

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ  
(ОАО «РЖД»)**

---

**Департамент локомотивного хозяйства**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Вице-президент ОАО «РЖД»

\_\_\_\_\_В.А. Гапанович

«31» декабря 2004 г.

**РУКОВОДСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
И ТЕКУЩЕМУ РЕМОНТУ  
ТЕПЛОВОЗОВ ТЭМ2**

**ТЭМ2 ИО**

2004г.

---

Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту тепловозов типа ТЭМ2 разработано отделом ремонта тягового подвижного состава Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта.

При разработке Руководства учтены накопленный опыт ремонта тепловозов типа ТЭМ2 локомотивных депо сети железных дорог России, локомотиворемонтных заводов "Желдорремаш" ОАО "РЖД", разработки ПКБ ЦТ, исследования ФГУП ВНИИЖТ.

Руководство предназначено для работников локомотивного хозяйства связанных с ремонтом и техническим обслуживанием тепловозов типа ТЭМ2, может быть полезным для учащихся высших учебных заведений, техникумов, профессионально-технических училищ при изучении вопроса ремонта тепловозов.

Коллектив авторов выражает благодарность за активное участие в подготовке Руководства технологам локомотивных депо железных дорог: Ульяновск Куйбышевской, Тында Дальневосточной.

Ответственные за выпуск заведующий отделом ремонта ТПС  
А.Т.Осяев, заместитель заведующего отделом ремонта ТПС  
А.В.Чистяков.

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

Настоящее Руководство по техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР, СР) тепловозов типа ТЭМ2 (далее Руководство) устанавливает общие требования организации и планирования технических обслуживаний и ремонтов, объемы обязательных работ, способы ремонта, браковочные признаки, допускаемые и предельные размеры, порядок контроля и технического диагностирования состояния деталей, сборочных единиц и испытания тепловоза в целом.

Выполнение требований и положений, изложенных в настоящем Руководстве, обязательно для работников локомотивных депо, пунктов технического обслуживания, дорожных ремонтных мастерских связанных с техническим обслуживанием и ремонтом тепловозов типа ТЭМ2, а так же при определении трудоемкости их ТО, ТР и реконструкции, проектировании ремонтных баз.

### 1.1. Организация и планирование ремонта

1.1.1. Планово-предупредительная система технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов типа ТЭМ2 устанавливается Указанием ОАО "РЖД" и предусматривает:

- техническое обслуживание ТО-1;
- техническое обслуживание ТО-2;
- техническое обслуживание ТО-3;
- техническое обслуживание ТО-4;
- техническое обслуживание ТО-5;
- текущие ремонты ТР-1, ТР-2, ТР-3.

**Технические обслуживания ТО-1, ТО-2** предназначены для предупреждения неисправностей тепловозов в эксплуатации, поддержания их работоспособности и надлежащего санитарно-гигиенического состояния, обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы.

Техническое обслуживание ТО-1 выполняется локомотивными бригадами при приемке, в пути следования и сдаче тепловозов в соответствии с перечнем работ, утвержденным начальником службы локомотивного хозяйства железной дороги, согласно требованиям действующей Инструкции по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в эксплуатации.

Техническое обслуживание ТО-2 выполняется высококвалифицированными слесарями по ремонту подвижного состава совместно с локомотивными бригадами в пунктах технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ), как правило, крытых и оснащенных необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом согласно утвержденному регламенту и обеспеченных технологическим запасом деталей, приборов и материалов.

**Техническое обслуживание ТО-3** выполняется комплексной бригадой слесарей по ремонту подвижного состава на специализированном стойле цеха ремонта, оснащенного необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом согласно утвержденному регламенту.

**Техническое обслуживание ТО-4** предназначено для обточки бандажей колесных пар без выкатки из-под тепловоза с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребней и должно, как правило, совмещаться с производством текущего ремонта ТР.

**Техническое обслуживание ТО-5** предназначено для подготовки тепловоза в запас ОАО "РЖД" (с консервацией для длительного хранения) и резерв управления железной дороги, подготовки к эксплуатации после изъятия из запаса ОАО "РЖД" и резерва управления железной дороги, или тепловозу прибывшему в недействующем состоянии после постройки, ремонта или передислокации, подготовки к отправке на капитальный и средний ремонт на другие дороги, а также для обследования теплотехнических параметров дизеля и технического состояния узлов, агрегатов средствами контроля и диагностики.

**Текущие ремонты ТР-1, ТР-2, ТР-3** предназначены для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности тепло-

воза, обеспечения безопасности движения поездов в межремонтные периоды путем ревизии, ремонта или замены отдельных деталей, сборочных единиц, регулировки и испытания.

Текущий ремонт ТР-1 выполняется в цехах текущего ремонта комплексными и специализированными бригадами слесарей по ремонту подвижного состава.

1.1.2. Продолжительность работы тепловозов между техническими обслуживаниями ТО-2, текущими и средними ремонтами для каждого депо устанавливается начальником дороги в зависимости от интенсивности загрузки тепловозов на основе норм действующего Указания ОАО "РЖД" по системе технического обслуживания и ремонта локомотивов.

Разрешается производить постановку тепловозов на текущие и средние ремонты с отклонением от установленных норм пробега до 20%.

1.1.3. Планы текущих ремонтов ТР-1 для отделений дороги по каждому локомотивному депо утверждаются начальником железной дороги.

Все виды текущих ремонтов производятся в установленные планом-графиком сроки, утвержденным начальником службы локомотивного хозяйства.

Начальником железной дороги устанавливается для каждого локомотивного депо:

межремонтные периоды (пробеги), на основании среднесетевых норм утвержденных ОАО "РЖД" без превышения их предельных значений;

нормы деповского процента неисправных тепловозов, на основании норм установленных Департаментом локомотивного хозяйства ОАО "РЖД" дороге;

продолжительности технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов (в пределах нормативов установленных ОАО "РЖД" дорогам) в зависимости от серии, технического состояния и времени их эксплуатации от постройки и оснащенности ремонтных цехов.

Межремонтные периоды технического обслуживания и текущего ремонта для новых тепловозов (на период гарантии) регламентируются техническими условиями на их поставку, согласованными Департаментом локомотивного хозяйства. Снятые с них для ремонта сборочные единицы должны, как правило, устанавливаться на свои места.

В интервале ремонтного цикла после постройки тепловоза до первого среднего ремонта СР постановка на текущие ремонты планируется по максимально допустимым межремонтным периодам, а в интервале от последнего среднего ремонта СР до капитального ремонта – по минимально допустимым межремонтным периодам.

1.1.4. Объем выполняемых работ при техническом обслуживании, текущем и среднем ремонте, необходимость замены и способы восстановления деталей устанавливаются настоящим Руководством.

Начальникам служб локомотивного хозяйства разрешается увеличивать объемы обязательных работ, регламентированные настоящим Руководством.

Ремонт колесных пар, роликовых букс, ударно-тяговых устройств, автотормозов, скоростемера, АЛСН, радиостанций и другого специального оборудования тепловозов, а также контроль качества воды для охлаждения дизеля производится согласно действующим в ОАО "РЖД" инструкциям.

1.1.5. Качество изготавливаемых для текущего и среднего ремонта деталей, точность взаимной пригонки при установке и сборке должны соответствовать согласованным ОАО "РЖД" техническим условиям и нормам чертежей на изготовление для сборки новых тепловозов с учетом последних изменений, внесенных с целью улучшения конструкции тепловоза. Вновь изготовленные детали маркируются согласно чертежам.

Материалы, полуфабрикаты и запасные части, поступающие в депо для ремонта, должны соответствовать Государственным стандартам и техническим условиям, иметь сертификат. Качество материалов, применяемых при ремонте тепловоза, периодически (в установленный срок) проверяется в дорожных или деповских лабораториях.

1.1.6. Измерительные приборы, инструменты и устройства, используемые для проверки и испытания тепловоза, дизеля, сборочных единиц, агрегатов, электрических машин, деталей и материалов, должны содержаться в постоянной исправности и подвергаться проверкам в установленные сроки. Кроме того, приборы и мерительные инструменты по перечню установленному Государственным комитетом Российской Федерации по стандартам и метрологии перечню должны проходить обязательную государственную поверку.

1.1.7. В процессе ремонта мастера и бригадиры соответствующих отделений, участков должны лично принимать от исполнителей выполнение ответственных работ при ремонте и сборке узлов, агрегатов и машин, участвовать в проверках и испытаниях.

Приемщики локомотивов депо обязаны обеспечить контроль качества ремонта и сборки агрегатов и тепловоза в целом, а также своевременную их приемку.

1.1.8. Ремонт сборочных единиц и агрегатов тепловозов должен производиться в строгом соответствии с настоящим Руководством и действующими технологическими инструкциями

Порядок и требования на испытания отремонтированных сборочных единиц и агрегатов (объектов ремонта) устанавливаются технологическими инструкциями, утвержденными Департаментом локомотивного хозяйства ОАО "РЖД".

Если нормативы по ремонту отдельных деталей и сборочных единиц не отражены в настоящем Руководстве, начальнику депо или его заместителю совместно с приемщиком локомотивов предоставляется право под их личную ответственность самостоятельно решать эти вопросы, исходя при этом из технической целесообразности и безусловного обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы.

1.1.9. На тепловозы, назначенные в ремонт в другие депо, составляются предварительные описи их технического состояния с записью в них перечня

дополнительного объема ремонтных работ. Описи высылаются в пункты ремонта не позднее, чем за 15 дней до постановки тепловозов в ремонт. В предварительной описи должны быть указаны номера и наработка по пробегу дизеля, электродвигателей (остова, якоря) от постройки и ранее выполненных ремонтов, градации коренных и шатунных подшипников, а также толщина бандажей колесных пар.

Вместе с тепловозом направляются в пункты ремонта заполненные технический паспорт тепловоза, формуляры (паспорта) основных агрегатов и карты измерений.

**Запрещается отправлять в ремонт тепловоз при отсутствии технических паспортов, незаполненных паспортов или несоответствующих действительным номерам.**

Тепловоз должен быть снабжен исправным инструментом, противопожарными средствами, инвентарем для возможности следования в пункт ремонта и обратно в депо приписки в действующем состоянии.

Подмена сборочных единиц, агрегатов, электрических машин и другого оборудования тепловоза, отправляемого на ремонт в другое депо, запрещается. Инструмент и вспомогательный инвентарь (посуда, сигнальные и противопожарные средства), принадлежащие данному тепловозу, пополняются и ремонтируются в депо приписки тепловоза.

1.1.10. Каждый тепловоз должен иметь технический паспорт, состоящий из общей части и вкладышей на основные сборочные единицы и агрегаты и карты измерений основных деталей. В технический паспорт тепловоза при текущем и среднем ремонтах записывается смена основных сборочных единиц и агрегатов, объемы основных ремонтных работ и выполнение модернизации. В технические паспорта электрических машин также заносятся сведения о выполнении работ, связанных с их разборкой, заменой сборочных единиц и модернизацией.

Измерения деталей ответственных сборочных единиц тепловоза с занесением результатов в карту измерений производится при текущем и среднем



ремонтах специалистом депо (техником по замерам), сдавшим установленным порядком экзамен на право производства измерений.

1.1.11. Ответственность за качество работ, обеспечивающих работоспособность тепловоза в межремонтный период после технического обслуживания, текущего и среднего ремонта возлагается на ремонтный персонал приемщиков и руководителей депо.

В порядке осуществления контроля за выполнением объемов установленных работ ремонтными бригадами при техническом обслуживании, текущем и среднем ремонтах и в целях принятия мер по устранению недостатков в организации и технологии ремонта начальники депо и их заместители обязаны периодически (по утвержденному графику) лично производить осмотр (приемку) тепловозов при выпуске их из технического обслуживания и ремонта.

Каждый случай отказа в эксплуатации тепловоза (дизеля, вспомогательного оборудования, электрических машин и др.) должен расследоваться в соответствии с действующей Инструкцией о порядке расследования порч, неисправностей, непланового ремонта, повреждений и отказов локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

**Все ремонтные работы должны производиться в строгом соответствии с Правилами техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.**

## **1.2. Постановка тепловоза на ремонт**

1.2.1. Тепловоз ставится на техническое обслуживание или в ремонт прибывшим с ним из последней рабочей смены (из поездки) машинистом (бригадой). Если у машиниста (бригады) истекло время работы, постановка тепловоза производится экипировочной бригадой. Тепловозы приписки дру-

гих депо принимаются мастером у прибывшего машиниста (бригады), с последующим оформлением акта.

Окончательный объем работ по каждому тепловозу определяется с учетом перечня работ, составленного мастером, принимавшим тепловоз, замечаний сдающего в ремонт машиниста (бригады), записей в журнале технического состояния тепловоза и утверждается руководством депо.

1.2.2. Во всех случаях постановки на плановые виды текущего и среднего ремонтов дежурным работником инструментального отделения депо принимается от прибывшего машиниста или экипировочной бригады инструмент и инвентарь.

1.2.3. До постановки тепловоза на ремонтное стойло выполняются следующие работы:

продуваются электрические машины и аппараты сухим сжатым воздухом давлением не более 0,20-0,35 МПа (2-3,5 кгс/см<sup>2</sup>);

проверяется статический набор воздуха охлаждения тяговых электродвигателей, показания измерительных приборов при работающем дизеле, действие тормозов, песочниц, звуковых сигналов;

в летнее время продуваются секции холодильника при открытых боковых и верхних жалюзи и включенном вентиляторе холодильника;

сливается масло из картера дизеля при постановке тепловоза на текущие ремонты ТР-2, ТР-3 и в случаях его браковки лабораторией депо по результатам анализа или необходимости демонтажа более двух цилиндров дизеля при ТО-3. Дальнейшее использование для работы дизельного масла, слитого при необходимости демонтажа, допускается по заключению химической лаборатории;

сливается вода из системы охлаждения при всех видах текущих ремонтов, топливо - только при постановке тепловоза на текущий ремонт ТР-3;

**отключается рубильник аккумуляторной батареи, принимаются меры предотвращающие случайный пуск дизеля.**

1.2.4. Технические обслуживания и ремонты производятся с соблюдением норм и требований, приведенных в приложениях 1, 2 настоящего Руководства.

### **1.3. Приемка тепловоза из ремонта**

1.3.1. После среднего ремонта тепловозу производятся полные реостатные испытания (обкаточные и сдаточные) согласно техническим требованиям приложения 2 настоящего Руководства. Регулировка дизеля, электрической схемы (аппаратов) при проверке их параметров работы возлагается на мастера реостатных испытаний и инженера (техника) диагноста, в помощь которым выделяются слесари ремонтной бригады требуемой специализации (дизелист или электрик).

При сдаточных реостатных испытаниях тепловоз должен приниматься приемщиком локомотивов депо в присутствии мастера ремонтной бригады. Необходимость выполнения контрольных реостатных испытаний после текущего ремонта ТР определяется п. 1.3 приложения 2 настоящего Руководства.

После реостатных испытаний тепловозы, прошедшие текущий ремонт ТР-3, подвергаются путевым испытаниям на расстояние одного-двух перегонов (но не менее 40 км) с участием одного из руководителей депо и приемщика локомотивов. Запрещается производить путевые испытания тепловозов до окончания всех ремонтных работ. Ответственность за устранение неисправностей, выявленных в процессе испытаний, возлагается на мастера ремонтной бригады, производившей ремонт тепловоза.

1.3.2. Готовность тепловоза к эксплуатации после технического обслуживания ТО-2 удостоверяется мастером ПТОЛ записью в книге учета установленной формы и журнале технического состояния локомотива (ТУ-152). Готовность тепловоза после текущего и среднего ремонта - подписями начальника депо или его заместителя, приемщика локомотивов депо в книге ремонта (ТУ-28) и оформлением акта установленной формы по тепловозам, прибывшим на ремонт из других депо.

1.3.3. Контроль за качеством выполненных слесарями работ по ремонту оборудования тепловоза возлагается на руководителей бригад, участвующих в осмотре и ремонте тепловоза. Проверка наиболее ответственных сборочных единиц возлагается непосредственно на приемщика, мастера или освобожденного бригадира ремонтной бригады.

1.3.4. Ответственность за качественное выполнение в полных объемах технического обслуживания и текущего ремонта тепловоза возлагается на мастеров, технологов, приемщиков локомотивов и руководителей депо.

1.3.5. При выпуске тепловоза из текущего ремонта дежурный работник инструментального отделения должен выдать локомотивной бригаде, принимающей тепловоз проверенный (отремонтированный) комплект инструмента в соответствии с описью.

1.3.6. Все неисправности, являющиеся результатом некачественного выполнения работ при текущем ремонте, обнаруженные на тепловозе приписки другого депо, в течение срока работы 3 месяца со дня выхода из ремонта, устраняются средствами локомотивного депо приписки или депо, производившего ремонт, с составлением акта рекламации и отнесением расходов за счет пункта (депо), ремонтировавшего тепловоз. Для решения спорных вопросов по объему и качеству выполненного ремонта в отдельных случаях допускается вызов представителя из пункта (депо) ремонта тепловоза.

Разногласия о виновности заинтересованных сторон (депо) рассматриваются и решаются начальником службы локомотивного хозяйства дороги.

## **2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ ТЕПЛОВОЗОВ**

### **2.1. Разборка и очистка сборочных единиц и агрегатов для ремонта**

2.1.1. Работы по разборке должны выполняться исправным инструментом и приспособлениями, обеспечивающими сохранность деталей при де-

монтаже. Снятые сборочные единицы и детали (особенно с электрической изоляцией) следует укладывать осторожно, предохраняя их от ударов.

#### 2.1.2. Перед снятием или разборкой сборочных единиц (механизмов):

проверяется наличие на деталях клейм и меток взаимного расположения, при отсутствии клейма или метки спаренности они восстанавливаются согласно требованиям чертежа или метятся краской;

измеряются зазоры между деталями, определяется характер износа трущихся деталей в рабочем положении, т. е. в том их положении, в котором они закреплены или прирабатывались в процессе эксплуатации, устанавливается степень деформации деталей;

определяется визуально (по наличию выступающей смазки, ржавчины, трещин краски, следов потертости или блеска и т.д.) или обстукиванием наличие ослабления посадки деталей;

закрываются открытые полости или отверстия с обоих концов крышками или пробками, применение для этой цели обтирочных материалов запрещается.

2.1.3. Сварные детали, сборочные единицы, собранные с гарантированным натягом деталей, а также шпильки разбираются или отворачиваются только в случае необходимости.

Регулировочные прокладки и штифты, служащие для проверки соосности валов и фиксации сборочных единиц и агрегатов при их монтаже, сохраняются и в дальнейшем устанавливаются на свои места.

#### 2.1.4. Объект ремонта очищается до и после разборки.

Крупногабаритные, сварные и литые детали, детали из черных и цветных металлов в зависимости от степени и характера загрязнения очищаются механическим или струйным способом в моечных машинах и камерах с принудительной циркуляцией раствора, вываркой.

Точно обработанные детали рекомендуется очищать окунанием в осветительный керосин, струйным способом или ультразвуковым. Шейки коленчатых валов, осей колесных пар, подшипники качения, а также шлифованные

или полированные поверхности других деталей, которые могут покрыться коррозией, после очистки струйным способом или вываркой в растворе покрываются маслом.

Сборочные единицы и детали, изготовленные из металла с электрической изоляцией, рекомендуется очищать в зависимости от степени и характера загрязнения одним из следующих способов: обдуванием сжатым воздухом, протираaniem тампонами, смоченными в бензине, водобензиновой горячей смесью. При очистке металлических деталей электрических аппаратов, не покрытых изоляционной защитной пленкой, допускается в качестве абразива применять косточковую крошку. При абразивной очистке необходимо подбирать размер абразивных частиц и давление воздуха.

2.1.5. Выпрессовка подшипниковых щитов, роликовых и шариковых подшипников электрических машин производится при помощи отжимных болтов или специальных приспособлений с равномерным давлением, без перекосов, ударов и повреждений.

2.1.6. Запрещается поднимать и перемещать катушки полюсов электрических машин за выводные провода.

## **2.2. Дефектация деталей и сборочных единиц тепловозов**

2.2.1. Дефектация деталей и сборочных единиц производится с целью определения пригодности к дальнейшей эксплуатации в соответствии с допускаемыми нормами износа (см. приложение 1), а также возможности восстановления дефектных и поврежденных деталей или необходимости их браковки.

Детали или отдельные части деталей, подлежащие дефектации, предварительно очищаются, а детали, подлежащие дефектации для обнаружения трещин, очищаются до и после проверки.

2.2.2. Выявление трещин у деталей и в сборочных единицах в зависимости от их габаритов и материала, характера и предполагаемого расположения дефекта или повреждения производится следующими методами не-

разрушающего контроля: оптико-визуальным, магнитопорошковым, электромагнитным (токовихревым дефектоскопом), цветным и люминесцентным, отраженного излучения (ультразвуковым), ударно-звуковым (простукивание), компрессионным (опрессовкой жидкостью или воздухом).

При оптико-визуальном контроле с применением в необходимых случаях луп, эндоскопов, перископов, перископических дефектоскопов и т. п. особое внимание уделяется поверхностям, расположенным в зонах высоких тепловых и механических нагрузок, а также в зонах концентрации напряжений.

При проверке герметичности соединений или полостей, выявление трещин, пор и т. д. в сварных и литых деталях методом опрессовки, испытание производится жидкостью при давлении, превышающем рабочее давление, если величина не оговорена настоящим Руководством. Продолжительность опрессовки 3 - 5 мин.

Если контролируемый объект ремонта не имеет полости для циркуляции рабочей жидкости, давление опрессовки не должно превышать 0,1 МПа. Перед опрессовкой полости для циркуляции рабочей жидкости объекты ремонта очищаются от накипи, маслянистых отложений и других загрязнений.

Цветной и люминесцентный методы применяются для отыскания поверхностных трещин у демонтированных деталей и деталей, находящихся в сборочных единицах, изготовленных из магнитных и немагнитных материалов.

Магнитопорошковый метод применяется для контроля состояния стальных и чугунных деталей, выявления усталостных и закалочных трещин, волосовин, включений и других пороков металла, выходящих на поверхность.

После магнитной дефектоскопии детали подшипников качения, скольжения и любых трущихся пар подвергаются размагничиванию.

Ультразвуковая дефектоскопия (метод отраженного излучения) применяется для выявления глубинных пороков металлов (волосовин, трещин, усадочных раковин, пористости, шлаковых включений и непроваренных мест в сварочных швах), не выходящих на поверхность, у отдельных демонтированных деталей или деталей, находящихся в собранном виде, независимо от материалов, из которых они изготовлены, а также для отыскания мест пробоя газов в водяную систему охлаждения дизеля (в каком цилиндре и с какой стороны).

Электромагнитный метод (с использованием токовихревых дефектоскопов ВД-1ГА, ВДЦ-2М, ТВД и др.) применяется для выявления пороков магнитных и диамагнитных металлов (трещин, раковин, рыхлот, пор и т. д.), выходящих на поверхность или находящихся у поверхностного слоя демонтированных или собранных деталей.

2.2.3. Величина и характер износа деталей в зависимости от их конструкции определяются путем микрометража согласно требованиям, карт измерения основных деталей или по истечению воздуха или жидкости.

Уменьшение сечений от действия коррозии и зачистки деталей, изготовленных из проката и поковок, в местах, не подверженных износу от трения и не нормированных отдельными предписаниями, допускается не более чем на 15 % против чертежных размеров.

Измерительные средства (инструмент, приборы и устройства), применяемые для определения величин характера износа деталей, должны содержаться в постоянной исправности и периодически подвергаться проверке в установленные сроки.

2.2.4. Ответственность за организацию и проведение дефектации деталей возлагается на руководителя цеха, отделения.

## **2.3. Ремонт и сборка деталей типовых соединений**

2.3.1. Резьбовое соединение (шпилька-деталь-гайка, болт-деталь, болт-гайка), имеющие вытянутость и износ резьб, забоины резьбы, в зависимости



от их конструкции, прочности, материала и экономической целесообразности ремонта допускается восстанавливать одним из следующих способов:

перенарезанием резьбы под ремонтный размер (под меньший размер у болтов, шпилек, концов валов, под больший размер у резьбовых отверстий);

наплавкой с последующим нарезанием резьбы под чертежный размер, кроме резьбовой части болтов, шпилек или валов, работающих со знакопеременной нагрузкой.

