя линия, т. е. разомкнута ли кнопка распределительного щита;

8) открыть паровой вентиль для прогрева турбины.

При подготовке к пуску после непродолжительного перерыва в работе выполнение пп. 1—4 не требуется.

При пуске вентиль на пароразборной колонке надо открывать медленно, чтобы дать возможность конденсату пройти из корпуса турбины в спускную трубу. Для спуска воды из пароподводящей трубы необходимо открыть установленный у спускной трубы вентиль.

Удостоверившись в достаточном прогреве турбины и паропровода, постепенно открывают паровой вентиль и по достижении турбиной нормального числа оборотов включают нагрузку.

Если при полностью открытом пусковом вентиле турбина не начинает вращаться или не развивает достаточного числа оборотов, необходимо проверить, не засорена ли сетка-фильтр или подводящий паропровод, а также сетка на выхлопе у турбогенератора ТГП-1.

Если очистка сеток и продувка паропровода не меняют положения, то необходимо турбогенератор снять для детального осмотра.

Периодически необходимо производить осмотр парораспределительного и регулирующих устройств, а также сеток-фильтров. Фильтрующую камеру с сеткой после их очистки от накипи и грязи следует обдуть сжатым воздухом или паром.

При снятии регулирующего золотника турбогенератора ТГП-1 прежде всего необходимо продуть паропровод. Эта операция производится при отнятой пробке-заглушке, после чего золотник может быть вынут.

Золотник и парораспределительную камеру промывают сначала керосином, а затем бензином и после протирают чистой сухой тряпкой.

Перед постановкой регулирующего золотника турбогенератора ТГП-1 на место необходимо проверить чистоту гнезда, куда вставляется корпус золотника. Притирочные ленты конуса рекомендуется смазать тонким слоем графита.

Следует периодически проверять и в случае надобности регулировать число оборотов и напряжение турбогенератора.

Для предотвращения отложения и удаления посторонних примесей, которые могут образоваться на внутренних поверхностях турбины, а также для предохранения от коррозии следует периодически вводить через регулирующий золотник небольшое количество машинного масла.

Продолжительная безупречная работа подшипников генератора может быть обеспечена только при правильном применении смазки.

Для подшипников турбогенераторов ТГП-1 применяется индустриальное масло марки 45. Смазка заливается до верхнего края маслёнки.

Подшипник турбогенератора ТГ-1М смазывается консистентной смазкой 1-13. Допускается применение осаголина № 3 или смеси, состоящей из 50% консталина УТ-1 и 50% солидола УС-3. При

составлении этой смеси её следует подогревать до 30° и хорошо перемешивать. Смазка вводится через отверстия, закрываемые пробкой.

При первом заполнении смазочные камеры заполняются на $\frac{2}{3}$ объёма, а в последующем по мере расходования смазки. Набивку смазки следует производить не слишком плотно, чтобы избежать её вытеснения из подшипниковой коробки и попадания внутрь генератора. Следует помнить, что, помимо вредного влияния смазки на обмотку электрической части, избыток её в подшипниках приводит к повышению температуры подшипников.

В нормальных условиях эксплуатации смазывание подшипников производится один раз в течение 3—6 месяцев или через 1000—2000 час. работы турбогенератора. После этого подшипники очищают от старой смазки, промывают керосином, затем бензином и вновь заполняют смазкой.

При смене войлочных уплотнительных колец необходимо предварительно промыть их и пропитать горячим минеральным маслом.

При последующем пуске турбогенератора необходимо проследить, чтобы не произошло слишком сильного трения войлочных колец о вал, что может повести к нагреву вала.