нарезкой новых резьбовых отверстий (рядом со старыми) и заделкой старых отверстий резьбовыми пробками или заваркой.

При сборке резьбовых соединений соблюдаются следующие требования:

проходные отверстия под болты в соединительных деталях при относительном их смещении, не допускающие постановку болта соответствующего размера, исправляются рассверловкой, развертыванием или наплавкой с последующей обработкой под чертежный размер, раздача отверстий оправкой не допускается;

запрещается применять болты, шпильки и гайки, имеющие разработанную, сорванную или забитую резьбу, забитые грани головок. Резьба болтов и гаек ответственных соединений проверяется резьбовым калибром 3-го класса точности;

не допускается ввертывать болты, завышенные по длине, или нормальные болты в заниженные по глубине нарезки отверстия;

для плотной посадки шпилек или ввертышей допускается их установка на густотертом сурике или густотертых белилах;

ось резьбы шпильки должна быть перпендикулярна, а торец гайки - параллелен опорной поверхности детали, в которую ввернута шпилька, плоскости шайб должны быть параллельны между собой;

чтобы исключить возможные перекосы и коробление деталей ответственных сборочных единиц, гайки и болты следует затягивать усилием и в

последовательности, установленной технологической инструкцией или чертежами на сборку данной сборочной единицы;

стопорение и контровка деталей должно производиться согласно требованиям чертежа на сборку данной сборочной единицы. Негодные пружинные и фасонные шайбы, шплинты и другие детали, служащие для стопорения и контровки деталей, заменяются.

2.3.2. Детали шпоночного соединения, имеющие смятие и износ пазов, ослабление посадки или деформацию шпонки, в зависимости от их конструкции и прочности восстанавливаются следующими способами:

обработкой пазов спариваемых деталей (ручным или механическим способом) до ремонтных размеров с постановкой шпонки ремонтного размера;

обработкой паза одной из деталей под ремонтный размер с постановкой ступенчатой шпонки;

электродуговой наплавкой пазов с последующей обработкой под номинальный размер с постановкой шпонки чертежного размера;

нарезанием нового паза у охватывающей детали (ступицы) с постановкой ступенчатой шпонки или шпонки номинального размера;

заменой части детали – постановкой втулки в отверстие охватывающей детали, заменой шпоночной части конца вала и изготовлением шпонки номинального размера, при этом металл новых частей должен быть той же марки, что и ремонтируемой детали.

Наплавка шпоночных пазов вала, работающего со знакопеременной нагрузкой, запрещается, кроме случаев, когда наплавочные работы ведутся вибродуговым способом с соблюдением соответствующих требований действующих инструктивных указаний по сварочным работам.

При сборке шпоночного соединения необходимо соблюдать следующие требования:

ось шпонки должна быть параллельна оси вала охватывающей детали;

высота выступающей части шпонки должна быть одинаковой по всей длине в пределах допуска чертежа;

допуски на посадку шпонки в пазах деталей должны быть в пределах, указанных в чертеже.

2.3.3. Детали шлицевого соединения с предельным износом шлицев ремонтируются, а детали с отколом шлицев заменяются. В зависимости от прочности деталей и экономической целесообразности ремонта восстанавливаются следующими способами:

наплавкой шлицевой части вибродуговым методом под слоем флюса износостойкой проволокой с последующей обработкой шлицев под номинальный размер;

б) заменой части вала – шлицевого конца или постановкой ремонтной втулки внутрь охватывающей детали (шлицевой муфты), при этом новые детали изготавливаются из металла той же марки, что и ремонтируемая деталь.

При сборке шлицевых соединений должны соблюдаться требования чертежа по посадочным зазорам, шлицы - покрываться твердой смазкой.

2.3.4. Детали неподвижных конусных соединений, имеющие задиры, износ, смятие и наклеп контактирующих поверхностей в зависимости от их конструкции и прочности, а также экономической целесообразности ремонта, восстанавливаются одним из следующих способов:

шлифовкой или проточкой сопрягающихся конусных поверхностей;

наплавкой с последующей механической обработкой до номинального размера сопрягающихся конусных поверхностей;

заменой части детали - постановкой втулки в отверстие охватывающей детали или заменой конусной части вала с последующей механической обработкой до номинального размера сопрягающихся конусных поверхностей;

осталиванием или цинкованием сопрягающихся поверхностей с последующей обработкой до чертежного размера.

Наплавка конусных поверхностей деталей, работающих со знакопеременной нагрузкой, производится только вибродуговым способом под слоем флюса.

При сборке неподвижных конусных соединений соблюдаются следующие условия:

сопрягаемые конусные поверхности обрабатываются в соответствии с требованиями чертежа. Прилегание конусных поверхностей контролируются по краске или соответствующим калибром. Следы краски, характеризующие степень прилегания конусных поверхностей, должны составлять не менее 70% площади, входящей в конусное соединение;

ступенчатый износ более 0,02 мм на конусной поверхности вала, образованный повторными притирками детали, снимается шлифованием или шибровкой;

натяг в соединении устанавливается в пределах, указанных в чертеже. Сборка соединения осуществляется с предварительным нагревом охватываемой детали, охлаждением вала или с применением прессы.

2.3.5. Детали подвижных конусных соединений с шириной притирочного пояса запорного конуса более 0,5 мм (клапаны цилиндрических крышек, пробковые краны и т. д.) с выгоранием, раковинами, износом, наклепом и другими дефектами запорной конусной поверхности в зависимости от их прочности и материала восстанавливаются следующими способами:

при незначительных размерах дефектов взаимной притиркой запорных конусов с применением притирочных паст или шлифовальных порошков, смешанных с маслом;

при значительных размерах дефектов станочной обработкой (шлифованием или проточкой) конусных поверхностей и последующей притиркой конусов с обязательным доведением углов запорных конусов до первоначальных значений;

при значительных повреждениях и износе деталей наплавкой поверхности запорного конуса одной детали, ее станочной обработкой и последую-

щей взаимной притиркой детали. Этот способ рекомендуется главным образом для пробковых конусных кранов из цветного металла. Притирочный пояс на запорном конусе каждой детали должен быть непрерывным по окружности, шириной в пределах указанных в настоящем Руководстве. Допускается оставлять на конусной части детали круговые и поперечные риски, неглубокие раковины, расположенные вне притирочного пояса.

2.3.6. Детали подвижных конусных соединений с шириной притирочного пояса запорного конуса менее 0,5 мм (типа запорного конуса распылителя форсунки, нагнетательного клапана топливного насоса дизеля) с наклепом или износом конусной поверхности восстанавливаются только станочной обработкой или обработкой при помощи притиров конусных поверхностей деталей с обязательным доведением углов их запорных конусов до первоначальных размеров с последующей легкой притиркой.

Качество притирки запорных конусов подвижных конусных соединений разрешается контролировать предварительно по карандашным рискам, а окончательно наливом керосина, опрессовкой воздухом или жидкостью. При проверке керосином или опрессовкой жидкостью пропуск жидкости или «потение» в соединениях не допускается. При контроле опрессовкой воздухом шипение или образование пузырьков (после смачивания мыльной водой) не допускается.

2.3.7. Ослабление посадки деталей неподвижных соединений с гарантированным натягом в зависимости от конструкции сборочной единицы, прочности и степени ослабления посадки деталей, а также экономической целесообразности ремонта рекомендуется устранять одним из следующих способов:

электроискровым способом, когда толщина наращивания слоя металла на поверхности вала или отверстия не превышает 0,1 мм;

хромированием или омеднением, когда толщина наращиваемого слоя металла не превышает 0,15 мм;

нанесением пленки клея (эластомера) ГЭН-150(В), Ф6, Ф40, когда толщина пленки клея наносимого на поверхность детали не превышает 0,1 мм;

цинкованием или металлизацией, когда толщина наращиваемого слоя металла не превышает 0,3 мм;

раздачей, обжатием или осадкой, когда необходимо увеличить диаметр оси, пальца, валика и т. п. деталей или уменьшить диаметр отверстия до 0,3 мм;

осталиванием, электродуговой наплавкой, постановкой ремонтной втулки на вал, втулок в отверстие, когда толщина наращиваемого слоя превышает 0,30 мм. Наплавка валов, работающих со знакопеременной нагрузкой, запрещается, кроме случаев, когда наплавочные работы ведутся вибродуговым способом.

При наращивании посадочной части детали эластомером необходимо пользоваться руководствами по применению эластомера ГЭН-150(В), Ф6, Ф40 при ремонте локомотивов.

Сборка деталей неподвижных соединений с гарантированным натягом выполняется с соблюдением следующих требований:

перед соединением сопрягаемые поверхности деталей тщательно осматриваются и обмеряются, заусенцы на поверхности сопряжения деталей не допускаются. Натяг в соединениях устанавливается в пределах, указанных на чертеже;

для увеличения надежности соединения рекомендуется на одну из сопрягаемых поверхностей нанести слой клея ГЭН-150(В), Ф6, Ф40 толщиной 0,01-0,04 мм. Для уменьшения трения при запрессовке поверхности деталей смазываются тонким слоем масла;

сборка соединений выполняется с предварительным нагревом охватываемой детали, охлаждением охватываемой детали или при помощи прессы. В последнем случае применяется приспособление, обеспечивающее действие усилия запрессовки строго по оси запрессовываемой детали. Запрещается ве-

сти сборку соединения ударами непосредственно по детали без применения специальных оправок.

2.3.8. Допустимый чертежный зазор в шарнирных соединениях, (т. е. соединениях, осуществляемых при помощи цилиндрических и сферических элементов – осей, пальцев, валиков, втулок и других деталей), с предельным износом деталей в зависимости от их конструкции, прочности материала, а также экономической целесообразности восстанавливается одним из следующих способов:

обработкой оси, пальца или валика под ремонтный размер с соответствующим уменьшением диаметра отверстия (втулочного подшипника);

обработкой отверстия (втулочного подшипника) под ремонтный размер с соответствующим увеличением диаметра оси пальца или валика;

восстановлением номинального размера диаметров отверстия (втулочного подшипника), оси, пальца или вала.

Увеличение диаметра оси, пальца, валика или уменьшение диаметра отверстия (втулочного подшипника) производится одним из способов, указанных в п. 2.3.7 настоящего Руководства.

## **2.4. Подшипники качения**

2.4.1. Подшипники качения колесных пар, якорей тяговых электродвигателей, а также тяговых генераторов осматриваются и ремонтируются в соответствии с требованиями действующей Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

Дефектация подшипников качения производится следующим образом:

после демонтажа подшипники промываются в бензине с добавлением 4-6% минерального масла или в осветленном керосине в двух ваннах, промывка подшипников в дизельном топливе запрещается. Во второй ванне промывка производится с применением жесткой волосяной щетки. Вымытые подшипники продуваются сухим сжатым воздухом и осматриваются. При этом проверяется легкость вращения подшипников, особое внимание обра-

щается на характер шума подшипников, наличие заедания и степень торможения. В случае ненормального вращения подшипник вторично промывается и проверяется вновь. Легкость вращения контролируемого подшипника должна сравниваться с вращением эталонного подшипника;

для осмотра сферических двухрядных ролико- и шарикоподшипников внутренние кольца вместе с сепараторами и шариками поворачиваются относительно наружных колец. Подшипники разборной конструкции при необходимости подлежат полной разборке и переукомплектовке. Для осмотра подшипников с двумя защитными шайбами последние снимаются.

#### 2.4.2. Подшипники качения подлежат браковке при наличии:

следов заклинивания (защемления), цветов побежалости на шариках или роликах и беговых дорожках, появляющихся вследствие перегрева подшипника;

трещин, отколов и изломов деталей (колец, шариков, роликов и сепараторов);  
выкрашивания и шелушения металла, мелких раковин, большого количества черных точек на беговых дорожках колец, шариках или роликах;

выбоин и отпечатков ударов на беговых дорожках колец, появляющихся вследствие ударной нагрузки;

раковин коррозионного характера, появляющихся вследствие нарушений условий хранения подшипников;

глубоких рисок, забоин на беговых дорожках колец, на шариках или роликах, появившихся вследствие попадания абразивных частиц в подшипники;

надломов, сквозных трещин на сепараторах, обрыва и ослабления заклепок, выработки гнезд сепаратора до выпадания роликов;

износа торцов наружного или внутреннего кольца на глубину более 0,3 мм;

зазора между стальным штампованным сепаратором и буртом внутреннего кольца и шарикоподшипника с диаметром отверстия до 30 мм - менее 0,2 мм, с отверстием диаметром более 30 мм – менее 0,3 мм;



выработки дорожек качения колец, поверхностей шариков и роликов, ползунов на поверхности роликов;

радиального или осевого зазора (игры) более норм, указанных соответственно в табл. 1 и 2:

Таблица 1

Внутренний диаметр подшипника, мм		Взаимозаменяемые радиальные подшипники с короткими цилиндрическими роликами	Сферические радиальные ролико- подшипники
свыше	до	Максимальный радиальный зазор (игра), мкм	
14	25	75	72
25	30	75	85
30	40	85	95
40	50	85	110
50	65	95	120
65	80	100	145
80	100	135	180
100	120	145	195

Таблица 2

Внутренний диаметр подшипника, мм		Однорядные подшипники серии				Двухрядные самоустанавливающиеся подшипники серии			
		100	200	300	400	1200	1300	1500	1600
свыше	до	Максимальный радиальный зазор (игра), мкм							

-	10	-	180	300	-	-	-	-	-
10	20	200	250	300	370	133	95	55	45
20	30	240	260	300	370	145	130	60	50
30	40	280	340	370	450	180	140	85	60
40	50	300	360	370	450	180	140	110	60
50	65	360	400	450	570	230	160	120	70
65	80	400	490	550	710	230	160	120	70
80	100	520	600	680	770	260	170	130	80
100	120	640	730	850	-	260	170	130	80
120	140	760	790	-	-	-	-	-	-
140	160	800	910	-	-	-	-	-	-
160	180	880	-	-	-	-	-	-	-

Приведенные в табл. 1, 2 нормы, действительны для всех подшипников, не имеющих в условном их обозначении перед номером знака о группе радиального зазора (например, 6Н, 7Н или 8Н).

2.4.3. Подшипники качения при текущих ремонтах разрешается оставлять в работе при наличии:

царапин или рисок на посадочных поверхностях наружного или внутреннего колец подшипников, появляющихся вследствие слабой посадки подшипников;

забоин, вмятин и следов коррозии на сепараторе, не препятствующих нормальному движению шариков или роликов;

темных пятен коррозионного характера на беговых дорожках колец, шариках или роликах, появляющихся вследствие нарушения условий хранения подшипников и устраняемых зачисткой;

матовой поверхности шариков или роликов и беговых дорожек вследствие нормального износа;

деформации и небольшого износа гнезд сепаратора сферического роликового подшипника (дефект устраняется обжатием сепаратора);

выработки торца наружного или внутреннего кольца шарикоподшипника на глубину до 0,3 мм (при сборке такой подшипник устанавливается обратной стороной).

Коррозия посадочных и торцовых поверхностей, незначительные вмятины и риски зачищаются наждачной бумагой № 5 или 6 с дизельным маслом. Задиры и заусенцы на нерабочих поверхностях сепараторов зачищаются напильником. Темные пятна, незначительные вмятины и риски на беговых дорожках колец и рабочих поверхностях роликов зачищаются пастами из окиси алюминия, карбида бора или корундовыми (М-1, М-3, М-5, М-7, М-10, М-14, М-20, М-28 Кусковского завода консистентных смазок МПС). Применение других абразивных материалов и твердого инструмента (шаберов, напильников) для зачистки поверхностей беговых дорожек, шариков и роликов запрещается. После зачистки подшипники тщательно промываются.

2.4.4. Восстановление нормальной посадки колец подшипника на валах или в подшипниковых гнездах производится одним из способов указанных в п. 2.3.7. Хромирование поверхностей внутренних и наружных колец подшипников качения не допускается.

2.4.5. При установке подшипников качения соблюдаются следующие требования:

натяг в соединениях выдерживается согласно требованиям чертежа. При вращающемся вале внутреннее кольцо подшипника должно иметь неподвижную посадку, а наружное кольцо подшипника в гнезде - подвижную, если вращается гнездо (корпус), то наружное кольцо подшипника должно иметь неподвижную насадку, а внутреннее - подвижную;

монтаж подшипников выполняется с предварительным нагревом его или его колец до температуры 60...100<sup>0</sup>С, с охлаждением вала или при помощи пресса. В последнем случае необходимо применять приспособления (оправки), обеспечивающие перпендикулярность направления усилия запрес-

совки в торец внутреннего кольца. Если подшипники монтируются на вал и в гнездо, оправка должна упираться одновременно в торцы обоих колец подшипника.

подшипник после монтажа на вал должен упираться в его заплечик, при посадке в корпус – в бурт гнезда;

качество сборки подшипника контролируется по посадочному зазору, т. е. по наличию осевого зазора у вала с шарикоподшипником, радиального зазора между роликами и кольцом у роликовых подшипников. Посадочный зазор в подшипниках должен быть в пределах установленных норм;

после сборки (если подшипник смазывается твердой смазкой) подшипниковая камера заполняется твердой смазкой не более чем на  $\frac{2}{3}$  объема. Разрешается щели между роликами и шариками заполнять смазкой до монтажа подшипника.

Монтировать подшипник (кольцо) ударами молотка непосредственно по подшипнику запрещается.

## **2.5. Зубчатые передачи**

2.5.1. Колеса (шестерни) зубчатых передач тепловоза с предельным износом зубьев, трещиной у основания зуба или изломом хотя бы одного зуба подлежат замене. Устранять износ и трещины зубьев колес (шестерен) наплавкой или сваркой запрещается.

Разрешается при текущем ремонте оставлять в работе зубчатые колеса (шестерни):

если вмятины, мелкие раковины в виде сыпи и другие дефекты имеют глубину не более 0,5 мм, а отдельные - до 1 мм и их общая площадь не превышает 25% рабочей поверхности одного зуба;

с отколом части зуба, если отколовшаяся часть, начиная от торца зуба, не превышает 10% его длины, острые кромки места откола зуба скругляются.

Износ зубьев цилиндрических зубчатых колес (шестерен) определяется непосредственным измерением: толщины зуба - штангензубомером, длины

общей нормали - зубомерной скобой. Износ зубьев конических зубчатых передач - путем, т. е. по характеру работы передачи.

2.5.2. При сборке зубчатых передач должны соблюдаться следующие условия:

боковой и радиальный зазоры между зубьями колес (шестерен) быть в пределах норм, указанных в технологической документации, а прилегание (контакт) зубьев по их длине (по краске) составлять не менее 70% у цилиндрических зубчатых передач и 30% у конических зубчатых передач со стороны узких концов зубьев;

торцевое биение цилиндрического зубчатого колеса (шестерни), установленного на валу, при измерении индикатором по окружности впадин быть в пределах установленных норм;

точка касания зубьев (т. е. точка приложения окружного усилия) находиться на начальной окружности обоих зубчатых колес (шестерен);

боковой зазора между зубьями колес (шестерен) в зависимости от конструкции передачи измеряться индикатором, щупом или по свинцовой выжимке не менее чем в четырех точках окружности, радиальный зазор - определяться по свинцовой выжимке.

Боковой зазор между зубьями зубчатых колес у конической передачи регулируется смещением зубчатых колес на валах или зубчатых колес вместе с валами, у цилиндрической передачи, как правило, подбором зубчатых колес, а в регулируемых конструкциях - изменением межцентрового расстояния.

Относительное смещение зубьев парных зубчатых колес (ступенчатость у цилиндрических и по "затылкам" у конических) допускается не более 1,5 мм, радиальный зазор – не менее 0,10 мм.

Работа зубчатой передачи считается нормальной, если зубчатые колеса вращаются свободно без толчков и рывков.

## **2.6. Сборочные единицы с сальниковыми уплотнениями,**

### **резино-технические изделия**

2.6.1. При ремонте сборочной единицы с сальниковым уплотнением резиновая манжета (кольцо), войлочное или фетровое кольцо уплотнения заменяется новыми независимо от их состояния. Самоподвижные сальники, имеющие рванины, трещины, неровности на рабочей поверхности, заменяются.

При сборке узлов, имеющих сальниковые уплотнения, соблюдаются следующие основные требования:

для сальниковых уплотнений используются резино-технические изделия и материалы, удовлетворяющие требованиям чертежа;

войлочные или фетровые кольца устанавливаются в выточки крышек подшипников - плотно. Поверхность колец должна быть чистой и ровной, без утолщений, выемок и подрезов, обжимать детали равномерно и плотно;

разрезные сальниковые кольца, служащие для уплотнения вращающихся валов, располагаются так, чтобы угол между стыками смежных колец составлял 120 или 180°;

самоподвижный сальник (с кожаной или резиновой манжетой), служащий для уплотнения вращающихся или скользящих валов, и резиновые уплотнители' (манжеты, кольца), предназначенные для уплотнения пары (поршень—цилиндр), должны обеспечивать плотность и равномерность прилегания манжеты к валу или цилиндру. С этой целью разрешается укорачивать пружину сальника. Поверхность шейки вала (оси, штока) или цилиндра в месте прилегания манжеты (кольца) должна быть ровной и чистой, след выработки глубиной более 0,1 мм, способствующей утечке жидкости или воздуха, устраняется. Поверхность резиновой манжеты, вала или цилиндра покрывается смазкой, предусмотренной картой смазки тепловоза;

при установке самоподвижного сальника в гнезде усилие запрессовки прикладывается только к корпусу сальника. В свободном положении сальника его пружина должна сжимать манжету на 2—5 мм по диаметру. После запрессовки сальника уплотняющая кромка манжеты должна находиться в одной плоскости. Не допускается наличие восьмерки.

В целях получения необходимой плотности контролирующие поверхности сальникового гнезда (корпуса) рекомендуется покрывать эластомером Фб или Ф40, шеллаком, герметиком или свинцовыми белилами.

2.6.2. Резиновые и резинометаллические детали сборочных единиц заменяются, когда:

на поверхности резины (резиновых и резинометаллических деталей) имеются трещины и отслоения, превышающие установленные допуски. Отдельные повреждения резины глубиной до 2 мм допускается удалять срезкой с плавным выходом к поверхности;

толщина резиновой детали или слоя резины на резинометаллической детали меньше чертежной величины на 15 % вследствие остаточных деформаций;

поверхность резины размягчена (под действием различных растворителей) более чем на 10% толщины;

произошло отслоение резины от армировки у резинометаллической шайбы и сайлент-блока более чем на 10 % высоты и 20 % длины окружности;

у отверстий резиновых деталей имеются глубокие надрывы, трещины, а также значительное искажение формы.

## **2.7. Муфты, трубопроводы**

2.7.1. Конусные или шарово-конусные муфты соединений трубопроводов (топлива, масла, воды и воздуха) с забоинами по поверхности запорных конусов, значительной деформацией деталей и степени их повреждения восстанавливаются одним из следующих способов в зависимости от назначения и длины трубопроводов:

станочной обработкой конусных поверхностей деталей или опиловкой вручную по кондуктору-калибру с доведением углов конусов до чертежных размеров;

удалением конусных частей трубок с последующей посадкой новых конусов. При этом должны заменяться новыми все детали муфты (гайки, шайбы);

ручной обработкой конусных поверхностей трубок (раздачи) с доведением углов конусов до первоначальных размеров.

Трубки высокого давления с трещинами подлежат замене. При формировании и высадке конусов в трубках высокого давления от топливного насоса к форсунке выдерживается их длина в соответствии с чертежом.

Трещины трубок низкого давления разрешается устранить сваркой, постановкой резьбовых муфт или вырезкой поврежденных участков.

Гибка труб производится в холодном и горячем состоянии. При радиусе загиба менее шести внешних диаметров гибка производится только в горячем состоянии. Запрещается изгибать трубы радиусом менее трех внешних диаметров трубы. Допускается овальность трубы после гибки до 20 % чертежного диаметра.

Трубопровод на собранном объекте ремонта или отдельные трубы после ремонта опрессовываются в течение 5 мин давлением: 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>) - трубы водяной системы, топливной системы, низкого давления; 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>) - масляной системы.

В процессе гидравлического испытания (опрессовки) труб низкого давления допускается обстукивать их легкими ударами молотка. Течь и "потение" в соединениях не допускаются.

2.7.2. При сборке трубопроводов соблюдаются следующие основные условия:

концы труб должны иметь стандартную резьбу и зенковку внутренних краев;

сборка трубопроводов производится при помощи соединительной арматуры (муфты, угольники, ниппели, тройники и т. д.) согласно требованиям чертежа;

уплотнять соединения способами, не предусмотренными чертежом, запрещается;

в случае соединения трубопроводов при помощи дюритовых шлангов и стягивающих хомутов необходимо, чтобы внутренний диаметр шланга был на



0,5-1 мм меньше наружного диаметра трубопровода, расстояние между концами трубопроводов не менее 5 мм и не более половины диаметра трубы. Стягивающие хомуты устанавливаются на расстоянии не менее 10 мм от края дюритового шланга и равномерно затягиваются. Повреждение шланга в результате чрезмерной затяжки хомута не допускается;

при монтаже трубопроводов с отбуртованными концами труб, конусными или шарово-конусными соединениями необходимо обеспечивать равномерное затягивание гаек, точность прилегания бурта и наконечника или отбуртовки к торцовой поверхности гайки. Размер отверстия в прокладках, устанавливаемых в соединениях с накидными гайками, должен быть не менее внутреннего диаметра трубы;

толщина бурта трубы и ее стенки должны быть одинаковыми, быть плавный переход в месте отбуртовки трубы. Трещины, надрывы и морщины на отбуртованной части трубы не допускаются;

особое внимание обращается на точность совмещения осей трубопроводов и отверстия конусной детали.

Запрещается напряженное соединение трубопроводов (с натягом). Гайка на конусную деталь должна наворачиваться свободно, не стягивая трубу. Допускается подгибка труб. Забоины, риски, вмятины и другие дефекты на конусных поверхностях наконечника трубы и конусной детали не допускаются. Трубопроводы должны надежно закрепляться в соответствии с чертежами, не касаться других деталей и вращающихся частей. При перекрещивании трубопроводов с электрической проводкой зазор между ними, а также между трубами и другими деталями устанавливается не менее 10 мм.

## **2.8. Пружины**

2.8.1. У винтовых пружин проверяется высота в свободном состоянии, равномерность шага и целостность витков, перпендикулярность опорных поверхностей к геометрической оси пружины, нет ли трещин. У пружин, устанавливаемых в ответственных сборочных единицах, кроме того, проверяется упру-

гость (высота пружины под статической нагрузкой). Пружины, высота которых в свободном состоянии или под статической нагрузкой менее чертежной на 8 % и более, восстанавливаются, а имеющие трещины и изломы витков заменяются. Отклонение оси пружины от перпендикуляра к торцовой плоскости разрешается устранять шлифовкой торцов пружины. Чертежную высоту, упругость пружин допускается восстанавливать термообработкой. При сборке сборочных единиц с двумя концентрично расположенными пружинами их размещают так, чтобы напряжение витков наружной и внутренней пружин было разным. Разность высот одноименных пружин одного комплекта или одной сборочной единицы допускается не более 5 %.

## **2.9. Детали контактных соединений, гибкие соединения электрических цепей**

2.9.1. Детали неподвижных контактных соединений электрических цепей (соединений, осуществляемых при помощи крепежных деталей, заклепок или пайки) с подгаром, окислением или короблением контактных поверхностей, ослаблением заклепок или подплавлением припоя в зависимости от конструкции и прочности, а также экономической целесообразности восстанавливаются одним из следующих способов:

зачисткой контактных поверхностей деталей (концов проводов и шин или наконечников) шабером, напильником или стеклянной шкуркой с последующим покрытием полудой или гальваническим лужением;

правкой контактных поверхностей деталей молотком через гладилку или под прессом;

наплавкой концов шин с последующей обработкой наплавленных мест;

заменой ослабших заклепок (заклепки должны заполнять отверстия и плотно сжимать соединяемые детали);

перепайкой или заменой наконечников с соблюдением требований чертежа. Спайка трубчатых наконечников должна быть выполнена так, чтобы жилы провода и наконечник были полностью покрыты припоем, поверхность припоя вокруг провода была гладкой, а переход наплавленного слоя от наконечника к жилам был плавным. Допускается усадка припоя в наконечнике до 1,5 мм, выход пайки за наконечник не допускается.

Наконечники открытого типа или укрепленные на проводе опрессовкой разрешается паять последовательным опусканием их в припой до получения ровной, без раковин и наплывов поверхностей.

Отремонтированные контакты должны иметь чистую и ровную поверхность, равномерно покрытую полудой для предохранения от окисления.

2.9.2. В процессе сборки неподвижных контактных соединений электрических цепей соблюдаются следующие требования:

замена крепежных и контрящих деталей, не соответствующих требованиям чертежа, с поврежденной резьбой, забитыми гранями, а также все бывшие в работе шпильки;

оголенная часть провода у наконечника изолируется и бандажируется согласно чертежу;

контактные поверхности очищаются и покрываются тонким слоем смазки;

гибкие соединения выполняются без предварительного натяжения проводников, кабелей, шунтов и шин;

крепежные детали надежно затягиваются, контрятся, места соединений изолируются согласно чертежу.

2.9.3. Гибкие соединения электрических цепей (низко- и высоковольтная проводка, шунты) с поврежденными наконечниками и изоляцией в зависимости от типа проводов и класса их изоляции и экономической целесообразности ремонта восстанавливаются одним из следующих способов:

у низковольтных проводов наложением по всему поврежденному участку (оплетки) двух слоев изоляционной ленты вполуперекрышу с последующей окраской электроизоляционным лаком и воздушной сушкой;

у высоковольтных проводов наложением по всему поврежденному участку изоляционной ленты из натуральной резины и лакоткани. Поврежденная часть изоляции предварительно срезается на конус длиной 20—25 мм. Новая изоляция наматывается без морщин, вполуперекрышу, последовательно от одного края вырезанного участка к другому. Каждый слой изоляции промазывать клеящим лаком. Общая толщина положенных слоев должна быть не менее толщины основной изоляции. Поверх последнего лакотканевого слоя накладываются вполуперекрышу два слоя изоляционной ленты, перекрывающей нижние слои на 5—10 мм. Разрешается изоляцию выполнять без применения натуральной резины при использовании шелковой лакоткани или фторопластовой изоляционной ленты;

устранение повреждения проводов или гибких шунтов у наконечников, а также замену или перепайку наконечников производить с соблюдением требований, изложенных в п. 2.9.1, провод или гибкий шунт с обрывом жил у наконечника ремонтируется удалением поврежденной части и напайкой нового наконечника, если провод или гибкий шунт имеет достаточную длину. Если длина провода или гибкого шунта недостаточна, а число оборванных жил не превышает 20 %, то перед пайкой наконечника оборванные жилы заправляются так, чтобы их свободные концы плотно прилегали к цельным жилам провода или гибкого шунта, и затем пропаиваются. Оголенная часть провода у наконечников изолируется и бандажируется согласно чертежу.

2.9.4. В процессе сборки гибких соединений электрических цепей соблюдаются следующие условия:

присоединение проводов и гибких шунтов должно производиться свободно, без натяжения, с соблюдением требований п. 2.9.2. Допускается

удлинение низковольтных проводов сращиванием с последующей пропайкой. При этом провода должны быть одной марки и сечения;

в случаях, когда провод огибает острые углы металлических конструкций или другие детали, а также в местах выхода из кондуитов подкладывается дополнительная изоляция.

2.9.5. Детали подвижных контактных соединений электрических цепей с повреждениями рабочей поверхности, вызванными электрической дугой, износом, не превышающим половину номинальной толщины, в зависимости от конструкции, материала, а также экономической целесообразности ремонтируются одним из следующих способов:

опиловкой рабочей поверхности медного, бронзового или стального контакта личным напильником. Профиль обработанной части контакта должен соответствовать чертежу. Опиловка поверхности серебряных или металлокерамических контактов запрещается;

наплавкой рабочей поверхности медных или бронзовых силовых контактов с последующей обработкой под номинальный размер;

заменой части медных или бронзовых силовых контактов, т. е. удалением части рабочей поверхности контакта и напайкой вместо удаленной части пластины. Пластина (напайка) изготавливается из металла той же марки, что и ремонтируемый контакт, или из серебра, металлокерамики. Окончательная обработка рабочей поверхности главных (силовых) контактов реверсора производится в собранной сборочной единице (барабане).

2.9.6. В процессе обработки подвижных контактных соединений электрических цепей соблюдаются следующие основные требования:

заменяются крепежные и контрящие детали, не соответствующие требованиям чертежа, с поврежденной резьбой, забитыми гранями, а также бывшие в работе шплинты;

съемные контакты установлены и закреплены на аппарате так, чтобы прилегание рабочих поверхностей парных контактов друг к другу было у главных (силовых) контактов не менее 80% ширины, а вспомогательных

(блокировочных) не менее 50% ширины. Боковые смещения парных контактов друг относительно друга не должны превышать 2 мм;

закрепленные детали надежно затягиваются и контрятся согласно чертежу;

раствор, провал, начальное и конечное нажатие контактов устанавливаются в пределах норм.

## **2.10. Сборка, испытание и монтаж объектов ремонта**

2.10.1. Сборочные работы производятся согласно требованиям Технологической инструкции на сборку данного объекта, исправным инструментом и приспособлениями, обеспечивающими высокую производительность труда, надлежащее качество операций, удобство и безопасность работ.

2.10.2. До выполнения сборочных операций поверхности деталей очищаются, осматриваются, мелкие дефекты и повреждения (забоины, острые края, кромки, заусенцы и т. п.) устраняются. Масляные каналы, смазочные и резьбовые отверстия в деталях промываются и продуваются сжатым воздухом. Трущиеся части деталей перед установкой в сборочную единицу протираются и смазываются. Полностью восстанавливается маркировка деталей.

Размеры новых деталей должны соответствовать требованиям чертежа, а износ деталей, бывших в эксплуатации, не должны превышать допустимых норм.

2.10.3. При сборочных операциях устанавливаются новые прокладки из бумаги, картона, паронита, резины, изготовленные в соответствии с требованиями чертежей. Прокладки из красной меди, годные к употреблению, обжимаются под прессом для устранения неровностей и отжигаются. Поверхность прокладок должна быть чистой, без забоин, неровностей, складок, надрывов и других дефектов, способствующих нарушению герметичности уплотняемых соединений. Резиновые прокладки, кроме того, должны быть эластичными. Бумажные и картонные прокладки до постановки в узел пропитываются маслом (в те-

чение 20—40 мин), паронитовые покрываются лаком "Герметик", суриком или маслом с графитом.

2.10.4. Сборка объекта производится, строго соблюдая комплектность, определяемую маркировкой деталей. Годные спаренные или трущиеся детали, ранее работавшие в этом узле, запрещается распаровывать или заменять. Недостающие знаки маркировки ставятся согласно требованиям чертежа.

2.10.5. При сборке типовых соединений гайки и болты следует затягивать равномерным усилием. Запрещается производить полную затяжку одной гайки (болта) за другой во избежании перекоса или коробления, растяжения крепежа или срыва резьбы. Затяжка должна быть равномерной и одинаковой для всех гаек (болтов). В случае, когда прорезь в гайке не совпадает с отверстием под шплинт, гайку (болт) следует дотянуть или заменить другой. Очередная деталь ставится только после крепления и контровки ранее поставленных деталей.

2.10.6. Крепление деталей ответственных сборочных единиц производится усилием и в последовательности, установленной технологической инструкцией на сборку данного объекта.

Качество постановки ответственных деталей, таких, как втулки, цилиндры, плунжерные пары, подшипники качения и т. п., контролируются по величине деформации деталей после их монтажа в сборочной единице путем микрометража или измерения установленными методами (по истечении жидкости или воздуха).

Зазоры, разбеги и другие монтажные величины, определяющие правильность взаимосвязи деталей между собой, регулируются в процессе сборки и контролируются после окончания сборки объекта.

Ответственные объекты (прошедшие ремонт) после окончательной сборки перед постановкой на тепловоз подвергаются проверке, регулировке, обкатке или испытанию на типовых стендах или установках, имитирующих условия работы объекта ремонта на тепловозе.

2.10.7. Перед установкой на тепловоз или дизель валы двух соединяемых объектов центрируются так, чтобы торцовые поверхности обеих полумуфт были параллельны, а оси валов совпадали. Центровка выполняется путем смещения или постановкой регулировочных прокладок под корпус центрируемого объекта. Количество регулировочных прокладок под каждой лапой корпуса должно быть минимальным (до 3 шт.) и не более указанного количества на чертеже. Запрещается постановка прокладок с забоинами, наклепами и другими дефектами. В необходимых случаях допускается постановка клиновых прокладок.

## **2.11. Устройства автоматической локомотивной сигнализации, радиостанция и скоростемер**

Техническое обслуживание и ремонты автоматической локомотивной сигнализации, поездной, маневровой, радиостанции, скоростемера и других приборов безопасности производятся в соответствии с действующими в ОАО "РЖД" инструкциями в предусмотренные ими сроки.

## **2.12. Общие положения по сварочным работам**

2.12.1. Сварочные работы при ремонте деталей и сборочных единиц тепловоза выполняются в соответствии с действующей Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов и моторвагонного подвижного состава и дизель-поездов.

К выполнению работ должны допускаться сварщики, выдержавшие испытания согласно действующим Правилам по аттестации сварщиков и имеющие соответствующий тарифный разряд.

Электроды и присадочные материалы, применяемые для сварочных работ, должны удовлетворять требованиям установленной технологии, стандартам и действующим в ОАО "РЖД" инструкциям.



2.12.2. Запрещается производство сварочные работы при:  
несоответствии типа электродов требованиям установленной технологии;

несоответствии температуры цеха или наличии сквозняков при сварке деталей, для которых обусловлены специальные требования температурного режима;

неправильной подготовке и разделке швов перед сваркой;

попадании воды или масла на место сварки;

неполном высыхании вблизи свежеокрашенных частей тепловоза;

неисправности изоляции сварочных проводов;

отсутствии оборудования, необходимого для термической обработки перед сваркой и после сварки, если этого требует установленная технология.

2.12.3. Сварочные работы на ответственных сборочных единицах (рамах тепловоза и его тележек, раме и блоке дизеля, на остовах тяговых двигателей, их подшипниковых щитах, шапках моторно-осевых подшипников и других деталях электрических машин) должны производиться под контролем мастера и регистрироваться в технических паспортах электрических машин, дизеля и тепловоза.

2.12.4. Замена клепаных или литых деталей деталями сварной конструкции, а также укрепление этих деталей приваркой может производиться только по утвержденным ОАО "РЖД" чертежам.

2.12.5. Запрещается производство сварочных работ без выполнения мер, предотвращающих прохождение сварочного тока через подшипники качения.

## **2.13. Метрологическое обеспечение средств измерения**

2.13.1. Метрологическое обеспечение средств контроля в локомотивных депо осуществляется в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» и ведомственным документом МПС Российской Федерации «Метрологическое обеспечение. Организация и порядок проведения

проверки, ремонта, метрологического контроля и списания средств измерений», действующим в ОАО "РЖД".

За организацию и качество метрологического контроля, достоверность и качество проводимых измерений несет ответственность начальник локомотивного депо.

Пригодными к применению считаются средства контроля исправные и проверенные в соответствии с нормативными документами, при наличии действующих пломб, клейм и соответствующих документов, подтверждающих прохождение проверки. При отсутствии хотя бы одного из вышеперечисленных условий эксплуатация средств измерений запрещается.

2.13.2. На специалиста локомотивного депо, ответственного за состояние средств измерения, возлагаются следующие обязанности:

- определение и составление перечня групп средств измерений, подлежащих проверке с указанием сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора, и представление данного перечня в территориальные органы Госстандарта Российской Федерации на согласование;

- обеспечение правильного применения средств измерения в соответствии с требованиями нормативных документов на их эксплуатацию;

- технический учет средств измерений, составление графиков проверки;
- установление оптимальных межпроверочных интервалов средств измерений;

- осуществление проверки средств измерений и представление эталонов на проверку в органы Госстандарта;

- обеспечение пригодности средств измерений для выполнения измерений.

Ремонту подлежат неисправные или несоответствующие требованиям паспортных данных средства измерений. Ремонт средств измерений должен производиться в отделении по ремонту контрольно-измерительных приборов локомотивного депо, имеющем лицензию на проведение ремонтных работ

или сторонними организациями с правом выполнения работ по ремонту и поверке средств измерения.

## **2.14. Основные рекомендации по организации диагностирования локомотивов**

2.14.1. Локомотивные депо, специализирующиеся на ремонте локомотивов, как правило, должны иметь участки диагностирования, оснащенные необходимыми приборами, системами, для проверки технического состояния, выяснения причин отказов оборудования и локомотивов, его неисправностей и определения по результатам диагностирования объема, вида, места ремонтно-восстановительных работ.

2.14.2. Техническое диагностирование способно решать следующие основные задачи:

- проверку исправности (работоспособности) тепловозов или их составных частей с определенной достоверностью;

- поиск дефектов с установленной глубиной;

- сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса составных частей;

- выдачу рекомендаций по результатам диагностирования о виде, объеме, месте ремонтно-восстановительных работ;

- устанавливать для каждого тепловоза нормативные показатели исправности (работоспособности) в эксплуатации, при техническом обслуживании и текущем ремонте;

- устанавливать отсутствие каких либо дефектов при проверке исправности (работоспособности) оборудования или его составных частей.

2.14.3. Диагностирование локомотива должен осуществлять мастер-диагност, назначенный из числа наиболее опытных и квалифицированных специалистов, хорошо знающий конструкцию и работу локомотива, устройство диагностического оборудования и правила его использования, подготовленный на специальных курсах

2.14.4. При диагностировании локомотивов или их составляющих, в помощь мастеру-диагносту должен выделяться слесарь-ремонтник для выполнения регулировочных и вспомогательных операций контрольно-диагностических операций.

2.14.5. Диагностирование подразделяется на плановое и заявленное:

плановое диагностирование проводится при текущих ремонтах (ТР-1, ТР-2, ТР-3) для определения технического состояния, остаточного ресурса узлов и агрегатов, их потребности в регулировании, замене или ремонте. При этом назначаются объемы ремонтно-восстановительных работ, обеспечивающих безотказную работу локомотива до следующего планового ремонта;

заявленное диагностирование выполняется для выявления косвенных признаков неисправностей, устранение которых должно обеспечить безотказность работы оборудования в период эксплуатации тепловоза.

2.14.6. При наличии компьютерных систем АСУТ, в процессе диагностирования необходимо использовать такие компьютерные программы, как:

планирование технического обслуживания, текущего и среднего ремонтов локомотивов;

экспертные системы поиска неисправностей;

определение остаточного ресурса составных частей, узлов и агрегатов локомотива;

определение вида, объема и места ремонтно-восстановительных работ;

оптимизация технических требований на допуски, размеры при производстве текущего и среднего ремонтов.

2.14.7. Процесс диагностирования, как правило, должен состоять из подготовительного, основного и заключительного этапов:

подготовительный - изучение журнала учета смены оборудования локомотива (ТУ-29); внешний осмотр контрольных точек и устранение помех, препятствующих доступу к ним; подготовка диагностических приборов к работе;

основной – установление режима работы тепловоза, способствующего проведению диагностических операций, измерение параметров технического состояния, оформления результатов диагностирования;

заключительный – прогнозирование остаточного ресурса составных частей, агрегатов и тепловоза в целом, постановка диагноза, назначение вида, объема, а также снятие диагностических средств с локомотива.

2.14.8. Если тепловоз оборудован встроенной системой диагностирования (бортовой), то результаты диагностирования, накопленные в эксплуатации, должны по каналу связи (интерфейсу) передаваться в компьютер пункта (участка) диагностирования.

2.14.9. По окончании диагностирования мастер-диагност должен сообщать старшему мастеру цеха об окончании работ и предоставлять ему результаты по форме утвержденного протокола.

2.14.10. Результаты диагностирования должны храниться в электронной базе данных технического состояния локомотивного парка и выдаваться по требованию начальника депо или заместителя начальника депо по ремонту.

## **2.15. Охрана труда и техники безопасности**

Руководители депо, производящего технические обслуживания ТО-3, ТО-4, ТР тепловозов, обязаны создать на рабочих местах, производственных площадях цехов, отделений условия труда, соответствующие действующим Правилам по охране труда при техническом обслуживании и текущем ремонте тягового подвижного состава и грузоподъемных кранов на железнодорожном ходу, а также действующим Правилам техники безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов и участков предприятий железнодорожного транспорта.

При проверке технического состояния агрегатов и узлов на работающем тепловозе, испытаниях и его обкатке руководствоваться действующими Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава.

Для обеспечения безопасных условий труда в депо должны быть разработаны местные инструкции. При изменении условий труда и внедрении новых технологий и технических средств должны соблюдаться требования соответствующих нормативных документов по охране труда, производиться корректировка местных инструкций.

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2**

#### **3.1. Общие требования**

3.1.1. При техническом обслуживании ТО-2 выполняются обязательные работы, предусмотренные настоящим Руководством, а также дополнительные, выявленные на данном тепловозе. Объемы дополнительных работ устанавливаются сменным мастером пункта технического обслуживания локомотивов совместно с прибывшей локомотивной бригадой с учетом записей в журнале технического состояния тепловоза формы ТУ-152. В случаях определения сложных ремонтных работ по устранению выявленной неисправности и отсутствия возможности их выполнения в условиях ПТОЛ тепловоз направляется мастером на ремонт в депо. Перечень таких неисправностей утверждается начальником службы локомотивного хозяйства железной дороги.

3.1.2. При обнаружении нарушений и невыполнения технического обслуживания ТО-1 локомотивными бригадами мастер ПТОЛ должен производить запись в журнале формы ТУ-152 и докладывать начальнику депо. Ответственные агрегаты и устройства, обеспечивающие безопасность движения поездов, кроме исполнителей, должен осматривать мастер.

О выполнении технического обслуживания ТО-2 мастер делает отметку, ставит штамп, дату и удостоверяет своей подписью устранение неисправностей против каждого пункта записи в журнале технического состояния тепловоза. Выдача тепловозов под поезда без такой отметки запрещается. За

качество технического обслуживания ТО-2 тепловозов несут ответственность мастер и исполнитель.

3.1.3. Руководители локомотивного отдела отделения дороги и локомотивного депо обязаны систематически контролировать работу пунктов технического обслуживания локомотивов, качество и своевременность обслуживания тепловозов, условия работы ремонтных бригад и обеспечивать своевременное пополнение неснижаемого технологического запаса материалов и запасных частей.

3.1.4. Нормы периодичности и продолжительности ТО-2 по сети железных дорог устанавливаются ОАО "РЖД", для каждого депо – начальником железной дороги в пределах нормативов ОАО "РЖД".

**3.1.5. Техническое обслуживание ТО-2 тепловозов производится в строгом соответствии с требованиями действующих инструкций (положений) по охране труда и пожарной безопасности.**

## **3.2. Дизель и вспомогательное оборудование**

3.2.1. При работающем дизеле проверяется:

работа дизеля, механизмов и агрегатов тепловоза визуально и на слух, повышенная вибрация, шум, посторонние стуки, биение, нагрев не допускаются;

герметичность масляной, топливной, водяной и воздушных систем;

величина давления топлива, масла;

показания контрольно-измерительных приборов;

работа и действие тормозного оборудования в соответствии с требованиями действующей Инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава;

действие системы пескоподачи, звуковых сигналов и стеклоочистителей;

устойчивость работы регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля (установка рукоятки контроллера в нулевое положение не должна приводить к неустойчивой частоте вращения), подача смазки жиклерами;

поступление масла к подшипникам турбокомпрессора;

работа редуктора вентилятора и фрикционной муфты, открытие и закрытие жалюзи.

Обнаруженные неисправности устраняются.

3.2.2. При остановленном дизеле проверяется:

уровень масла в картере дизеля, компрессоре и проворачиваются на 2-3 оборота рукоятки щелевого фильтра;

уровень воды в расширительном баке;

нет ли заеданий реек топливных насосов;

надежность крепления механизмов и агрегатов;

состояние колес вентиляторов холодильника, тяговых электродвигателей;

состояние и натяжение приводных ремней вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей и двухмашинного агрегата;

легкость вращения вала топливно-подкачивающего агрегата и состояния соединительной муфты.

3.2.3. Сливаются отстой из топливного бака и картера дизеля и конденсат из воздушных резервуаров.

Обнаруженные неисправности устраняются.

### **3.3. Электрооборудование**

3.3.1. При работающем дизеле продувается сухим сжатым воздухом тяговый генератор, проверяется правильность показаний контрольно-измерительных приборов, работа регулятора напряжения, наличие тока зарядки аккумуляторной батареи, работа тягового генератора, двухмашинного агрегата и всех вспомогательных электрических машин. После остановки дизеля проверяется на ощупь нагрев подшипников всех электрических машин.



3.3.2. При остановленном дизеле открываются смотровые люки тягового генератора, двухмашинного агрегата, тяговых электродвигателей для производства осмотра.

Осматриваются коллекторы, протираются изоляторы щеткодержателей, заменяются поврежденные и изношенные щетки, устраняются следы перебросов, прочищаются дорожки между коллекторными пластинами жесткой волосяной щеткой, после чего коллекторы продуваются сухим сжатым воздухом. Разрешается зимой во время снегопадов на открытых стойлах ПТОЛ при отсутствии записей в книге технического состояния локомотивов нижние и боковые крышки смотровых люков тяговых двигателей не открывать.

В доступных местах проверяется состояние перемычек, выводных кабелей, их крепление и защита от перетиранья изоляции, а в весенний период – чистота сетчатых фильтров всасывающих горловин вентиляционных каналов. Проверяется крепление подшипниковых щитов электрических машин, состояние смазочных трубок их подшипников. Целостность брезентовых воздухопроводов тяговых электродвигателей, надежность крепления их к горловинам остова, надежность крепления крышек моторно-осевых подшипников, крышек коллекторных люков, сменных пластин опорных носиков.

В зимнее время сливается конденсат из шапок моторно-осевых подшипников, проверяется состояние снегозащитных устройств.

3.3.3. Выполняется ревизия электроаппаратов, подгары контактов зачищаются. Проверяется крепление контактов, проводов, шунтов и других деталей электроаппаратов, ослабевшие соединения крепятся. Переключением контроллера с основного и дополнительного пультов управления проверяется легкость и четкость срабатывания контакторов. Проверяется соответствие плавких предохранителей электрической схеме.

Выполняется ревизия аккумуляторной батареи. Замеряется уровень электролита каждого элемента и при необходимости добавляется дистиллированная вода. Проверяется крепление и целостность перемычек. Разрешает-

ся выпуск тепловозов из технического обслуживания ТО-2 не более чем с двумя отключенными элементами аккумуляторной батареи.

Проверяется исправность световых сигналов и освещения.

3.3.4. Измеряется сопротивление изоляции электрических цепей тепловоза мегаомметром на 500 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее: цепей управления и возбуждения относительно корпуса – 0,25 МОм; силовой цепи относительно корпуса, цепей управления и возбуждения – 0,5 МОм.

Перед измерением сопротивления изоляции отключается аккумуляторная батарея и блоки, содержащие полупроводники и электролитические конденсаторы, датчики электротермометров.

Проверяется исправность световых сигналов и освещения, неисправные лампы заменяются.

Обнаруженные неисправности по электрооборудованию тепловоза устраняются.

### **3.4. Экипажная часть, тормоз, автосцепные устройства и устройства безопасности**

3.4.1. По прибытии тепловоза на ПТОЛ проверяется нагрев буксовых и моторно-осевых подшипников. При обнаружении повышенного нагрева открывается передняя крышка буксы для ревизии подшипников в соответствии с требованиями действующей Инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Снимается крышка (шапка) моторно-осевого подшипника (МОП), имеющего повышенный нагрев, производится осмотр деталей узла. При незначительном нагреве из-за недостатка смазки и отсутствии задиров или других повреждений шейки оси колесной пары, вкладышей МОП, разрешается, после ревизии, произвести замену смазки и польстера с отметкой в журнале ТУ-152 и выдать тепловоз в эксплуатацию. При повторном нагреве данного узла или выявлении задиров более 0,5 мм, трещин во вкладышах, а также задиров шейки оси более 0,3 мм колесно-моторный блок заменяется на ремонтной

позиции (опускной канаве) депо. Перемещение тепловоза в депо для замены колесно-моторного блока с удаленного ПТОЛ разрешается с выключенным тяговым двигателем и следованием по перегону (участку) с уменьшенной скоростью, обеспечивающей безопасность движения. При этом МОП заливается осевым маслом, соответствующим сезону до полной вместимости, согласно верхнему уровню и устанавливается новый пропитанный польстер.

3.4.2. Проверяется состояние рам тележек, при этом обращается особое внимание на отсутствие трещин в сварных швах и швах поперечных балок, кронштейнах подвешивания тяговых двигателей, кронштейнах для буксовых поводков.

Состояние колесных пар должно соответствовать требованиям действующей Инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

3.4.3. Проверяется состояние кожухов тяговых редукторов и их крепление. Ослабшие болты крепятся, обнаруженные трещины завариваются, неисправные крышки заправочных горловин ремонтируются. При необходимости добавляется смазка в моторно-осевые подшипники и кожуха зубчатых передач.

3.4.4. Проверяется состояние деталей рессорного подвешивания: балансиров, подвесок пружин, пружин, листовых рессор, хомутов рессор.

3.4.5. Проверяется состояние и крепление предохранительных устройств тормозной рычажной передачи и рессорного подвешивания, путеочистителей и приемных катушек локомотивной сигнализации.

3.4.6. Выполняются работы по техническому обслуживанию и ремонту автосцепного устройства в соответствии с требованиями действующей Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава.

3.4.7. Проверяется состояние деталей тормозной рычажной передачи. Тормозные колодки, имеющие износ более нормы, заменить. Регулируется выход штоков тормозных цилиндров, а также проверяется действие ручного

тормоза. Выполнить работы, предусмотренные действующей Инструкцией по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

3.4.8. Обслуживание и при необходимости ремонт автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН), устройств поездной и маневровой радиосвязи производится в соответствии с действующими Инструкциями и Правилами ЦШ о порядке пользования и их техническому обслуживанию, скоростемера и его привода – действующей Инструкцией по эксплуатации и ремонту локомотивных скоростемеров и приводов к ним.

3.4.9. Работы по обслуживанию средств пожаротушения производятся в соответствии с требованиями действующей Инструкции по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

3.4.10. Выполняются работы по смазке тепловоза согласно приложению 3 настоящего Руководства.

3.4.11. После окончания технического обслуживания тепловоз обтирается, проверяется укомплектованность и исправность инвентаря и инструмента. При работающем дизеле проверяется работа агрегатов и контрольно-измерительных приборов, главные резервуары продуваются. Особое внимание уделяется на устранение течи воды, масла, топлива во всех соединениях.

Начальником локомотивного депо устанавливается окончательный перечень работ при техническом обслуживании ТО-2 в зависимости от местных условий эксплуатации и фактического технического состояния тепловозов и утверждается начальником службы локомотивного хозяйства. При этом особое внимание уделяется проверке оборудования, обеспечивающего безопасность движения, и деталей, у которых наблюдается повышенный износ или ненадежность их работы в период эксплуатации тепловоза. Список таких деталей утверждается начальником локомотивного депо и вывешивается на пункте технического обслуживания локомотивов.

Локомотивным бригадам запрещается принимать тепловоз после технического обслуживания ТО-2 без проверки работы всех агрегатов, отметки в

журнале технического состояния тепловоза о произведенном техническом обслуживании ТО-2 и выполнении всех работ по устранению неисправностей.

Принимаются тепловозы после технического обслуживания ТО-2 локомотивными бригадами порядком установленным действующей Инструкцией по техническому обслуживанию тепловозов в эксплуатации.

## **4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-3**

### **4.1. Общие указания**

4.1.1. Техническое обслуживание ТО-3 производится на стойлах цеха ремонта локомотивного депо и предназначается для осмотра оборудования тепловоза и выполнения профилактических работ.

4.1.2. До постановки тепловоза на техническое обслуживание ТО-3 при работающем дизеле проверяется:

нет ли постороннего шума и стуков в механизмах и агрегатах (дизеле, компрессоре, электрических машинах, редукторах, турбовоздуходувках, турбокомпрессоре и т.д.);

исправность измерительных приборов;

работа регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля и частота вращения коленчатого вала дизеля;

нет ли утечки масла, топлива, воды и воздуха в соединениях трубопроводов и секций холодильника;

величина давления топлива, масла и воздуха;

работа редуктора вентилятора холодильника при включенной фрикционной муфте, автоматики системы охлаждения, привода жалюзи;

работа регулятора напряжения и величина зарядного тока по амперметру;

Запрещается использование батареи для проворачивания коленчатого вала дизеля (боксования) во время ремонта, освещения и других целей запрещается.

4.1.3. Электрические машины, аппараты и наружная поверхность секций холодильника продуваются сжатым воздухом.

### **4.2. Дизель**

#### **4.2.1. Блок и рама дизеля**

Проверяется надежность крепления блока к картеру дизеля и последнего к раме тепловоза. Ослабшие гайки и болты крепятся.

#### **4.2.2. Коленчатый и кулачковый валы и их подшипники**

Крышки смотровых люков рамы дизеля открываются, проверяется на отсутствие частиц баббита вблизи подшипников, трещин в крышках подшипников, крепление гаек коренных и шатунных подшипников, положение стыков вкладышей, состояние шплинтов, особенно у шатунных подшипников. Осматривается маслопровод и трубки подвода масла на смазку подшипников.

#### **4.2.3. Цилиндровые крышки и привод клапанов**

Крышки люков клапанных коробок и блока дизеля открываются, проверяется состояние привода впускных и выпускных клапанов и подача смазки через жиклеры. При необходимости производится регулировка клапанов.

#### **4.2.4. Топливная аппаратура и регулятор частоты вращения**

Форсунки через одно техническое обслуживание ТО-3 с дизеля снимаются и испытываются на стенде согласно п.10.2.6 настоящего Руководства. Неисправные форсунки заменяются отремонтированными. Форсунки, устанавливаемые на дизели, должны удовлетворять требованиям п.10.2.6 настоящего Руководства.

Проверяется состояние крепления реек топливных насосов и свобода перемещения их реек. Насосы, имеющие заедание реек или плунжеров, снимаются для ремонта. Проверяется работа топливоподкачивающего насоса.

При необходимости заменяется масло в ванне регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля.

#### **4.2.5. Водяной насос**

Проверяется каплепадение воды через сальник насоса, которое должно быть не более 30 капель в 1 мин на 0 позиции контроллера. При необходимости добавляется набивка в сальник.

#### **4.2.6. Турбокомпрессор**

Измеряется осевое перемещение ротора турбокомпрессора и зазор на масло между шейкой вала ротора и подшипниками, должны соответствовать нормам приложения 1 настоящего Руководства.

Очищается тройник трубопровода подвода смазки к подшипникам турбокомпрессора и кулачковому валу топливного насоса.

### **4.3. Вспомогательное оборудование**

#### **4.3.1. Привод вспомогательных агрегатов и холодильник**

Проверяется, нет ли течи масла и воды в соединениях, а также плотность закрытия жалюзи и исправность их действия. Допускается эксплуатация тепловоза, если в постановке секций имеется «потение», но не течь масла и воды.

Производится осмотр редуктора холодильника и вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей, проверяется надежность их крепления, регулировка фрикционной муфты редуктора холодильника. Осматривается состояние привода агрегатов и вентилятора холодильника, его карданных головок, шлицевых соединений и упругих звеньев. Допускается проворачивание невключенной муфты вентилятора со скоростью не более 40 об/мин на 8 позиции контроллера.

Проверяется и при необходимости регулируется натяжение приводных ремней согласно требованиям табл.3

Таблица 3



Наименование агрегата	Усилие, приложенное к середине ремня, кгс	Стрела прогиба ремней, мм	
		новых	старых
Двухмашинный агрегат тепловоза	3	10-12	12-15
Вентиляторы охлаждения тяговых электродвигателей тепловоза	3	10-12	12-15
Вентилятор компрессора тепловоза	0,5	10-12	12-15

Проверяется состояние муфты привода водяного насоса системы охлаждения наддувочного воздуха, изношенные пальцы заменяются. При необходимости добавляется или сменяется набивка сальника насоса.

#### **4.3.2. Контрольно-измерительные приборы**

Манометры, электроманометры, электротермометры, аэротермометры, аэроманометры, вольтметры, амперметры проверяются независимо от срока поверки. Проверка производится образцовыми приборами без снятия пломб и клейм, установленных подразделением метрологической службы, с отметкой даты выполнения проверки. Неисправные приборы заменяются.

#### **4.3.3. Фильтры топлива, масла и воздуха**

Фильтры топлива, масла и воздуха снимаются, разбираются и очищаются. Очистка пластинчато-щелевых фильтров масла производится через одно техническое обслуживание ТО-3, фильтры типа ФЕТО заменяются на текущем ремонте ТР.

Заменяется набивка сетчатонабивных топливных и масляных фильтров. Наружные и внутренние сетки фильтров промываются в осветленном керосине и продуваются сжатым воздухом. Корпус и все детали фильтра грубой очистки топлива промываются в осветительном керосине и продуваются сжатым воздухом.

Пластинчато-щелевые фильтры масла очищаются и промываются в осветленном керосине, продуваются сжатым воздухом. Фильтр, имеющий поврежденные пластины или ножи, заменяется.

Кассеты воздушных фильтров очищаются на типовом стенде по утвержденной технологии. При установке кассет воздушных фильтров проверяется состояние уплотнения их в корпусе.

Сетки фильтров, вентиляторов охлаждения, тяговых электродвигателей промываются, сушатся и продуваются.

Набивка воздушных фильтров компрессора промывается в эмульсии с применением ПАВ. Допускается очищать в керосине, слегка промасливается машинным маслом и помещается в печь на 2—3 мин для сушки.

Проверяется работа воздухоочистителя. Сливаются отстой из его ванны до появления масла. Проверяется уровень масла в воздухоочистителе, при необходимости доливается.

#### **4.3.4. Трубопроводы топливной, масляной, водяной и воздушной систем**

Течи топлива, масла, воды и утечки воздуха, обнаруженные в соединениях трубопроводов, устраняются с заменой негодных прокладок и рукавов. Проверяется, нет ли течи по воздухоохладителю дизеля.

#### **4.3.5. Подшипники качения**

Смазка подшипников качения производится в соответствии с приложением 3 настоящего Руководства. Поверхность корпусов подшипников перед запрессовкой смазки очищается, особенно в местах, прилегающих к трубкам и ниппелям. Очищаются и продуваются каналы в подшипниковых щитах, соединяющие смазочные полости с атмосферой.

#### **4.3.6. Содержание и ремонт средств пожаротушения и**

### **автоматической пожарной сигнализации**

При техническом обслуживании ТО-3 по средствам пожаротушения выполняются работы согласно требованиям действующей Инструкции по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

## **4.4. Электрическое оборудование**

### **4.4.1. Электрические машины**

Смотровые люки электрических машин, клеммные коробки вспомогательных электрических машин открываются и проводится их ревизия. Доступные части электрических машин протираются салфетками, смоченными в авиационном бензине. Проверяется наличие втулок или другой дополнительной изоляции на выходе проводов из корпуса машины, при отсутствии этих деталей устанавливаются вновь.

Проводится осмотр коллекторов. Поверхность их под щетками должна быть гладкой, без задиров и следов оплавления. При наличии брызг металла от перебросов или кругового огня на коллекторе эти места зачищаются без нарушения формы коллектора с продорожкой рядом находящихся ламелей и производится тщательная очистка дорожек между коллекторными пластинами от угольной пыли жесткой волосяной щеткой. При необходимости производится шлифовка коллекторов при вывешенной колесной паре.

Шлифовка коллекторов тяговых генераторов производится переносным суппортом с бруском Р-16 или Р-17. При отсутствии на коллекторе якоря тягового электродвигателя «дорожки» между щетками измеряется продольный разбег якоря г, подшипниках. После каждой шлифовки производится восстановление оксидной пленки (политуры) на коллекторе. Запрещается шлифовка коллектора шкуркой.

Боковые и нижние крышки люков со стороны привода снимаются. Проводится осмотр выводов полюсных катушек, обмоток якоря и состояние

бандажей (последние должны быть плотно затянуты). Проверяется укладка и крепление шин в кабельных межкатушечных соединениях.

Проверяется наличие посторонних предметов на вентиляционной сетке горловины остова со стороны коллектора, а при необходимости снимается вентиляционный патрубок и очищается сетка. Проверяется плотность прилегания к остову всех крышек, поврежденные уплотнения исправляются. Проверяется целостность трубок для подачи смазки в подшипники, наличие и надежность крепления на них пробок.

Электрические машины, повреждения которых не могут быть устранены на месте или имеющие сопротивление изоляции ниже установленных норм и не восстанавливаемой сушкой на смотровой канаве, с тепловоза снимаются, проводится ревизия с разборкой, устранением выявленных неисправностей.

Проверяется состояние кронштейнов, прочность приварки их к остову, правильность положения относительно коллектора. Изоляторы протираются, удаляется имеющаяся на них пыль и закопченность. Коллекторы, передний нажимной конус протираются салфеткой, смоченной в бензине. Бандаж переднего нажимного конуса при необходимости зачищается, покрывается изоляционной эмалью соответствующей марки, осматриваются петушки коллекторов. Поверхность их должна быть чистой, гладкой, без следов выплавления олова, ослабления клиньев в шлицах пластин.

Запрещается выпуск электрических машин с "наволакиванием" меди, наличием пыли и грязи в межламельном пространстве коллекторов, следами переброса, перегрева коллекторов.

Проверяется состояние щеткодержателей и их крепление на кронштейнах. Щеткодержатели, имеющие трещины, неисправный нажимной механизм, ослабление изоляторов, наплыв меди и сильные поджоги, заменяются отремонтированными. При замене щеткодержателя или щеток новые или старые щетки притираются по коллектору.

Проверяется состояние щеток и их гибких шунтов. Рабочая поверхность щеток должна быть гладкой и блестящей. Щетки, имеющие трещины, сколы, ослабшие шунты, износ более допускаемых размеров, заменяются. Марка щетки должна соответствовать индексу, установленному заводом-изготовителем для данной электрической машины. Запрещается ставить на одну машину щетки разных марок. Разрешается оставлять в работе щетки, имеющие незначительные сколы (5% рабочей поверхности) после притупления острых кромок. При смене щеток не допускается ударов пальцев пружин щеткодержателей по щеткам.

Проводится осмотр и проверяется состояние выводных кабелей тяговых электродвигателей, прочность подвешивания, крепления в клицах и наличие резиновых прокладок.

Проверяется крепление электрических машин, состояние проводов, наличие штифтов. Проводится осмотр доступных частей вентиляторов электрических машин.

В зимний период проверяется исправность снегозащитных устройств, нет ли заеданий в подвижных узлах. Погнутые оси, подвижные пластины — выправляются. Заедание подвижных пластин (хлопушек) не допускается.

В весенне-летний период проверяется исправность устройств, ограничивающих проход воздуха через остова тяговых электродвигателей.

Не допускается подкатка под тепловоз тяговых электродвигателей без ревизии. Ревизия без разборки двигателя производится, если пробег его от последнего заводского или текущего ремонта ТР-3 менее 150 тыс.км. Ревизия с разборкой электродвигателя производится, если пробег его более 150 тыс.км, но менее 200 тыс.км. Если пробег двигателя от последнего заводского или текущего ремонта ТР-3 200 тыс.км. и более, то проводятся работы в объеме текущего ремонта ТР-3.

#### **4.4.2. Электроаппаратура и электрические цепи**

Проводится осмотр подвижных и неподвижных контактов контроллера машиниста, устройств для работы в одно лицо, кнопочного выключателя, силовых и блокировочных контактов реверсора, имеющиеся подгары зачищаются. Все аппараты очищаются от пыли и копоти, выявленные неисправности устраняются. Проверяется прочность крепления и пайка наконечников проводов, крепление самих аппаратов.

Мелкие оплавления деталей зачищаются при помощи стеклянного полотна (бумаги), крупные — личным напильником. Металлические опилки тщательно удаляются с аппаратов.

Протирка изоляционных деталей производится после всех операций по зачистке. Очистка серебряных и металлокерамических контактов (регулятора напряжения, реле и др.) аппаратов производится только техническими салфетками, смоченными в авиационном бензине. Очистка их наждачной бумагой или напильником запрещается.

Проверяется утечка воздуха в воздухопроводах электроаппаратов. Трубки воздухопроводов, имеющие трещины или вмятины на глубину более 50% диаметра или скручивание, заменяются.

Пружины неподвижных контактов рубильников должны быть исправны и не растянуты. Неподвижные контакты должны прилегать к ножам плотно и обеспечивать надежный линейный контакт. Наличие коррозии на контактных поверхностях не допускается.

При осмотре аппаратов устраняются заедания в их подвижных частях. Проверяется последовательность и четкость работы аппаратов после осмотра.

При работе тепловозов типа ТЭМ2 по системе многих единиц, проверяется согласованность и четкость работы электроаппаратов с поста управления каждого тепловоза после их соединения.

Проверяется мегомметром сопротивление изоляции силовых и вспомогательных цепей на корпус и между собой (при отсоединенных и зашунтированных полупроводниковых элементах). Сопротивление изоляции силовой цепи на корпус должно быть не менее 0,5 МОм, сопротивление изоляции си-

ловой цепи относительно вспомогательных цепей – не менее 0,75 МОм, а сопротивление изоляции вспомогательных цепей на корпус – не менее 0,25 МОм.

Проверяются плавкие вставки разборных предохранителей и неразборные предохранители, которые должны соответствовать требованиям электрической схемы.

#### **4.4.3. Аккумуляторная батарея**

Проверяется уровень, плотность электролита и напряжение каждого элемента аккумулятора. Уровень электролита в каждом элементе должен быть на 15 мм выше предохранительного щитка. При понижении уровня добавляется в элементы аккумулятора чистая дистиллированная вода. Элементы аккумулятора, имеющие утечку электролита, заменяются. Запрещается повышать уровень электролита доливкой в элементы электролита.

Прочищаются вентиляционные отверстия в пробках элементов, очищаются от окиси контактные зажимы батареи и проверяется их крепление.

Резьбовые поверхности зажимов смазываются тонким слоем смазки. Поверхности крышек элементов, заливочная мастика, межэлементные соединения протираются насухо чистой салфеткой, смоченной в 10% -ном щелочном растворе. Данные измерения по батарее вносятся в журнал осмотра. Плотность электролита заряженных аккумуляторных батарей должна быть постоянной и равной 1,24–1,25.

### **4.5. Экипажная часть**

#### **4.5.1. Колесные пары**

Производится текущий осмотр колесных пар под тепловозом в соответствии с требованиями действующей Инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

#### **4.5.2. Тележки**

Рамы и шкворневые балки тележек осматриваются. Обращается внимание на возможные трещины в боковых, шкворневых балках, поперечных креплениях и опорных кронштейнах тяговых электродвигателей. Болтовые соединения проверяются обстукиванием. Гайки и контргайки крепления должны быть туго затянуты.

#### **4.5.3. Рессорное подвешивание**

Проверяется состояние деталей рессорного подвешивания. Балансиры, подвески пружин и рессор при наличии трещин заменяются. Листовые рессоры, имеющие трещины в листах или хомутах, ослабление, сдвиг хомута или отдельных листов рессоры относительно оси хомута более допустимой величины заменяются. Шарнирные соединения хомутов рессор(унифицированное рессорное подвешивание) смазываются в соответствии с приложением 3 настоящего Руководства.

#### **4.5.4. Буксы**

Работы по буксовым подшипникам выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения тягового подвижного состава. Проверяется путем обстукивания состояние корпусов, крышек и резьбовых соединений букс. Утечка смазки по лабиринтному уплотнению и в местах присоединения передней и задней крышек не допускается.

#### **4.5.5. Моторно-осевые подшипники (МОП)**

Проверяется крепление корпусов моторно-осевых подшипников к основанию тягового электродвигателя и крышек корпусов моторно-осевых подшипников. Дозатяжка болтов крепления корпусов моторно-осевых подшипников производится моментом 1270-1450 Н·м (127-145 кгс·м).



На электродвигателях ЭД-107А, ЭД-118А снимаются крышки полъстерных камер и проверяется крепление корпуса полъстера. Сливаются отстой масла из полъстерных камер корпусов моторно-осевых подшипников и добавляется смазка. Предварительно отбираются пробы осевого масла из полъстерных камер корпусов моторно-осевых подшипников со стороны тяговой передачи для анализа на наличие смазки СТП. При обнаружении в осевом масле воды или металлических примесей производится его замена с промывкой, просушкой и пропиткой полъстерных пакетов, а в зимнее время на тепловозах, оборудованных электродвигателями ЭД-107А, ЭД-118А эта работа выполняется на каждом техническом обслуживании ТО-3.

На железных дорогах с суровым климатом для предотвращения замерзания фитилей в масляные ванны корпусов добавляется антифриз, оттаивание фитилей производится путем доливки в масляную ванну подогретого до температуры 80°С осевого масла.

#### **4.5.6. Пружинная подвеска тяговых электродвигателей**

Проверяется состояние пружинной подвески тягового электродвигателя. Лопнувшие пружины, а также лопнувшие или ослабшие накладки заменяются.

Техническое обслуживание ТО-3 пружинной подвески производится в соответствии с инструктивным указанием Луганского завода № ТЭ.00.00.000.Д32–01.

#### **4.5.7. Кожуха зубчатых передач**

Проверяется крепление кожухов зубчатых передач и уровень смазки в них. При необходимости смазка добавляется. Контроль уровня смазки производится через 40-60 мин. после остановки тепловоза.

#### **4.5.8. Путьеочистители**

Путеочистители осматриваются, проверяется состояние кронштейнов и угольников, ослабшие болты крепятся. Высота нижней кромки путеочистителей от головки рельса должна быть в пределах 120 -170 мм, но не выше нижней точки приемных катушек локомотивной сигнализации.

#### **4.5.9. Вентиляторы охлаждения тяговых электродвигателей и их воздухопроводы**

Проверяется состояние и крепление вентиляторов тяговых электродвигателей, состояние и натяжение клиновидных ремней привода вентиляторов, негодные ремни заменяются. Проверяется и регулируется натяжение ремней согласно требованиям таблицы 3.

Проверяется крепление подшипникового узла к корпусу вентилятора. Вентиляторные каналы осматриваются снаружи. Порванные брезентовые соединительные рукава ремонтируются или заменяются.

#### **4.5.10. Автотормозное оборудование**

Производится осмотр, проверка состояния и действие автотормозного оборудования в объеме, установленного Инструкцией по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

Проверяется действие тифонов и клапанов тифонов. При неудовлетворительной работе тифоны регулируются.

#### **4.5.11. Ударно-сцепные устройства**

Автосцепка и поглощающие аппараты проверяются и ремонтируются согласно требованиям Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог России.

#### **4.5.12. Система пескоподачи**

Проверяется подача песка под бандажи колес. При необходимости прочищаются форсунки песочник и регулируется подача песка.

Проверяется состояние и крепление песочных труб, регулируется установка песочных труб и насадок из шланга так, чтобы они возвышались над головкой рельса на 50—65 мм и не касались бандажей и тормозной передачи.

#### **4.6. Испытание тепловоза**

После выполнения технического обслуживания ТО-3 дизель запускается и проверяется работа агрегатов и узлов тепловоза, при этом обращается особое внимание на регулятор напряжения, подачу смазки жиклерами и отсутствие течи в топливном трубопроводе. Открывается лючок регулятора безопасности и проверяется подача смазки на привод регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля.

Проверяется работа и производительность компрессора, плотность тормозной и напорной сети, плотность тормозных цилиндров и их трубопроводов, правильность регулировки и действие крана машиниста и крана вспомогательного тормоза локомотива, действие воздухораспределителя и комбинированного крана, регулировка и действие тормозной рычажной передачи и другого тормозного оборудования в порядке, установленном Инструкцией по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Проверяется правильность регулировки форсунок песочниц.

Проверяется работа контрольно-измерительных приборов, срабатывание регулятора предельной частоты вращения коленчатого вала дизеля.

Проверяется частота вращения коленчатого вала дизеля на нулевом и 8-м положении рукоятки контроллера.

## **5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4**

5.1. Колесные пары тепловоза обтачиваются без выкатки из-под тепловоза в соответствии с требованиями действующей Инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

5.2. При выпуске из технического обслуживания ТО-4, а также одиночной обточке колесной пары или смене колесно-моторного блока, разница диаметров бандажей колесной пары на тепловозе не должна превышать – 20 мм.

5.3. После обточки проверяются осевые разбеги колесных пар, состояние осевых упоров, добавляется смазка в буксы. Техническое обслуживание ТО-4, как правило, должно совмещаться с техническим обслуживанием ТО-3 и текущими ремонтами ТР-1, ТР-2.

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-5

Виды технического обслуживания ТО-5 выполняются при необходимости:

- а) подготовки тепловоза в запас ОАО "РЖД" или резерв железной дороги;
- б) подготовки тепловоза к отправке на капитальный ремонт или текущий и средний ремонт на другие дороги;
- в) подготовки тепловоза к эксплуатации прибывшего в недействующее состояние с завода постройки, капитального ремонта и передислокации;
- г) подготовки тепловоза к эксплуатации после изъятия из запаса ОАО "РЖД" или резерва железной дороги;
- д) обследования теплотехнических параметров и технического состояния узлов, агрегатов средствами контроля и диагностирования.

О выполнении технического обслуживания ТО-5 любого вида производится отметка в книге ремонта тепловоза формы ТУ-28 с записью результатов выполненных работ.

Объем работ по видам технического обслуживания ТО-5 устанавлива-

ется согласно требованиям действующих инструкций, руководств (о поставке и содержанию ТПС в запасе, о порядке пересылки ТПС, основных условий ремонта и модернизации ТПС на локомотиворемонтных заводах и т.д.) и утверждается начальником дороги.

Виды ТО-5 учитываются по нормативам трудоемкости и продолжительности, утвержденным железной дорогой и дифференцированным по видам назначения ТО-5.

## **7. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-1**

### **7.1. Общие требования**

Перед постановкой тепловоза в ремонт производятся работы согласно п.4.1.2, 4.1.3 настоящего Руководства.

При текущем ремонте ТР-1 тепловозов должны производиться следующие основные работы:

**по дизелю и вспомогательному оборудованию** — проверка (без разборки узлов) состояния картера, цилиндرو-поршневой группы и распределительного механизма дизеля; измерение зазоров в подшипниках коленчатого вала, рабочих клапанов дизеля, воздушных нагнетателей, ревизия состояния форсунок, очистка и замена элементов фильтров — масла, топлива и воздуха;

**по электрическому оборудованию** – проверка (без разборки узлов) тяговых электродвигателей, тяговых генераторов, вспомогательных машин и электроаппаратуры, а также проверка правильности работы всех электрических цепей;

**по экипажной части и тормозу** – ремонт и проверка (без разборки узлов) деталей ходовых частей, сочленения тепловозов, рессорного подвешивания, рычажной тормозной передачи, автосцепных устройств, песочниц; ре-

визия автотормозного оборудования и компрессора, текущий ремонт скоро-  
стемеров;

**контрольные реостатные испытания** дизель-генераторной установки  
с частичной регулировкой электроаппаратуры.

## **7.2. Дизель**

### **7.2.1. Блок и рама дизеля**

По блоку и раме дизеля выполняются работы, предусмотренные п.4.2.1 настоящего Руководства. Как исключение, допускается оставлять без замены до двух оборванных шпилек крепления рамы дизеля (со стороны генератора) к раме тепловоза и одну оборванную анкерную шпильку. При осмотре рамы дизеля убедиться, нет ли трещин: в местах перехода поперечных перегородок с продольными стенками и вертикальных ребер с постелями подшипников; в местах перехода от боковых стенок к лапам для крепления в верхних углах смотрового люка картера у второй и четвертой опор.

### **7.2.2. Коленчатый вал и его подшипники**

По коленчатому валу и его подшипникам выполняются работы, предусмотренные в п.4.2.2 настоящего Руководства и, кроме того, измеряется расхождение щек коленчатого вала по шестой шатунной шейке и зазоры во всех подшипниках ("на масло" и провисание). Замена, ремонт вкладышей и устранение расхождения щек производится с соблюдением требований п.8.2.2. настоящего Руководства.

### **7.2.3. Цилиндро-поршневая группа дизеля**

Через картерные люки проводится осмотр видимых рабочих поверхностей цилиндрических втулок при установке поршней в верхние мертвые точки. Цилиндрические втулки, имеющие задиры, заменяются.

#### **7.2.4. Цилиндрические крышки и привод клапанов**

Люки ванны распределительного вала и крышки клапанных коробов открываются. Путем обстукивания проверяется крепление гаек цилиндрических крышек и осей рычагов. Проверяется состояние рычагов, пружин, роликов, штанг, маслоподводящих и топливных трубок, шплинтовка всех гаек. Негодные детали заменяются. Особое внимание обращается на исправность жиклеров рычагов.

Измеряются зазоры между бойками ударников и колпачками клапанов. Зазоры должны быть в пределах допускаемых размеров. В случае необходимости производится регулировка зазоров. Проверяется зазор между крышками цилиндров и блоком дизеля. При необходимости производится ремонт.

Цилиндрические крышки, имеющие пропуск газов и воды при работе дизеля, переставляются с заменой резиновых уплотнительных колец. Крепление отдельных гаек крышек при пропуске газов и воды запрещается.

Путем обстукивания проверяются гайки крепления выпускных и впускных коллекторов. Утечка воздуха и газов в соединениях коллекторов не допускается. После запуска дизеля регулируется подача масла жиклерами клапанов.

#### **7.2.5. Топливная аппаратура и регулятор частоты вращения**

Форсунки дизеля снимаются. На штуцера сливной и нагнетательной трубок наворачиваются защитные колпачки. Перед выемкой форсунки протираются насухо салфеткой крышки цилиндров, чтобы предотвратить попадание масла в цилиндр. Отверстия в крышке цилиндра закрываются чистым картоном или бумагой и прижимаются сверху накладным фланцем.



Снятые форсунки испытываются на стенде. Форсунки должны удовлетворять требованиям п.8.2.8 настоящего Руководства. Неисправные форсунки заменяются отремонтированными. В гнездо цилиндровой крышки под форсунку допускается устанавливать не более двух медных прокладок, обеспечивающих нормальный выход носка распылителя из крышки. Подгонка топливных трубок высокого давления при подсоединении к корпусу форсунки разрешается подгибкой. Перед закреплением трубок, проверяется совпадение конусов трубок и штуцеров корпусов форсунок. Гайки трубки должны свободно наворачиваться на штуцер и иметь достаточный натяг. После крепления трубка не должна пружинить.

После запуска дизеля проверяется плотность соединения трубок к форсунке. Утечки топлива во всех соединениях топливопровода не допускаются. Трубки форсунок крепятся скобами к блоку дизеля.

Нижний люк картера топливного насоса открывается. Осматривается привод регулятора частоты вращения вала дизеля и кулачки вала насоса.

Трубка и тройник, подводящие смазку к кулачковому валу топливного насоса снимаются. Тройник и трубка очищаются в эмульсии с применением ПАВ и продуваются сжатым воздухом. Допускается промывать осветленным керосином под давлением. У двигателей, имеющих встроенный в тройник сетчатый фильтр, кроме того, выворачивается фильтр, вынимается из него пробка, после чего все детали очищаются в эмульсии с применением ПАВ и продуваются сжатым воздухом (фильтр продувается изнутри). Допускается промывать в осветленном керосине.

Включается электродвигатель и проверяется работа топливоподкачивающего насоса. Подсос воздуха через соединения трубопровода устраняется. Клапаны топливной системы при необходимости регулируются.

Заменяется масло в регуляторе частоты вращения вала дизеля. Замена масла в регуляторе производится установленным руководством по эксплуатации и обслуживанию тепловозов ТЭМ2 порядком. Проверяются и при необходимости устраняются неисправности в рычажной системе регулятора

и приводе секций топливного насоса. Суммарный зазор в звеньях рычажной системы, измеренный у рейки шестого насоса, допускается не более 0,5 мм. Производится смазка всех соединений рычажной системы маслом, применяемым для смазки дизеля. Проверяется наличие пломб в установленных местах.

#### **7.2.6. Привод масляного насоса**

Верхний лючок конической передачи масляного насоса открывается. Осматриваются зубья шестерен и проверяются зазоры в их зацеплении. Путем обстукивания проверяются гайки крепления корпуса конической передачи. Ослабшие гайки крепятся. Сливные трубки очищаются и продуваются без съемки. Снимаются и продуваются воздухом маслоподводящая трубка и каналы в корпусе привода. Осматривается масляный насос центробежного фильтра, неисправности устраняются.

#### **7.2.7. Водяной насос**

У водяных насосов открытого типа добавляется сальниковая набивка. При осмотре насосов руководствуются требованиями п.8.2.16 настоящего Руководства. Осматривается эластичная муфта привода водяного насоса, при необходимости ремонтируется.

#### **7.2.8. Турбокомпрессор**

Отсоединяются трубопровод подвода масла к подшипникам турбокомпрессора и снимаются крышки подшипников. Осматриваются концы вала ротора и подшипники, проверяется плавность вращения ротора от руки. Проверяется радиальный зазор в подшипниках, осевой разбег ротора при помощи индикаторного приспособления. Зазоры должны быть в пределах норм допускаемых размеров согласно приложению 1 настоящего Руководства.

Вскрывается масляный фильтр турбокомпрессора, снимается фильтрующий элемент, очищается корпус фильтра и фильтрующий элемент от загрязнения. Трубки, подводящие смазку к подшипникам вала ротора, снимаются, очищаются в эмульсии с применением ПАВ и продуваются воздухом. Допускается промывать в керосине под давлением. Выворачиваются дроссели запорного воздуха, подаваемого на уплотнения, со стороны турбины и (там, где они имеются) со стороны компрессора, очищаются дроссельные отверстия от загрязнений. Очищенный масляный фильтр собирается и устанавливается на место, приняв меры против случайного попадания грязи в масляный трубопровод. Очищенные дроссели вворачиваются на место.

### **7.2.9. Выхлопная система**

Осматривается внутренняя полость экрана глушителя. Очищается поверхность перфорированного листа от наличия масляных отложений и проверяется действия механизма установки экрана в положение "открыто" или "закрыто". В положении "открыто" зазор между рамкой перфорированного листа и корпусом должен быть 40 мм.

Осматривается внутренняя полость корпуса искрогасителя, при наличии нагарообразования и отложений очищается. Проверяется зазор между соплом выпускного патрубка и направляющим устройством, который должен быть 3-4 мм.

## **7.3. Вспомогательное оборудование**

### **7.3.1. Привод вспомогательных агрегатов**

Выполняются работы в соответствии с п. 4.3.1 настоящего Руководства.

### **7.3.2. Секции холодильника**

Наружные поверхности масляных и водяных секций холодильника обдуваются сжатым воздухом, погнутые охлаждающие ребра секции холодильника выправляются. Течь масла и воды в соединениях секций не допускается. Проверяется действие и плотность закрытия жалюзи.

### **7.3.3. Контрольно-измерительные приборы**

По контрольно-измерительным приборам производятся работы в соответствии с требованиями п.4.3.2 настоящего Руководства.

### **7.3.4. Реле давления масла, термореле**

Термореле необходимо проверить на стенде или непосредственно на тепловозе при помощи переносных контрольных приборов.

Реле давления масла снимается для осмотра и проверки работы на стенде. Негодный сильфон, пружины и контакты заменяются. Реле регулируется на включение при давлении 0,17 МПа (1,7кгс/см<sup>2</sup>) и 0,15 МПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>) на выключение.

Пломбируется регулировочный болт и винт крепления крышки.

### **7.3.5. Фильтры**

По фильтрам выполняются работы в соответствии с требованиями п.4.3.3 настоящего Руководства. Кроме того, производится один раз между текущими ремонтами ТР очистка корпуса центробежного фильтра масла. После очистки корпуса все детали очищаются в эмульсии с применением ПАВ. Допускается промывать в осветленном керосине. Во избежание нарушения балансировки при сборке ротора обязательно совмещаются метки на крышке и его корпусе.

Воздушный фильтр и сапун компрессора снимаются, разбираются, очищаются от грязи и продуваются сжатым воздухом. Капроновое волокно

фильтра промывается в керосине, просушивается и промасливается дизельным маслом. Проверяется состояние обратного клапана сапуна, компрессора КТ6.

### **7.3.6. Трубопроводы топливной, масляной, водяной и воздушной систем**

По трубопроводам топливной, масляной, водяной и воздушной систем производятся работы в соответствии с требованиями п.4.3.4 настоящего Руководства. При необходимости производится притирка клапанов вентилей и ремонт труб. Изменение проходного сечения трубопроводов и вентилей запрещается. Уплотнительные прокладки, устанавливаемые во фланцевых соединениях трубопроводов, должны иметь размеры проходных сечений согласно чертежам.

### **7.3.7.Подшипники качения**

По подшипникам качения выполняются работы в соответствии с требованиями п.4.3.5 настоящего Руководства.

### **7.3.8. Содержание и ремонт средств пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации**

По средствам пожаротушения выполняются работы согласно требованиям действующей Инструкции по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

## **7.4. Электрическое оборудование**

### **7.4.1.Электрические машины**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.4.4.1 настоящего Руководства.

#### **7.4.2. Электроаппаратура и электрические цепи**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.4.4.2. настоящего Руководства и, кроме того, проверяется работа регулятора напряжения, производится прожировка кожаных манжет электропневматических приводов (реверсора, контакторов, регулятора частоты вращения вала дизеля, муфты вентилятора и жалюзи). Резиновые манжеты смазываются согласно Приложению 3 настоящего Руководства.

#### **7.4.3. Аккумуляторные батареи**

По аккумуляторной батарее производятся работы в соответствии с требованиями п.4.4.3 настоящего Руководства и, кроме того, измеряется сопротивление изоляции всей батареи, которое должно быть не менее 15000 Ом. В случае меньшего сопротивления устраняются причины утечки тока (наличие пролитого электролита или воды, касание межэлементных соединений к стенкам деревянных ящиков и т.д.).

При обязательном соблюдении условий п.4.4.3 настоящего Руководства и удовлетворительном состоянии аккумуляторной батареи при текущем ремонте ТР восстановительный заряд разрешается не производить.

Запрещается выпуск тепловоза из текущего ремонта ТР с отключенным хотя бы одним элементом аккумуляторной батареи. Аккумуляторы с неисправными элементами заменяются.

### **7.5. Экипажная часть**

#### **7.5.1. Колесные пары**

По колесным парам выполняются работы в соответствии с требованиями п.4.5.1. настоящего Руководства.

### **7.5.2. Тележки**

По тележкам производятся работы в соответствии с требованиями п.4.5.2. настоящего Руководства.

### **7.5.3. Рессорное подвешивание**

По рессорному подвешиванию выполняются работы в соответствии с требованиями п.4.5.3. настоящего Руководства.

### **7.5.4. Буксы**

По буксам производятся работы в соответствии с требованиями п.4.5.4. настоящего Руководства и, кроме того, измеряется поперечный разбег колесных пар. Разбеги колесных пар должны соответствовать нормам допускаемых размеров согласно приложению 1 настоящего Руководства.

### **7.5.5. Моторно-осевые подшипники (МОП)**

Выполняются работы согласно п.4.5.5 настоящего Руководства.

Кроме того, со стороны тяговой передачи вынимаются польстерные пакеты фитилей. Осматривается состояние пластинчатых пружин, рычагов и других деталей польстера. Изломанные детали польстера заменяются.

Через окна вкладышей осматривается состояние шеек осей колесных пар. При обнаружении задиров на шейке колесной пары, колесная пара ремонтируется с выкаткой из-под тепловоза. Измеряются зазоры в моторно-осевых подшипниках, которые должны быть в пределах допускаемых размеров. Остукиванием проверяется плотность посадки вкладышей в моторно-осевых горловинах остова. При потере натяга по месту посадки вкладыши заменяются.

Вынутые польстерные пакеты фитилей очищаются от загрязнений и промываются в горячем масле при температуре 80-90<sup>0</sup>С в течение 1 часа. В случае засаливания торца пакета фитилей он подрезается. Проверяется выступание фитилей из коробки, которое должно быть не менее 13 мм. При

меньшем выступании пакет фитилей подтягивается до чертежного размера, при этом укорачивании общей длины фитилей допускается не более 40 мм. Проверяется крепление корпуса польстера к дну масляной ванны.

#### **7.5.6. Пружинная подвеска тяговых электродвигателей**

По пружинной подвеске тяговых электродвигателей производятся работы в соответствии с требованиями п.4.5.6 настоящего Руководства. Ослабшие сменные пластины носиков остова тягового электродвигателя привариваются, изношенные заменяются. Текущий ремонт ТР пружинной подвески производится в соответствии с инструктивными указаниями Луганского завода № ТЭ.00.00.000.Д32–01.

#### **7.5.7. Кожухи тягового редуктора**

По кожухам зубчатых передач выполняются работы согласно требованиям п.4.5.7. настоящего Руководства. Кроме того, нижние половины кожухов зубчатых передач снимаются, очищаются и осматриваются. При наличии трещин в листах и сварных швах, трещины завариваются с приваркой накладок. Контрольные пробки, имеющие сорванную резьбу или другие дефекты, заменяются новыми. После ремонта обе половины кожуха проверяются на прилегание друг к другу. Дефектные уплотнения заменяются. После установки кожуха односторонний зазор между кромкой отверстия кожуха и цилиндрической частью зубчатого колеса допускается не менее 0,75 мм и не более 2,5 мм. Зазор между закрепленным кожухом и торцевой поверхностью шестерни при крайнем положении должен быть не менее 4 мм.

При снятых нижних половин кожухов проверяются шестерни тяговых двигателей и зубчатые колеса колесных пар (визуально с использованием лупы) на отсутствие трещин, предельного износов зубьев. Зубчатые колеса должны удовлетворять требованиям действующей Инструкции по освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар тягового подвижного состава.



Запрещается оставлять в эксплуатации зубчатые передачи с трещиной или изломом хотя бы одного зуба.

Разрешается оставлять в эксплуатации шестерни с раковинами, вмятинами и выкрашивавшем глубиной до 2 мм и общей их площадью до 25 %, а также с отколами от края зуба длиной до 15 мм. При большей величине дефектов, износах зубьев по толщине 4 мм и более, а также износе их вершин "на нож" шестерня изымается из эксплуатации.

#### **7.5.8. Путьочистители**

По путьочистителям производятся работы в соответствии с п.4.6.8. настоящего Руководства.

#### **7.5.9. Кузов тепловоза**

По кузову и опорам рамы тепловоза:

осматривается рама тепловоза, проверяется состояние стяжных ящиков, а также шкворней;

осматриваются скользящие опоры рамы, их армированные гнезда (подпятники) и опорные плиты. Проверяется состояние масленок, трубок подвода смазки в опоры и поступление смазки в опоры;

проверяется крепление кузова к раме тепловоза. Устраняются неплотности дверей и окон кабины машиниста, а также неисправности их запоров и замков. Устраняются неплотности стекол в оконных и дверных рамах. Проверяется состояние полов, сидений, ящиков, стеклоочистителей в кабине машиниста. Осматривается состояние люков крыши и дверей кузова. Все люки крыши и двери кузова должны быть хорошо пригнаны по местам и плотно закрываться. Осматриваются лестницы, поручни, производится их ремонт и проверяется крепление.

#### **7.5.10. Вентиляторы охлаждения тяговых электродвигателей и воздухопроводы**

По вентиляторам охлаждения тяговых электродвигателей и воздухопроводам производятся работы в соответствии с требованиями п. 4.5.9. настоящего Руководства.

#### **7.5.11. Автотормозное оборудование**

Ревизия и ремонт автотормозного оборудования производится в объеме и порядком, установленным действующей Инструкцией по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

#### **7.5.12. Ударно-сцепное устройство**

Ударно-сцепные устройства осматриваются без снятия с тепловоза. При наружном осмотре проверяется действие автосцепки и износ головки автосцепки шаблоном, нет ли заедания поглощающего аппарата. Измеряются зазоры между хвостовиком автосцепки и ударной плитой, хвостовиком и верхней кромкой окна в буферном бруссе, высота продольной оси автосцепки над головками рельсов и положение продольной оси автосцепки относительно горизонтали. Обнаруженные дефекты устраняются и производится крепление деталей ударно-сцепного устройства.

Работы по ударно-сцепным устройствам производятся в полном соответствии с действующей Инструкцией по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог.

#### **7.5.13. Система пескоподачи**

По песочницам и их трубам выполняются работы в соответствии с требованиями п. 4.5.12. настоящего Руководства.

Подача песка под бандажи колесных пар проверяется весовым способом.

### **7.6. Испытание тепловоза**

Перед выпуска тепловоза из текущего ремонта ТР-1 производятся контрольные реостатные испытания согласно требованиям приложения 2 настоящего Руководства.

## 8. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-2

### 8.1. Общие требования

8.1.1. При текущем ремонте ТР-2 производятся следующие основные работы:

**а) по дизелю и вспомогательному оборудованию:**

проверка состояния коленчатого вала и его подшипников, цилиндро-поршневой группы и газораспределительного механизма;

ревизия топливной аппаратуры, регулятора частоты вращения коленчатого вала;

ремонт водяного насоса, редуктора вентилятора холодильника, турбокомпрессора, водяного насоса, системы охлаждения наддувочного воздуха;

очистка и замена элементов фильтров (масла, топлива и воздуха);

**б) по электрическому оборудованию:**

ремонт и проверка (без разборки) тяговых электродвигателей, тяговых генераторов, вспомогательных машин, электроаппаратуры и электрических цепей;

**в) по экипажной части и тормозу:**

ремонт и проверка (без разборки) деталей ходовых частей, рессорного подвешивания, рычажной тормозной передачи, автосцепных устройств, песочниц;

ревизия автотормозного оборудования и компрессора, текущий ремонт скоростемера;

**г) полные реостатные испытания дизель-генераторной установки в соответствии с требованиями приложения 2 настоящего Руководства.**

8.1.2. Перед постановкой тепловоза на текущий ремонт при работающем дизеле проверяется:

исправность работы механизмов и агрегатов (дизеля, компрессора, электрических машин, редуктора, холодильника, турбокомпрессора, приводов и т.д.);

исправность измерительных приборов, частоту вращения коленчатого вала дизеля;

плотность трубопроводов, топлива, воды и воздуха в соединениях и целостность секций холодильника;

величину давления топлива, масла и воздуха;

работа вентилятора холодильника при включенной фрикционной муфте, компрессора, электропневматических приводов жалюзи; регулятора напряжения, регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля и при необходимости автоматики системы охлаждения;

ток зарядки аккумуляторной батареи по амперметру.

Продувается сжатым воздухом наружная поверхность секций холодильника при работающем вентиляторе. Электрические машины, аппараты обдуваются сжатым воздухом при остановленном дизеле.

**8.1.3. Перед началом работы отключается рубильник аккумуляторной батареи, принимаются меры, предусматривающие случайный пуск дизеля.**

8.1.4. Отбираются пробы масла из картера дизеля, топлива из топливного бака и охлаждающей воды дизеля для анализа.

## **8.2. Дизель и вспомогательное оборудование**

### **8.2.1. Блок и рама дизеля**

Поршни с шатунами из цилиндров дизеля для осмотра и измерения износа деталей вынимаются. Цилиндровые втулки измеряются и при необходимости заменяются.

Проверяется надежность крепления блока к картеру дизеля и последнего к раме тепловоза. Ослабленные гайки и болты крепятся.

При открытых люках осматривается рама дизеля на отсутствие трещин в местах перехода поперечных перегородок с продольными стенками и вертикальных ребер с постелями подшипников, в местах перехода от боковых стенок к лапам для крепления, в верхних углах смотровых люков картера у второй и четвертой опор. Проверяется, нет ли частиц баббита вблизи подшипников, трещин в крышках коренных подшипников, крепление гаек коренных и шатунных подшипников, положение стыков вкладышей, состояние шплинтов (особенно у шатунных подшипников).

Прокачкой масла определяется герметичность маслопровода в картере и трубок, подводящих масло на смазку подшипников.

Измеряется расхождение щек коленчатого вала по шестой шатунной шейке, зазоры во всех коренных подшипниках («на масло» и в «усах») и провисание.

### **8.2.2. Коренные подшипники коленчатого вала**

Производится частичная ревизия коренных подшипников коленчатого вала с разборкой не менее 4 шт.

Допускается производить частичную или полную смену вкладышей подшипников коленчатого вала без съема блока. При необходимости замены более четырех рабочих вкладышей все рабочие вкладыши (нижние) данного вала заменяются новыми с соблюдением норм на их ступенчатость.

При замене единичных рабочих нижних вкладышей коренных подшипников, в случаях, когда разборка всех коренных подшипников не производится, выполняются следующие положения:

величина зазоров «на масло» и их разность должна быть в пределах допусков;

***Примечание.** Разность зазоров «на масло» определяется как разность между наибольшим и наименьшим зазорами для всех коренных подшипников данного вала. Под зазорами «на масло» понимается зазор между шейкой вала и крышечным (верхним) вкладышем. Зазор у каждого подшипника измеря-*

*ется щупом по оси коленчатого вала в верхней плоскости с двух сторон (со стороны генератора и холодильника), при этом за фактический зазор принимается полусумма величин этих зазоров.*

зазор между рабочим вкладышем и коренной шейкой коленчатого вала («провисание») у всех опор должен быть не более 0,05 мм;

при замене вкладышей по причине выкрашивания баббитовой заливки, когда возможно установить их фактическую толщину, толщина вновь устанавливаемого вкладыша должна соответствовать фактической толщине заменяемого;

при отсутствии возможности определения фактической толщины заменяемого вкладыша толщина нового вкладыша должна равняться средней величине толщин соседних, а для первого и седьмого подшипников – двух рядом расположенных, при этом ступенчатость указанных трех подшипников допускается не более 0,08 мм;

**Примечание.** *Под «ступенчатостью» рабочих (нижних) вкладышей коренных подшипников понимается наибольшая разность между толщинами рабочих вкладышей у всех разобранных подшипников. Для определения «ступенчатости» разбираются не менее трех подшипников. Вкладыши измеряются в средней части по одной линии с двух сторон на расстоянии 30 мм от торцов.*

если замена вкладышей производится для устранения браковочных зазоров «на масло», недопустимой разности их или «провисания», должны разбираться соседние подшипники для проверки ступенчатости рабочих вкладышей;

после замены рабочего вкладыша седьмого или шестого коренного подшипника должно проверяться расхождение щек шестого колена коленчатого вала дизеля, при этом разрешается устранять увеличенный развал щек

по шестому колену постановкой прокладок между привалочной поверхностью остова тягового генератора и фланцем картера;

при повторном выходе из строя вкладышей одной и той же опоры проверяется овальность работающей в них шейки индикаторным прибором (шейкомером), овальность не должна превышать допустимой величины;

на вновь устанавливаемых вкладышах должно сохраняться клеймо толщины, нанесенное заводом-изготовителем, новые клейма толщины на вкладышах не ставятся, подгонка вкладышей по шейкам производится путем шабровки баббитовой заливки таким образом, чтобы на каждый квадратный сантиметр баббитовой поверхности приходилось не менее двух пятен от краски или «светлячков», если шабровочные работы ведутся без применения лазури или краски.

Прилегание по краске опорных поверхностей вкладышей к крышкам подшипников должно быть равномерным и не менее 70% поверхности соприкосновения, при этом вкладыши коренных подшипников должны укладываться в постелях так, чтобы фиксирующие буртики были расположены согласно гнездам в постелях и крышках.

Для рабочих вкладышей коренных подшипников одного и того же вала, имеющие различные ремонтные градации, определение ступенчатости производится с учетом разницы по толщине вкладышей между градациями – 0,25 мм. Например, измерением установлена толщина вкладышей 7,70; 7,98; 7,60, т.е. вкладыши принадлежат к градациям 1р, 2р, 1р. Приводя вкладыши к преимущественной (1р) градации, получаем 7,70; 7,73; 7,60. Следовательно, ступенчатость данных вкладышей  $7,73 - 7,60 = 0,13$  мм.

Разность зазоров «на масло» определяется как разница между наибольшим и наименьшим зазорами для всех коренных подшипников данного вала. Во всех случаях замены рабочих вкладышей, когда установлено, что ступенчатость рабочих вкладышей лежит в допустимых пределах, а разность зазоров «на масло» более установленных норм, проверяется правиль-

ность сборки подшипников. При этом устранение разности зазоров производится за счет смены нерабочих (верхних) вкладышей.

При полной замене рабочих вкладышей (переукладка вала) их толщина должна быть подобрана так, чтобы ступенчатость вкладышей не превышала 0,04 мм (с учетом градационных размеров шеек коленчатого вала), а зазоры «на масло» были в пределах допуска и разность их для всех опор была не более 0,10 мм.

При замене или снятии рабочего вкладыша четвертой опоры для определения ступенчатости по отношению к соседним, а также при переукладке вала толщина рабочего вкладыша четвертой опоры должна быть равна толщине других рабочих вкладышей или меньше их на величину 0,03 мм.

После замены отдельных или всех рабочих вкладышей и сборки коренных подшипников проверяется:

отсутствие зазора между стыками вкладышей, а также между вкладышами и постелью, щуп 0,03 мм не должен «закусываться». Линии разъема вкладышей и крышек подшипников после окончательной сборки должны быть расположены в одной плоскости, гайки крышек равномерно затянуты. Зазоры между торцом крышки и картером, вкладышами и крышкой не допускаются. Разрешается оставлять зазор между вкладышем и постелью картера в плоскости разъема величиной 0,05 мм на длине 40 мм и на глубину до 60 мм;

расхождение щек в четырех положениях на одном радиусе ( $275^{+5}$  мм) по шестой шейке коленчатого вала. При этом разница в размерах допускается не более 0,03 мм при полной замене и не более 0,05 мм при частичной замене;

зазор между валом дизеля и корпусом уплотнения при выбранном разбеге коленчатого вала должен быть в сторону главного генератора в пределах 0,5-3,0 мм;

осевой разбег коленчатого вала;

величина зазоров «на масло» в коренных подшипниках и наибольшая их разность;



величина зазора в «усах» подшипников на расстоянии 30 мм от стыков вкладышей;

«провисание» коренных шеек коленчатого вала в вертикальной плоскости по оси коленчатого вала.

### **8.2.3. Крышки коренных подшипников**

Крышки коренных подшипников осматриваются и проверяются, имеющие сквозные трещины, заменяются. Разрешается восстанавливать крышки, имеющие несквозные трещины, сваркой. Прилегание крышки по картеру в плоскости разъема должно быть не менее 80% поверхности соприкосновения.

Крышки коренных подшипников должны устанавливаться в рамках картера с натягом 0,0-0,06 мм. Допускается суммарный зазор до 0,08 мм между крышкой подшипника и рамкой картера. Допускается оставлять без исправления на поверхности постелей коренных подшипников поперечные риски глубиной до 1 мм и шириной до 2 мм в количестве 5 шт., а также круговые задиры глубиной до 2 мм.

Медные трубки подвода смазки к подшипникам коленчатого и распределительного валов, в случаях их демонтажа, отжигаются, внутренние полости трубок промываются в осветительном керосине. Установка трубок с уменьшением проходного сечения более чем на 30% не допускается.

### **8.2.4. Коленчатый вал**

При ревизии шеек коленчатого вала, вскрытых при осмотре подшипников, в соответствии с п.8.2.2., допускается устранение забоин и других дефектов опиловкой, с последующей шлифовкой и полировкой в пределах размеров ремонтных градаций коренных и шатунных шеек, приведенных в табл.3 с допуском плюс 0,02 мм и минус 0,01 мм..

Таблица 3

## Размеры ремонтных градаций коренных и шатунных шеек

Наименование шеек	Ремонтные размеры, мм					
	0	1	2	3	4	5
Коренные	239,84	239,34	238,84	238,34	237,84	237,34
Шатунные	209,86	209,36	208,86	208,36	207,86	207,36
Наименование шеек	Ремонтные размеры, мм					
	6	7	8	9	10	
Коренные	236,84	236,34	235,84	235,34	234,84	
Шатунные	206,86	206,36	205,86	205,36	204,86	

При осмотре коленчатого вала в процессе замены его подшипников запрещается допускать к дальнейшей эксплуатации:

коленчатый вал с устраненными дефектами по неутвержденной Департаментом локомотивного хозяйства технологии;

дизель-генераторы с установленными прокладками между статором и подшипниковым щитом генератора для увеличения развала щек шестого колена;

вкладыши коренных и шатунных подшипников реставрированные заваркой трещин в теле основного металла.

Толщина вновь устанавливаемых вкладышей должна соответствовать размерам, указанным в табл.4 с допуском плюс 0,03 мм и минус 0,02 мм.

Таблица 4

Ремонтные размеры толщины вкладышей коренных и шатунных подшипников

Ремонтные размеры, мм										
0р	1р	2р	3р	4р	5р	6р	7р	8р	9р	10р

7,50	7,75	8,0	8,25	8,50	8,75	9,0	9,25	9,50	9,75	10,0
------	------	-----	------	------	------	-----	------	------	------	------

### 8.2.5. Втулки цилиндров

Производится осмотр и обмеры рабочей поверхности втулок цилиндров. при положении поршней в верхней мертвой точке, пользуясь переносной лампой и зеркалом. Цилиндровые втулки, имеющие задиры и износ рабочих поверхностей выше допускаемых норм согласно приложению 1 настоящего Руководства, заменяются.

При замене втулок руководствуются следующими основными условиями:

зазор между блоком и цилиндровой втулкой в верхней и нижней частях должен быть в пределах размеров допуска;

овальность отверстий в блоке более 0,25 мм устраняется шабровкой;

местное увеличение зазора между цилиндровой втулкой и блоком допускается не более 0,35 мм на участках общей длиной не более 100 мм, расположенных не в плоскости качения шатуна. Зазор между втулкой и блоком разрешается восстанавливать нанесением эластомера ГЭН-150(В), Ф6, Ф40 или эпоксидной смолы на блок, а также лужением посадочных поверхностей цилиндровой втулки;

бурт цилиндровой втулки и гнезда в блоке осматриваются, при необходимости пришабровываются с помощью приспособления. Глубина шабровки допускается до 2 мм с последующей постановкой медного кольца, прилегание его должно быть непрерывным, шириной не менее 2 мм. Притирка буртов между собой с применением наждачного порошка или других абразивов без предварительной шабровки производится в исключительных случаях, допускается установка втулок в блоке на герметике;

овальность втулки после запрессовки в блок не должна превышать допускаемого размера, устранение овальности разрешается механической обработкой верхнего направляющего пояса втулки;

осматриваются вставные кольца блока дизеля, которые могут быть установлены при капитальном ремонте, имеющие ослабления, трещины, овальность, выпрессовываются и заменяются, установка колец производится с применением эпоксидных смол.

После запрессовки втулки проверяется герметичность блока опрессовкой водой с температурой 50-60°C давлением 0,30-0,35 МПа (3-3,5 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 20 мин., течь воды в соединениях не допускается.

#### **8.2.6. Распределительный вал**

Люки ванны распределительного вала открываются и проверяется его техническое состояние.

Разрешается оставлять в работе валы, имеющие:

негрупповые волосовины на поверхности кулачков;

выкрошенные места, не влияющие на профиль кулачка, размером не более 5х5 мм и глубиной не более 1,2 мм, в количестве не более 3-х штук на кулачок, с зачисткой поврежденного места до плавного перехода.

Цилиндровые крышки, имеющие пропуск газов и воды при работе дизеля, переставляются с заменой резиновых уплотнительных колец. Устранение пропуска газов и воды креплением отдельных гаек крышки запрещается.

#### **8.2.7. Цилиндровые крышки и привод рабочих клапанов**

Выполняются работы в соответствии с п.9.2.4 настоящего Руководства.

#### **8.2.8. Топливная аппаратура и регулятор частоты вращения**

Форсунки дизеля снимаются, ремонтируются и испытываются на стенде.

Корпус форсунки, имеющий трещину, заменяется. Осматривается щелевой фильтр, проверяется натяг его установки, характеристика пружины форсунки.

Распылители форсунок, проверяются на распыл топлива, плотность и подтекание, ремонтируются. Определяется величина подъема иглы и износ распыливающих отверстий на стенде по истечению топлива. Допускается ремонт распылителей разъединением (перепаровкой) деталей с восстановлением углов рабочих конусов иглы и корпуса распылителя до чертежного размера. Притирочный пояс иглы должен располагаться у основания конуса, а его ширина не должна превышать 0,4 мм.

Перед сборкой детали форсунки промываются в чистом осветительном керосине, каналы корпуса насоса и распылителя проверяются магнитной проволокой. Каждая собранная форсунка испытывается на плотность на стенде фильтрованным малосернистым дизельным топливом при температуре в помещении 15-25°C. При затяжке пружины форсунки на давление 40 МПа (400 кгс/см<sup>2</sup>) время падения давления от 38 до 33 МПа (от 380 до 330 кгс/см<sup>2</sup>) должно быть в пределах 7-30 с. Затяжка пружины форсунки производится при давлении 27,5<sup>+0,5</sup> МПа (275<sup>+0,5</sup> кгс/см<sup>2</sup>).

Отремонтированная форсунка при испытании на стенде должна удовлетворять следующим требованиям:

начало и конец впрыска топлива должны быть четкими и резкими. Распыленное топливо должно иметь туманообразное состояние, равномерно распределенное по поперечному сечению струи, длина и форма струй всех отверстий должна быть одинакова, отсутствовать отдельно вытекающие капли и сплошные струи;

образование «подвпрысков» в виде слабых струй из распылителя перед основным впрыском, а также подтекания в виде капель топлива на конце распылителя не допускаются. Качество распыла проверяется при 30-50 качках рычага насоса стенда в 1 мин, нормально работающая форсунка при медленном опускании рычага может давать дробящий впрыск.

Нагнетательные трубки форсунок очищаются в эмульсии с применением поверхностно-активного вещества (ПАВ) или промываются керосином под давлением. Участок трубки, имеющий трещину, перекрывается поста-

новкой соединительной муфты на резьбе с последующей газовой пайкой. Допускается приварка нового конуса с последующим гидравлическим испытанием трубки при давлении 75 МПа (750 кгс/см<sup>2</sup>).

Трубки при присоединении к форсунке разрешается подгибать для совпадения конусов трубки и штуцера корпуса форсунки. Гайки трубки должны свободно наворачиваться на штуцер и иметь достаточный натяг. После крепления трубка не должна пружинить.

После запуска дизеля проверяется плотность соединения трубок к форсунке. Утечки топлива во всех соединениях топливопровода не допускаются. Трубки форсунок закрепляются скобами к блоку дизеля.

Проверяется свобода перемещения реек секций топливных насосов. Насосы, имеющие заедание реек или плунжеров снимаются для ремонта.

Отремонтированный насос должен удовлетворять следующим основным требованиям:

гидравлическая плотность секции насоса должна быть не менее 15 с при положении рейки насоса, соответствующей подаче топлива при работе дизеля на номинальной мощности;

плотность запорного корпуса нагнетательного клапана при опрессовке давлением воздуха над клапаном 0,3-0,5 МПа (3-5 кгс/см<sup>2</sup>) должна исключать пропуск воздуха между притирочными фасками клапана и его корпуса;

гидравлическая плотность собранного насоса должна соответствовать гидравлической плотности плунжерной пары, установленной в насос;

собранные секции топливного насоса должны быть отрегулированы на подачу 585±8 см<sup>3</sup> за 400 ходов плунжера при частоте вращения кулачкового вала 370±5 об/мин и затяжке пружины форсунки на давление 27,5<sup>+0,5</sup> МПа (275 кгс/см<sup>2</sup>) и установлена указательная стрелка при помощи прокладок против 20-го деления рейки;

определена группа секции топливного насоса в условиях частоты вращения кулачкового вала 135±5 об/мин на 11-м делении рейки и подачи за 400

ходов плунжера, которая должна быть для 1-й группы –  $80+20\text{ см}^3$ , 2-й группы –  $100+20\text{ см}^3$ , 3-й группы –  $120+20\text{ см}^3$ .

При сборке топливного насоса запрещается установка секций насоса разных групп. Плотность устанавливаемых секций топливного насоса, не должна отличаться между собой более чем на 15 с.

После установки топливного насоса на дизеле включается топливоподкачивающий насос и при давлении в трубопроводе не менее 0,25 МПа ( $2,5\text{ кгс/см}^2$ ) проверяется плотность нагнетательных клапанов секций насосов, пропуск топлива не допускается. Рейки секций насосов должны перемещаться свободно, без заеданий. Запрещается постановка стопорного винта гильзы плунжера насоса без термообработки.

Заменяется масло в регуляторе частоты вращения коленчатого вала дизеля. Замена масла в регуляторе производится установленным руководством по эксплуатации и обслуживанию тепловозов ТЭМ2 порядком. При необходимости устраняются неисправности в рычажной системе регулятора и приводе секций топливного насоса. Суммарный зазор в звеньях рычажной системы, измеренный у рейки шестого насоса, допускается не более 0,5 мм. Все соединения рычажной системы смазываются маслом, применяемым для смазки дизеля. Проверяется наличие пломб в установленных местах.

### **8.3. Вспомогательное оборудование**

#### **8.3.1. Привод масляного насоса**

Выполняются работы в соответствии с п.7.2.6 настоящего Руководства.

#### **8.3.2. Водяной насос дизеля и контура охлаждения воздуха**

Водяной насос дизеля и контура охлаждения наддувочного воздуха снимаются для ремонта.

При ремонте водяного насоса допускается:

заварка трещин в любом месте корпуса насоса длиной не более 40 мм;

восстановление диаметрального зазора до чертежного размера путем наплавки цилиндрических рабочих поверхностей, крыльчатки;

заварка концентрических трещин в любом месте станины и всасывающего патрубка длиной до 1/3 окружности (более 1/3 окружности детали заменяются);

восстановление вала, имеющего выработку в местах посадки шариковых подшипников и уплотнений, хромированием;

восстановление наружных поверхностей отражательной втулки и втулки сальника также хромированием (втулка сальника заменяется при наличии выработки наружной поверхности более 0,5 мм).

Заварка трещин в корпусе, восстановление наплавкой рабочих поверхностей крыльчатки производится с соблюдением следующих условий:

концы трещин в корпусе и всасывающем патрубке засверливаются сверлом диаметром 8-12 мм, разделяются под V-образный шов с углом разделки  $60 \pm 5^\circ$ ;

перед заваркой трещин или наплавкой рабочих поверхностей деталь подогревается до температуры  $400^\circ\text{C}$ ;

рабочие поверхности наплавляются газовой сваркой с присадкой бронзового прутка и применением флюса (50% борной кислоты и 50% буры по массе).

Заварка трещин и наплавка вала насоса запрещаются.

### **8.3.3. Центробежный очиститель масла**

Проверяется состояние центробежного очистителя масла. Снимается ротор с оси, удаляются из него накопившиеся отложения, а также отложения на корпусе центрифуги.



Ротор промывается в осветительном керосине, сопловые отверстия продуваются сжатым воздухом. При сборке центрифуги обращается внимание на совпадение ее меток на роторе и крышке.

#### **8.3.4. Турбокомпрессор**

Турбокомпрессор с дизеля снимается, разбирается для ремонта, при котором выполняются следующие работы:

- очистка деталей от нагара и накипи;
- заварка, при необходимости, трещин корпуса;
- регулировка, при необходимости, проходного сечения соплового аппарата;
- устранение повреждений лопаток колес и подшипников;
- динамическая балансировка ротора;
- проверка после сборки осевого люфта ротора, радиальных зазоров: на «масло» в подшипниках, между лопатками турбины и сопловым аппаратом, между лопатками колеса компрессора на входе и фигурной вставкой.

Вскрывается масляный фильтр турбокомпрессора, снимается фильтрующий элемент, очищается корпус фильтра и фильтрующий элемент от загрязнения. Трубки, подводящие смазку к подшипникам вала ротора, снимаются, очищаются в эмульсии с применением ПАВ и продуваются воздухом. Допускается промывка керосином под давлением. Выворачиваются дроссели запорного воздуха, подаваемого на уплотнения, со стороны турбины и (там, где они имеются) со стороны компрессора, очищаются дроссельные отверстия от загрязнений. Очищенный масляный фильтр собирается и устанавливается на место, а также вворачиваются на место очищенные дроссели.

#### **8.3.5. Выхлопная система**

Выполняются работы в соответствии с п.7.2.9 настоящего Руководства.

#### **8.3.6. Привод вспомогательных агрегатов и холодильника**

Осматривается редуктор вентилятора холодильника. Проверяется регулировка муфты включения вентилятора холодильника. Муфта регулируется в соответствии с Руководством по эксплуатации. Проверяется исправность действия механизма включения муфты вентилятора холодильника. Заменяется смазка в картере редуктора вентилятора.

При необходимости редуктор вентилятора холодильника и фрикционная муфта вентилятора холодильника снимаются, разбираются и ремонтируются.

Трещины в корпусе редуктора завариваются. Самоподвижные сальники, войлочные уплотнения заменяются. Кожаные манжеты сальников с обрванными краями или дающие излом при изгибе на  $180^\circ$  заменяются новыми, годные - прожировываются.

Конические шестерни редуктора вентилятора заменяются при наличии: предельного износа зубьев, когда нет возможности установить боковой зазор;

коррозийных язвах более 10% рабочей стороны зуба;

вмятин на каждом зубе глубиной более 0,3 мм и площадью более  $30 \text{ мм}^2$ ;

откола на расстоянии более 10 мм от торца зуба;

Цилиндрические шестерни заменяются при наличии:

изломов и трещин в зубьях и теле шестерни;

покрытия более 10% поверхности зубьев коррозионными язвами;

откола зубьев, если дефектное место отстоит от торца зуба на расстоянии более 10% его длины;

вмятины на поверхности каждого зуба площадью более  $25 \text{ мм}^2$  и глубиной более 0,4 мм;

бокового зазора между зубьями пары шестерен более 1 мм.

Запрещается восстанавливать наплавкой изношенные зубья конических и цилиндрических шестерен.

Валы с износом в местах посадки шестерен и подшипников восстанавливаются или заменяются новыми. Допускается восстанавливать резьбу на конце вала подпятника вентилятора с помощью электросварки и последующей обработкой вала на станке и нарезкой новой. Предварительно старая резьба должна удаляться на станке. При разработке шпоночных гнезд на валу, гнезда выфрезеровываются на новом, противоположном месте. Биение ведущего и ведомого валов по всей длине при проверке на станке допускается не более 0,05 мм. Прилегание конических поверхностей валов и фланцев проверяется по краске, должно быть не менее 75%.

Сборка редуктора вентилятора холодильника выполняется в соответствии с требованиями п. 9.3.1 настоящего Руководства.

Разрешается восстановление (суммарного диаметального) зазора в лабиринтовом уплотнении лужением внутренней поверхности втулки. При этом зазор должен быть в пределах 0,09-0,23 мм.

Ремонт фрикционной муфты вентилятора холодильника производится в соответствии с п.9.3.2 настоящего Руководства.

При установке редуктора вентилятора холодильника и регулировке муфты включения вентилятора соблюдать следующие основные требования:

вал редуктора вентилятора центрируется постановкой регулировочных прокладок под корпус редуктора так, чтобы разность замеров в диаметрально противоположных положениях по торцу радиуса шкива не превышала 0,4 мм. Карданный вал устанавливается без перекосов, он должен поворачиваться от руки без заеданий и заклиниваний. Центровка производится стрелками, укрепленными попарно к фланцам карданных валов в четырех диаметрально противоположных точках за полный оборот. При этом разность замеров на радиусе 125 мм допускается не более 0,8 мм;

муфта регулируется во включенном положении при этом между торцами колец упорного подшипника отводки и концами рычажков обеспечивается зазор в пределах 1,0-2,5 мм, разница этого зазора допускается не более 0,3 мм. Упорный подшипник должен свободно проворачиваться при вклю-

ченной муфте. Зазор между регулировочным винтом и средним диском при включенной муфте должен быть 0,9-1,4 мм, а разность зазоров не более 0,1 мм. Муфта считается отрегулированной, если при выключенной муфте нет проворота диска фрикциона, а при включенном вентиляторе упорный шариковый подшипник отводки не вращается. Допускается, как исключение, проворачивание муфты со скоростью не более 40 об/мин при 740 об/мин коленчатого вала дизеля. После регулировки гайки винтов коромысел шплинтуются. На тепловозах ТЭМ2У, ТЭМ2УМ регулировка муфты осуществляется в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

Карданные валы привода вентилятора холодильника (вертикальный и горизонтальные) снимаются для ревизии.

При ревизии карданных валов привода редуктора вентилятора холодильника и вентилятора холодильника (вертикального и горизонтальные) проверяется состояние игольчатых подшипников крестовин и их цапф. Непригодные к дальнейшей работе игольчатые подшипники заменяются новыми, цапфы крестовин со следами бринулирования поверхности или коррозии шлифуются. Износ шлицевых соединений восстанавливается наплавкой с последующей механической обработкой по профилю шлица. Зазор между шлицами не должен превышать 1,2 мм.

### **8.3.7. Секции холодильника**

Обдуваются сжатым воздухом наружные поверхности масляных и водяных секций холодильника. Погнутые охлаждающие пластины секций холодильника выправляются. Течь масла и воды в соединениях секций не допускается.

Секции, имеющие течь по трубной коробке и трубкам заменяются на отремонтированные. Ремонтируются секции в соответствии с требованиями п.9.3.5 настоящего Руководства. Секции устанавливаются на качественных прокладках, изготовленных согласно требованиям чертежа. Зазор между от-

дельными секциями не должен превышать 4 мм. Запрещается установка на тепловозе водяных секций вместо масляных.

Проверяется действие и плотность закрытия жалюзи.

Регулируется при необходимости привод жалюзи с целью обеспечения равномерного открытия и полного их закрытия. Местные щели в жалюзи, не более 1/3 длины створки, допускается устранять подгибкой створок.

### **8.3.8. Фильтры топлива, масла и воздуха**

Фильтры топлива, масла и воздуха разбираются и очищаются, фильтроэлементы типа ФЕТО заменяются. Заменяется набивка сетчато-набивных топливных и масляных фильтров. Наружные и внутренние сетки фильтров промываются в осветительном керосине и продуваются сжатым воздухом. Корпус и все детали фильтра грубой очистки топлива промываются осветительным керосином и продуваются сжатым воздухом.

Пластинчато-щелевые фильтры масла очищаются и промываются в осветительном керосине, продуваются сжатым воздухом. Фильтр, имеющий поврежденные пластины или ножи, заменяется.

Кассеты воздушных фильтров очищаются на типовом стенде по утвержденной технологии. При установке кассет воздушных фильтров проверяется состояние уплотнения их в корпусе. Кассеты должны быть хорошо укреплены и уплотнены.

Сетки фильтров вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей промываются, просушиваются и продуваются. Набивка воздушных фильтров компрессора промывается в эмульсии с применением ПАВ. Допускается очищать в керосине, слегка промаслить машинным маслом и поместить в печь на 2-3 мин для сушки.

Очищаются фильтры сапуна компрессора КТ6 и маслоотделителя дизеля. Проверяется состояние обратного клапана сапуна.

### **8.3.9. Трубопроводы топливной, масляной, водяной**

### **и воздушных систем**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.3.6 настоящего Руководства.

#### **8.3.10. Контрольно-измерительные приборы**

Выполняются работы в соответствии с п.9.3.12 настоящего Руководства.

#### **8.3.11. Подшипники качения**

Предварительно перед постановкой на текущий ремонт ТР-2 проверяется в доступных местах на ощупь нагрев подшипников и на слух их вибрация. Прослушивается работа подшипников в действующих агрегатах и механизмах с помощью приборов (фонендоскопов, металлических стержней с мембраной). Наряду с применением органолептических способов оценки состояния подшипников применяются технические средства их диагностирования. В случае выявления неисправности подшипниковый узел разбирается для ремонта. Техническое обслуживание и ремонт букс колесных пар, якорных узлов тяговых двигателей и тягового генератора производится в соответствии с Инструкцией по содержанию и ремонту подшипников качения тягового подвижного состава.

Смазка подшипников качения производится согласно приложению 3 настоящего Руководства. Поверхность корпусов подшипников перед запрессовкой смазки очищается.

#### **8.3.12. Средства пожаротушения**

Выполняются работы в соответствии с п.7.3.8 настоящего Руководства.

### **8.4. Электрическое оборудование**

#### **8.4.1. Электрические машины**

Выполняются работы в объеме текущего ремонта ТР-1 в соответствии с требованиями п.4.4.1 настоящего Руководства.

Кроме того, дополнительно:

снимаются с тепловоза, и производится ревизия электродвигателей топливоподкачивающего и маслопрокачивающего насосов, калорифера и антиобледенителей;

производится проверка работы подшипниковых узлов электрических машин (тяговых двигателей, их зубчатых передач, главных генераторов) виброакустическим методом;

проверяется коммутация тягового генератора, при необходимости настраивается.

#### **8.4.2. Электроаппаратура и электрические цепи**

Электрические аппараты очищаются от пыли и копоти, проверяется их исправность, состояние неподвижных и подвижных контактов контакторов, реле, контроллера машиниста, кнопочного выключателя, пакетных выключателей, главных и вспомогательных контактов реверсора и других аппаратов. Проверяется и при необходимости восстанавливается нажатие, провал, прилегание и плотность крепления контактов. Контакты, шунты с признаками перегрева, просевшие пружины заменяются. Неисправные аппараты ремонтируются, негодные заменяются.

Проверяется:

состояние дугогасительных камер, легкость хода, отсутствие заеданий в подвижных частях электрических контактных аппаратов;

отсутствие утечки воздуха электропневматических аппаратов, электропневматических вентилях привода механизмов;

прочность крепления аппаратов к каркасу (панели), надежность соединений всех деталей между собой;

настройка реле времени, при отклонении от нормы реле регулируется. Выявленные неисправности устраняются.

Проверяется исправность рубильников и переключателей, прилегание неподвижных контактов к ножам рубильников, восстанавливается нажатие, устраняется подгар (оплавления). Проверяется осветительная и сигнальная арматуры. Перегоревшие лампы заменяются, неисправные патроны, выключатели ремонтируются или заменяются.

Проверяется крепление:

автоматических выключателей, четкость их включения и выключения, неисправные ремонтируются или заменяются;

наконечников всех проводов на клеммных рейках, аппаратах, машинах, в распределительных и клеммных коробках, обратив особое внимание на крепление силовых проводов на реверсоре, контакторах и резисторах ослабления возбуждения ТЭД, поездных контакторах. Надежность крепления проверяется ключом или легким покачиванием за наконечник. Ослабшие контактные соединения подвергаются ревизии (с разборкой), устанавливаются недостающие шайбы и средства стабилизации нажатия.

Проверяется состояние:

наконечников проводов, которые не должны иметь трещин, изломов, уменьшения поверхности контакта более 20 %, выплавления припоя, признаков перегрева, обрыва жил более 10 %, неисправные наконечники перепайваются или заменяются;

плавких вставок предохранителей установленному номиналу, неисправные предохранители заменяются;

бандажировки проводов на выходе из штепсельных разъемов, неисправная - восстанавливается постановкой изоляционных втулок или подмоткой изоляционной ленты;

уплотнения крышек и ввода проводов в коробку, негодные уплотнения заменяются.

Проверяется крепление кондуитов проводов цепей управления под поездными контакторами, в районе резисторов ослабления возбуждения ТЭД, реле заземления, резистора зарядки батареи. При необходимости закрепля-



ются, накладывается дополнительная асбестовая лента на провода в районе источников интенсивного нагрева (резисторы, трубы дизеля и т. д.). На провода, расположенные в районе выброса дуги силовых контакторов, накладывается дополнительная изоляция с покрытием дугостойкой эмалью. Проверяется натяжение силовых проводов при подключении к аппаратам, при необходимости натяжение ослабляется, если это невозможно, провод заменяется.

При наличии у кабелей более 10 % оборванных жил наконечники перепаяются при необходимости с заменой поврежденного конца. При меньшем повреждении оборванные жилы заправляются к целым жилам и пропаиваются.

Провода и кабели с местными повреждениями оплетки или оболочки изолируются изоляционной лентой, провода, имеющие значительные повреждения, заменяются.

Осматриваются реле перехода, реле боксования, электропневматические и электронные реле времени, реле заземления, регулятор напряжения и производится их очистка. При необходимости снимаются с тепловоза для проверки и настройки на стенде. Проверенные и настроенные реле и регулятор устанавливаются на тепловоз.

Полупроводниковые блоки при наличии признаков неисправности снимаются и проверяются, неисправные ремонтируются или заменяются.

Проверяется наличие маркировки на аппаратах и проводах, стертая или отсутствующая маркировка восстанавливается в соответствии со схемой тепловоза.

Осматривается изоляция проводов в местах возможных перетираний.

При необходимости в указанных местах восстанавливается изоляция или заменяются провода.

Измеряется сопротивление изоляции электрических цепей тепловоза мегаомметром на 500 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее:

цепей управления и возбуждения относительно корпуса - 0,25 МОм;  
силовых цепей относительно корпуса и цепей управления, возбуждения

- 0,5 МОм. Перед измерением сопротивления изоляции отключается аккумуляторная батарея, блоки, содержащие полупроводники и электролитические конденсаторы, полупроводниковые датчики электротермометров. При понижении сопротивления изоляции ниже нормы выявляются и устраняются неисправности.

Результаты измерений записываются в книгу ремонта формы ТУ-28.

Проверяется последовательность и четкость срабатывания всех аппаратов после ремонта с поста (пульта) управления.

При наличии записей о случаях приваривания контактов пускового контактора измеряется сопротивление обмотки его тяговой катушки, которое не должно отличаться от паспортного значения более, чем на  $\pm 10\%$ .

Производится проверка и регулировка реле давления масла на стенде. Реле регулируются:

на включение при давлении 0,17 МПа (1,7 кгс/см<sup>2</sup>);

на выключение при давлении 0,15 МПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Проверяется работа регулятора напряжения на стенде и работа датчиков–реле системы автоматического регулирования температуры воды, масла дизеля и воды охлаждения наддувочного воздуха.

#### **8.4.3. Аккумуляторная батарея**

Аккумуляторная батарея с тепловоза снимается и очищается. Проверяется состояние аккумуляторов и их элементов.

Аккумуляторной батарее производится лечебно-тренировочный цикл при температуре 30<sup>0</sup>С и сопротивление изоляции не менее 15 кОм.

Осматривается и ремонтируется отсек аккумуляторной батареи. Негодные бруски опор и изоляторы заменяются.

### **8.5. Экипажная часть, тормозное оборудование, автосцепные устройства и устройства безопасности**

### **8.5.1. Колесные пары**

Производится осмотр колесных пар тепловозов в соответствии с требованиями действующей Инструкции по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

Проверяется состояние, корпусов, крышек и резьбовых соединений букс обстукиванием, целостность наличников и их сварных швов. Утечка смазки по лабиринтным уплотнениям и в местах постановки передней и задней крышек букс не допускается. Измеряется осевой разбег колесных пар.

Техническое обслуживание буксовых подшипников выполняется в соответствии с требованиями Инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения тягового подвижного состава.

### **8.5.2. Кузов тепловоза**

По кузову тепловоза выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.9 настоящего Руководства.

### **8.5.3. Рамы тележек**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.2 настоящего Руководства.

### **8.5.4. Рессорное подвешивание**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.3 настоящего Руководства.

### **8.5.5. Моторно-осевые подшипники**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.5 настоящего Руководства.

### **8.5.6. Пружинные подвески тяговых двигателей**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.6 настоящего Руководства.

#### **8.5.7. Кожухи тягового редуктора**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.7 настоящего Руководства.

#### **8.5.8. Путьочистители**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.8 настоящего Руководства.

#### **8.5.9. Автотормозное оборудование**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.11 настоящего Руководства.

Кроме того, проверяется на стенде действие тифонов, их клапанов. При неудовлетворительной работе тифоны регулируются.

#### **8.5.10. Ударно-сцепные устройства**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.5.12 настоящего Руководства.

#### **8.5.11. Средства пожаротушения**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.7.3.8 настоящего Руководства.

#### **8.5.12. Смазка узлов и агрегатов**

Выполняются работы по смазке узлов агрегатов тепловоза согласно приложению 3 настоящего Руководства с отметкой в книге ремонта тепловоза (формы ТУ-28).

### **8.5.13. Автоматическая локомотивная сигнализация, дополнительные устройства по обеспечению безопасности движения, радиостанция, скоростемер**

Выполняются работы в соответствии с требованиями п.9.6.19 настоящего Руководства.

## **8.6. Испытание тепловоза**

После текущего ремонта ТР-2 дизель запускается и проверяется работа агрегатов, устройств и тепловоза в целом.

Проверяется работа дизеля на аварийном питании, плотность тормозной и напорной воздушных сетей, величину выхода штоков тормозных цилиндров, правильность регулировки крана машиниста, вспомогательного тормоза и форсунок песочниц.

Контрольным вольтметром проверяется и регулируется напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения.

**Производятся полные реостатные испытания для проверки и регулировки параметров дизеля, настройки внешней характеристики тягового генератора и регулятора напряжения, согласно действующей технологической инструкции на реостатные испытания и требованиям приложения 2 настоящего Руководства.**

## 9. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТР-3

### 9.1. Общие требования

9.1.1. При текущем ремонте ТР-3 тепловоза необходимо выполнить:

**а) по дизелю и вспомогательному оборудованию** – ремонт цилиндропоршневой группы, цилиндровых крышек и рычагов толкателей клапанов, масляных и водяных насосов и их приводов, топливной аппаратуры, регулятора частоты вращения и его привода, секций холодильника, редуктора вентилятора холодильника, водяного насоса системы охлаждения наддувочного контура и его привода, воздухоохладителя дизеля, центрифуги и воздухоочистителя дизеля тепловоза;

**б) по электрическому оборудованию** – работы в объеме текущего ремонта ТР-2 и, кроме того, ремонт тяговых электродвигателей, двухмашинного агрегата, аккумуляторной батареи и автоматики управления холодильником;

**в) по экипажной части** – выкатку из-под тепловоза тележек с полной их разборкой, освидетельствование колесных пар, ревизию роликовых букс, ремонт рам тележек, рессорного подвешивания, опор, рамы тепловоза, кузовного оборудования, наружную окраску кузова и экипажной части;

**г) по тормозному оборудованию, автосцепным устройствам и приборам безопасности (АЛСН, автостоп, скоростемер, радиостанция и др.)** – работы в соответствии с действующими Инструкциями;

**д) по испытаниям** – полные реостатные и обкаточные испытания тепловоза.

9.1.2. Разборка тепловоза на ремонтной позиции цеха производится согласно технологическому процессу с учетом необходимого количества слесарей по ремонту подвижного состава, применения средств механизации, порядка сохранности узлов и деталей.

Инструмент и приспособления, применяемые при демонтаже и разборке узлов и агрегатов, должны удовлетворять требованиям Правил техники безопасности и промышленной санитарии для предприятий по ремонту подвижного состава.

**Работа неисправным инструментом запрещается.**

9.1.3. Все агрегаты, узлы, детали, снятые с тепловоза, перед дефектацией и разборкой очищаются от нагара, ржавчины, загрязнений, накипи. Очистку узлов снаружи рекомендуется производить в моечных машинах с применением повышенного давления – водой или низкого давления – обезжиривающими растворами.

Вещества, входящие в состав моющих средств, не должны вызывать коррозию металлов, легко удаляются при промывке водой.

После очистки узлов наружные поверхности должны быть чистыми, сухими, не иметь следов токсических моющих средств.

9.1.4. При демонтаже должны соблюдаться меры техники безопасности при работе с внутрицеховыми подъемно-транспортными средствами. Строповка и перемещение узлов и агрегатов производится в соответствии с действующей Инструкцией по безопасному ведению работ для стропальщиков (зацепщиков), обслуживающих грузоподъемные краны.

9.1.5. Запрещается пользоваться поврежденными или немаркированными чалочными приспособлениями, связывать канаты, соединять разорванные звенья цепей чалок болтами или проволокой.

## **9.2. Дизель**

### **9.2.1. Блок и рама дизеля**

После разборки дизеля блок и рама дизеля очищаются, осматриваются и ремонтируются.

Втулки цилиндры из блока выпрессовываются. Измеряется износ рабочей поверхности втулок. Втулки, имеющие износ по рабочей поверхности более допустимого размера или коррозию стенок более 50% толщины, заменяются. Нароботок в верхней части втулок от работы поршневых колец более 0,15 мм зачищается до плавного перехода. Цилиндры втулки, имеющие глубокие риски, подплавления металла на рабочей поверхности цилиндра и трещины независимо от размера и места расположения, заменяются. Допускается оставлять втулки без замены, если риски и мелкие задиры на рабочей поверхности цилиндра глубиной не более 0,5 мм и общей площадью не более 50 мм<sup>2</sup>.

Как исключение, в целях продления срока службы, разрешается цилиндры втулки, имеющие износ не более 0,5 мм при овальности 0,2 мм, поворачивать на 90° по отношению к оси коленчатого вала.

Зазор между блоком и цилиндры втулкой в верхней и нижней частях должен быть в пределах допустимых размеров. Местные увеличения зазора между цилиндры втулкой и блоком допускается не более 0,35 мм на участке длиной не более 100 мм, расположенного не в плоскости качения шатуна. Зазор между втулкой и блоком восстанавливается нанесением эластомера ГН-150(В) или эпоксидной смолы на блок, а также лужением посадочных поверхностей цилиндры втулки.

Бурт цилиндры втулки и гнездо в блоке осматриваются. При необходимости бурт цилиндры втулки пришабривается по гнезду блока. Глубина шабровки допускается до 2 мм с последующей постановкой медного кольца. Прилегание между ними должно быть непрерывным, шириной не менее 2 мм.

Овальности втулки после запрессовки в блок не должна превышать допустимого размера. Разрешается механическая обработка верхнего направляющего пояса втулки для устранения овальности при зажиме ее в блоке.



При ремонте блока проверяется перпендикулярность плоскостей посадочных буртов к осям цилиндрических расточек под цилиндрические гильзы. Допускается неперпендикулярность не более 0,05 мм.

При ремонте блока разрешается:

заделка эпоксидными смолами раковин на блоке общей площадью не более 300 мм<sup>2</sup>, кроме мест соединения с другими деталями;

оставлять на посадочном гнезде блока для цилиндрической втулки дефекты некоррозийного характера при сохранении ширины посадочного пояса не менее 4 мм;

проточка посадочного бурта блока на глубину до 0,5 мм от размера по чертежу при выведении вмятин, не устраняемых взаимной притиркой;

овальность отверстий блока под посадку цилиндрических втулок более 0,1 мм устраняется обработкой.

При этом диаметры посадочных отверстий не должны превышать в верхней части 362,15 мм, в нижней – 358,19 мм. Зазор между втулкой и блоком восстанавливается в пределах допуска нанесением эластомера ГЭН-150 (В) или эпоксидной смолы на блок.

Производится осмотр вставных колец блока дизеля, которые могут быть установлены при капитальном ремонте. Кольца, имеющие ослабления, трещины, овальность выпрессовываются и заменяются. Постановка колец производится с применением эпоксидных смол.

Герметичность блока после установки втулок проверяется опрессовкой водой температурой 50-60<sup>0</sup>С давлением 0,30-0,35 МПа (3-3,5 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 20 мин.

При ремонте рамы дизеля особое внимание обращается на выявление трещин, возникающих:

в местах перехода поперечных перегородок к продольным стенкам и вертикальных ребер к постелям подшипников;

в переходах от боковых стенок картера к лапам крепления дизеля;

на верхнем торце блока и в местах посадки цилиндрических втулок;  
в верхних углах смотровых люков рамы дизеля.

Проверяется натяг крышек коренных подшипников по местам в опорах, который должен быть в пределах требований чертежа. При восстановлении натяга посадочные боковые поверхности крышек разрешается уплотнять по местам опор путем электронаплавки, а также осталиванием или хромированием с последующей механической обработкой согласно требованиям чертежа. Вновь устанавливаемые крышки пришабровываются, прилегание должно быть не менее 80% поверхности соприкосновения.

Овальность постелей (отверстий) коренных подшипников в раме дизеля более допускаемых размеров устраняется торцовкой крышек подшипника с последующей шабровкой.

Ступенчатость постелей рамы дизеля в вертикальной и горизонтальной плоскостях проверяется линейными измерительными приборами, оптическим методом или по фальшвалу.

Отклонение геометрической оси отдельных постелей устраняется шабровкой. Овальность и конусность постелей после шабровки должны быть в пределах норм. При увеличении диаметра, овальности и конусности постелей рамы дизеля, смещении оси отверстий сверх установленных норм, рама дизеля заменяется.

Как исключение, допускается оставлять без исправления на поверхности постелей подшипников, суммарно по раме поперечные риски глубиной до 1 мм, шириной до 2 мм в количестве не более 5 шт. или круговые задиры глубиной и шириной до 2 мм в количестве не более 5 шт.

Диаметры постелей (отверстий) и величины ступенчатости записываются в карты измерений и паспорт дизеля.

Непараллельность оси постелей относительно верхней плоскости рамы не должна превышать 0,2 мм на всей длине картера.

При проверке контрольной линейкой верхней плоскости рамы дизеля допускается наличие просветов величиной до 0,15 мм, а между рамой и блоком при незатянутых анкерных шпильках до 0,4 мм.

Неперпендикулярность оси постелей и привалочной плоскости главного генератора на диаметре 1285 мм и несоосность оси постелей с центром привалочного фланца рамы не должны превышать 0,08 мм.

Масляный коллектор рамы дизеля осматривается, очищается, при необходимости вынимается для заварки трещин или замены штуцера с поврежденной резьбой. После сварочных работ внутренняя поверхность коллектора тщательно очищается, коллектор опрессовывается давлением 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

Крышки люка ремонтируются. Коробление крышки люка по привалочной поверхности проверяется щупом по плите, допускается не более 0,3 мм.

Устанавливаемые сетки масляной ванны рамы должны соответствовать чертежу. Допускается уменьшение площади живого сечения сеток рамы до 15% кроме сетки на всасывающем канале масляного насоса.

При смене блока или рамы проверяется:

положение 1-го и 6-го цилиндров относительно середины шеек кривошипов коленчатого вала, отклонение допускается не более 1,5 мм. при выбранном продольном разбеге вала в сторону генератора;

поперечное смещение оси блока по цилиндрическим втулкам относительно оси коленчатого вала, допускается не более 1,5 мм в сторону топливного насоса или распределительного вала.

### **9.2.2. Коленчатый вал и подшипники**

Коленчатый вал вынимается из рамы дизеля. Проверяется его состояние и выявляются дефекты коренных и шатунных шеек.

Коленчатый вал до ремонта и после ремонта (шлифовки и полировки шеек) проверяется дефектоскопом. После ремонта коленчатого вала размеры по коренным и шатунным шейкам должны соответствовать размерам ре-

монтных градаций согласно табл.3. настоящего Руководства и не должны отличаться более чем на одну градацию.

При ремонте коленчатого вала допускается удаление металлических дефектов вырубкой, засверловкой и зачисткой. При этом их общее количество на одном валу допускается не более трех. Разрешается на шатунной или коренной шейках одна засверловка или зачистка, а на щеке, нерабочей шейке, фланце не более двух вырубков или засверловок.

Допускаются размеры:

зачистки – глубиной не более 2 мм, длиной не более 20 мм, шириной не более 12 мм;

засверловки – диаметром не более 8 мм глубиной не более 10 мм;

вырубки – глубиной не более 5 мм, длиной не более 30 мм, шириной не более 20 мм.

Края вырубки и зачистки округляются по радиусу не менее 5 мм, засверловки по радиусу не менее 3 мм. Сопряжение внутренних поверхностей вырубков должно быть плавным по радиусу не менее 2 мм. Поверхность вырубков зачищается, наружные округления поверхности – полируются.

Ширина и длина вырубков измеряется по наибольшему размеру с учетом округлений.

Коленчатый вал после ремонта должен удовлетворять следующим требованиям:

овальность, конусность коренных и шатунных шеек должны быть в пределах норм, а шейки галтели отполированы; риски и царапины на поверхностях шатунных и коренных шеек не допускаются;

корсетность, рифленость поверхностей коренных и шатунных шеек не допускаются;

биение коренных шеек и центрующего бурта большого фланца относительно оси вала должно быть в пределах допуска, указанного в приложении 1 настоящего Руководства;

непараллельность шатунных шеек относительно вала на всей рабочей длине шейки допускается не более 0,03 мм, проверяется при установке вала на призмах со специальными вкладышами или на станке.

Размеры диаметров коренных шеек, радиальное и торцевое биение шеек и концевых фланцев после ремонта коленчатого вала записываются в карты измерений и паспорт дизеля.

Разрешается укладка коленчатых валов в раму дизеля, у которых на поверхности коренной или шатунной шейки имеются:

забоины общей площадью 120 мм<sup>2</sup>, но не более двух. Площадь одной из забоин не должна быть более 70 мм<sup>2</sup> и по глубине 2 мм. Острые кромки и края забоин должны быть зачищены и заполированы так, чтобы обеспечивался плавный переход от наиболее глубокого места к цилиндрической поверхности шейки. В тех случаях, когда глубина и площадь забоин превышают указанные в настоящем пункте величины, разрешается обработать шейку до следующего градационного ремонтного размера;

линейные неметаллические включения (волосовины) не более семи на шейке длиной до 8 мм при условии их расположения цепочкой не более трех штук в одной линии и под углом не более 45° к оси вала и не более двух на одной шейке длиной от 8 до 20 мм, при условии, что они не расположены цепочкой под углом не более 20° к оси вала;

групповые неметаллические включения до 15 точек диаметром 0,5-1,5 мм, расположенных на площади не более 6 см<sup>2</sup>.

Вкладыши коренных подшипников осматриваются. Вкладыши, имеющие натяг менее допускаемых размеров, коррозию более 30% или выкрашивание более 20% поверхности баббитовой заливки, трещину в теле, наклеп на поверхности стыков и износ по толщине более 0,25 мм по сравнению с первоначальной, задир по баббитовой поверхности шириной более 3 мм, заменяются.

При укладке коленчатого вала допускается полная или частичная замена вкладышей коренных подшипников. При замене вкладышей работы по

установке новых вкладышей выполняются в соответствии с требованиями п.8.2.2 настоящего Руководства. Толщина новых вкладышей должна соответствовать размерам, указанным в таблице 4 настоящего Руководства.

При укладке коленчатого вала запрещается:

устанавливать на дизель реставрированные вкладыши коренных и шатунных подшипников;

устанавливать на дизель коленчатый вал с трещинами;

устранять увеличенный развал щек шестого кривошипа постановкой прокладок между статором и подшипниковым щитом генератора;

устранять несовпадение торцов вкладышей подпиловкой или обжатием их фиксирующих болтов.

### **9.2.3. Шатунно-поршневая группа**

Шатунно-поршневая группа разбирается, детали очищаются.

Шатуны осматриваются, проверяются овальность и конусность отверстий. Овальность отверстия нижней головки шатуна свыше браковочных размеров устраняется с соблюдением следующих условий:

в случае расположения овальности вдоль оси шатуна допускается торцовка с шабровкой по плите крышки и тела шатуна с последующей расточкой отверстия, а при необходимости и его шабровкой. Допускается уменьшение высоты тела шатуна не более 0,4 мм и крышки шатуна – не более 2 мм. При необходимости устанавливаются гайки увеличенной высоты;

при расположении овальности вдоль линии разъема головки нижняя головка и крышка шатуна остаются в проточном электролите с последующей механической обработкой.

Шатуны, имеющие трещины в любом месте, заменяются.

Втулка верхней головки шатуна заменяется при ослаблении в посадке или достижении предельного зазора в сочленении. Кернование или наплавка наружной поверхности втулки запрещается. Втулка в головку шатуна запрессовывается с натягом в пределах 0,04-0,11 мм.

Допускается устранение овальности или конусности верхней головки шатуна расточкой до 1 мм на диаметр. Разрешается правка шатунов без подогрева при их изгибе по осям головок не более 0,5 мм с последующей проверкой дефектоскопом. После правки шатуна проверяется непараллельность (скручивание) осей отверстий и расстояние между их осями. Запрещается производить какие-либо сварочные работы на шатуне.

Шатунные болты проверяются дефектоскопом. Болты и гайки, имеющие трещины, а также изъяны резьбовой части (срыв ниток, вытянутость, неправильный профиль, дробленность, заусенцы, риски), заменяются.

Запрещается производить сварочные работы на болтах или гайках и проточку болтов.

Проверяется правильность нанесения рисков окончательной затяжки гаек, для чего повторить всю последовательность затяжки гаек в соответствии с действующей инструкцией завода-изготовителя. При необходимости удаляются старые риски и наносятся новые.

В случае торцовки крышки или шатуна и замены шатунных болтов проверяется прилегание гаек и головок болтов к крышке и шатуну. Между гайкой и крышкой, головкой болта и шатуном щуп 0,03 мм не должен проходить.

Производится ревизия вкладышей шатунных подшипников. Проверяется натяг и прилегание каждого вкладыша к постели шатуна. Заменяются вкладыши, имеющие натяг, выходящий за пределы допускаемых размеров, наклеп на поверхности стыков, трещину в теле, риски шириной более 3 мм, выкрашивание баббитовой заливки более 10% рабочей площади, предельный износ, при котором зазор "на масло" выходит за пределы допускаемой нормы.

Измерение толщины вкладыша производится по одной линии средней части с каждой стороны на расстоянии 30 мм от торцов. Минимальный размер принимается за действительную толщину вкладыша.

Разрешается оставлять на поверхности постели шатунного подшипника до двух забоин общей площадью до  $120 \text{ мм}^2$ , причем площадь одной забоины допускается не более  $70 \text{ мм}^2$ , а глубина – не более 2 мм.

Проверяется прилегание по краске вкладышей к постели нижней головки шатуна, которое должно быть не менее 70% поверхности. Каждый вкладыш, устанавливаемый в постели нижней головки шатуна или его крышке, должен иметь натяг 0,11-0,25 мм.

Поршни очищаются, осматриваются и обмеряются. Очищенные поршни должны иметь белую матовую поверхность. Определяется путем измерения зазор между поршнем и цилиндровой втулкой, поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна и отверстиями в бобышках поршня. Если зазор в сочленениях более допускаемых размеров, детали заменяются или ремонтируются. Разработанные ручки поршня протачиваются под ремонтный размер кольца. Допускается устанавливать на дизель поршни, имеющие риски на направляющей части глубиной до 1 мм, общей площадью не более 50 мм.

Проверяется состояние поршневых колец. Измеряется зазор в стыке кольца, зазор между ручьем и кольцом, износ маслосрезающей кромки. При условии отсутствия трещин, раковин в кольцах и если упругость кольца в допускаемых пределах разрешается их установка на поршни. Трапецеидальные кольца заменяются независимо от состояния.

Поршневые пальцы осматриваются и измеряются, изношенные пальцы заменяются новыми или восстановленными до чертежного размера. Разрешается восстановление пальцев хромированием, осталиванием или раздачей. На пальцах, восстановленных раздачей, электрографом на торцевой части наносится знак “р”; повторная раздача пальцев запрещается.

Чистота, твердость, геометрические размеры обработанной поверхности пальца должны соответствовать требованиям чертежа.

Разновес поршней у одного дизеля допускается не более 200 г. Подгонку поршней по весу производить торцовкой нижней поверхности поршня до



размера 448 мм. Разновес шатунов в сборе с поршнями и поршневыми кольцами на одном дизеле допускается не более 400 г. Снятие металла с тела шатуна при подгонке по весу производится в местах, указанных в чертеже.

При сборке деталей шатунно-поршневой группы соблюдаются следующие требования:

все детали тщательно промываются и продуваются сухим сжатым воздухом, проверяется чистота маслоотводящих отверстий в поршне и отверстия в шатуне;

установка поршневых пальцев и заглушек производится с соблюдением допустимых посадок. Пальцы и заглушки устанавливаются в нагретый поршень без выступания заглушек над его поверхностью;

овальность направляющей части поршня до и после запрессовки заглушек не должна превышать 0,08 мм; овальность контролируется по второму-третьему поясам и в плоскости поршневого кольца;

поршневые кольца устанавливаются на поршень при помощи приспособления, ограничивающего развод замка.

#### **9.2.4. Цилиндровые крышки и привод рабочих клапанов**

Цилиндровые крышки снимаются и разбираются. Внутренние полости крышек очищаются от накипи и опрессовываются давлением 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>) с выдержкой под этим давлением в течение 5 мин. Крышки, имеющие трещины заменяются новыми, несквозные трещины разрешается заваривать в соответствии с действующими Инструктивными указаниями по сварочным работам.

Днище цилиндровой крышки, посадочные места под клапаны фрезеруются до полного устранения местного выгорания. Поперечные риски на посадочных фасках крышки устраняются притиркой.

Бурт крышки пришабровывается по плите до устранения поперечных рисок, его прилегание по окружности должно быть непрерывным шириной не менее 2 мм. Высота бурта должна быть 4,9-5,9 мм.

Шпильки крепления клапанной коробки и водяного патрубка, имеющие трещины и срыв ниток, заменяются.

Проверяется углубление посадочных мест клапанов цилиндрических крышек эталонным клапаном после окончательной притирки клапанов. Величина углубления определяется выходом стержня эталонного клапана над верхней плоскостью цилиндрической крышки.

Впускные и выпускные клапаны измеряются и проверяются дефектоскопом, имеющие предельный износ или трещины – заменяются. Местные выгорания, раковины, забоины, поперечные риски на притирочной фаске тарелок клапанов устраняются обработкой на станке, тарелки клапанов притираются по посадочным местам крышек. Притирочные пояски тарелки клапана и в гнезде крышки должны быть непрерывными шириной не менее 2 мм.

Качество притирки клапанов проверяется на плотность наливом керосина. Пропуск керосина по истечении 10 минут через клапаны не допускается.

Обязательно проверяется величина просадки тарелок притертых клапанов относительно цилиндрической крышки. При углублении тарелок клапанов более допускаемой величины клапан заменяется новым или торцуется дно крышки.

У выхлопного и всасывающего клапанов разрешается:

восстанавливать стержень клапана до чертежного размера хромированием;

производить наплавку тарелок клапанов износостойким сплавом по утвержденному технологическому процессу.

Направляющие клапанов заменяются, если зазор между клапаном и нижней частью направляющей на высоте 40 мм превышает норму. Направляющие клапанов запрессовываются в крышку с натягом 0,01-0,052 мм.

Проверяется состояние пружин клапанов: высота их должна находиться в пределах допускаемых норм. Изношенные или просевшие пружины заменяются.

Проверяется выход носка распылителя форсунки из крышки цилиндра. Регулировка этой величины производится путем механической обработки торца гильзы форсунки или установкой регулировочных прокладок (шайб), но не более двух.

Гильза форсунки запрессовывается в крышку с зазором 0,015 мм или натягом 0,065 мм в нижней части и на длине не менее 65 мм, на остальной длине гильзы допускается зазор не свыше 0,32 мм.

Рычаги толкателей штанг разбираются, масляные каналы в рычагах и штангах промываются и продуваются. Самоподжимные сальники заменяются новыми.

Оси рычагов клапанов и толкателей штанг шлифуются, если выработка от самоподжимных сальников превышает 0,05 мм. Допускается восстановление осей рычагов хромированием, остаиванием с последующей шлифовкой.

Овальность и конусность осей рычагов допускается не более 0,04 мм.

Втулки рычагов рабочих клапанов и толкателей заменяются при ослаблении их в посадке или достижении предельного зазора в сочленении.

Валик ролика толкателя заменяется при достижении предельного зазора между валиком и роликом. Диаметр ролика допускается уменьшать на 1 мм против чертежного размера. Смещение роликов толкателей относительно осей кулачков распределительного вала допускается не более 2 мм.

Перекос между роликом и кулачком распределительного вала допускается не более 0,03 мм на длине образующей ролика.

Масляные жиклеры, нижнюю и верхнюю головки штанг, пяты рычагов рабочих клапанов и толкателей ремонтируется или заменяется новыми в зависимости от состояния этих деталей. Бронзовый боек рычагов рабочих клапанов заменяется, если износ днища бойка превышает 1,5 мм от чертежного размера.

Погнутые рычаги и штанги разрешается править. Рычаги, имеющие трещины, заменяются.

### **9.2.5. Распределительный механизм дизеля**

Кулачковый вал рабочих клапанов и шестерни его привода осматриваются. В случаях выявления трещины, выкрашивании кулачков сверх допустимых пределов или предельных износов кулачков (с просветом по шаблону более 1,5 мм), вал снимается для ремонта.

Разрешается оставлять в работе валы, имеющие:

негрупповые волосовины на поверхности кулачков;

выкрошенные места, не влияющие на профиль кулачка, размером не более 5х5 мм и глубиной не более 1,5 мм, в количестве не более 3 шт. на кулачок, с зачисткой поврежденного места до плавного перехода.

Шейки валов восстанавливаются хромированием с последующей шлифовкой, полировкой до чертежных размеров. Шестерни привода кулачкового вала, имеющие предельный износ, поломки и трещины в зубьях, заменяются.

Приводная шестерня на валу должна иметь плотную посадку. В случае замены шестерни прилегание по краске конических поверхностей ступицы шестерни к валу должно быть равномерным и составлять не менее 85%.

После ремонта шеек собранный вал проверяется на биение, для чего устанавливается вал на призмах 1, 4 и 7-й шейками.

У вала, шейки которого восстанавливались хромированием, допускается биение по шейкам 2, 3, 5, 6 и 8-й не более 0,03 мм, а выносных цапф – 0,05 мм и без восстановления шеек – не более 0,10 мм, выносных цапф – 0,12 мм.

Подшипники вала заменяются новыми при достижении предельного зазора между шейкой и подшипником или ослаблении их в посадке.

Разрешается перезаливка баббита с последующей расточкой и восстановление натяга в местах посадки подшипников в блок эластомером

ГЭН-150 (В) или Ф6, Ф40, при этом толщина слоя клея допускается не более 0,05 мм.

Ось промежуточной шестерни заменяется, если овальность и конусность ее превышает 0,04 мм. Втулки ослабшие в посадке и при достижении предельного зазора в сочленении, заменяются новыми. Регулируется осевой люфт шестерни изменением толщины регулировочного кольца; зачистка торцов втулок при регулировке допускается не более 0,05 мм.

Очищаются и промываются трубки подвода смазки к подшипникам и рычагам толкателей.

#### **9.2.6. Топливная аппаратура**

Секции топливного насоса снимаются и разбираются. Корпуса секций насоса, имеющие трещины, заменяются.

Корпуса секций насоса, имеющие сорванную резьбу М27х1,5 разрешается восстанавливать постановкой переходных стальных втулок М36х1,5 на эпоксидной мастике или клее.

Проверяются зазоры между втулкой и регулирующей рейкой, хвостовиком плунжера и вырезом поворотной гильзы, стаканом пружины плунжера и корпусом секции насоса, а также зазор между зубьями рейки и поворотной гильзы. Зазоры должны быть в пределах нормы.

Негодные детали секции насоса заменяются.

Рейки секций насоса с износом по диаметру более 0,2 мм шлифуются и на них наносятся новые деления, при этом зазор между рейкой и втулками должен быть в допускаемых пределах. Внутренние необработанные поверхности картера очищаются и окрашиваются.

Плунжерные пары заменяются новыми или отремонтированными. При ремонте допускается перепаровка плунжерных пар.

После восстановления плунжерные пары должны пройти 30-минутную обкатку и стендовые испытания на производительность и должны удовлетворять требованиям технических условий на новые плунжерные пары.

Проверяется плотность новой или отремонтированной плунжерной пары и собранной секции топливного насоса (при испытании на 23-м делении регулировочной рейки) должна быть в пределах 25-50 с при опрессовке на специальном стенде на смеси дизельного топлива и масла МС20 с вязкостью 9,9-10,9 сСт и давлением в надплунжерном пространстве  $20 \pm 1$  МПа ( $200 \pm 10$  кгс/см<sup>2</sup>).

После обкатки на стенде плунжерная пара считается годной с плотностью 18-50 с. Допускается производить контроль плотности на дизельном топливе в сравнении с эталонными парами.

Плотность секций топливных насосов, устанавливаемых на одном дизеле, не должна различаться между собой более чем на 10 с. Нагнетательные клапаны заменяются новыми или отремонтированными.

Перед испытанием плунжерной пары на плотность работа топливного стенда проверяется по эталонной плунжерной паре.

Собранные секции топливного насоса обкатываются, регулируются на производительность и испытываются согласно действующим Техническим условиям на обкатку, регулировку и испытание топливного насоса Д50.27сб-Д50.27-1ТУ-1.

Снимается поддон картера топливного насоса. Осматривается состояние кулачкового вала. Вал топливного насоса, имеющий выкрашивание мест и предельный износ кулачков (с просветом по шаблону более 1,5 мм) вынимается из картера. Разрешается восстанавливать кулачки наплавкой твердым сплавом с последующей механической обработкой по чертежу.

При необходимости подшипники кулачкового вала насоса заменяются новыми.

Игольчатые подшипники вала привода регулировочных реек секций топливного насоса заменяются новыми, валики соединения регулировочных звеньев, не удовлетворяющие требованиям чертежа, заменяются.

Толкатели секций топливного насоса разбираются. Измеряется износ деталей. Зазор между роликом и валиком толкателя измеряется и должен

быть в пределах допускаемого размера. Масляные каналы промываются осветительным керосином и продуваются сжатым воздухом.

Механизм экстренной остановки дизеля осматривается. Выявленные неисправности устраняются.

Форсунки снимаются и разбираются, распылители заменяются новыми или отремонтированными. Корпус форсунки и пружина, имеющие трещины, заменяются. Щелевые фильтры с разработанными щелями, забитыми гранями заменяются.

Пружины, имеющие высоту менее нормы, заменяются.

Зазор между толкателем и корпусом должен быть в пределах нормы, устанавливается заменой толкателя и разверткой отверстия корпуса форсунки.

Собранная форсунка испытывается на стенде. При затяжке пружины форсунки на 40 МПа ( $400 \text{ кгс/см}^2$ ) падение давления в системе стенда от 38 до 33 МПа (от 380 до 330  $\text{кгс/см}^2$ ) должно происходить за время 17-30 с. Испытания производится отфильтрованным дизельным топливом вязкостью  $E_{20}=1,53-1,55$  при температуре в помещении  $15-25^\circ\text{C}$ .

При количестве впрысков 30-50 в минуту форсунка должна удовлетворять следующим требованиям:

начало и конец впрыска топлива четкими и резкими, при медленном опускании рычага стенда форсунка давать дробящий впрыск;

распыленное топливо иметь туманообразное состояние, равномерно распределенное по поперечному сечению струи, длина и форма струи всех распыляющих отверстий должны быть одинаковыми;

отсутствовать вытекающие отдельно капли, сплошные струи и местные сгущения топлива;

не наблюдаться образование “подвпрысков” в виде слабых струй из распылителей перед основным впрыском и подтекание в виде капель топлива на кончике распылителя;

давление начала впрыска соответствовать  $27,5 \pm 0,5 \text{ МПа}$  ( $275 \pm 5 \text{ кгс/см}^2$ ).

Трубки высокого давления с местной выработкой глубиной более 1 мм, трещинами, изношенными конусами или ранее заваренными местами, заменяются. Опрессовка трубок производится давлением 65 МПа (650 кгс/см<sup>2</sup>).

### **9.2.7. Топливоподкачивающий и маслопрокачивающий насосы**

Топливоподкачивающий и маслопрокачивающий насосы снимаются и разбираются. Корпуса насосов, имеющих трещины, заменяются. Амортизаторы муфт и сильфоны осматриваются, при необходимости заменяются новыми.

При ремонте насосов номинальный зазор между ведущей втулкой и корпусом восстанавливается заменой или хромированием ведущей втулки. Допускается восстановление зазора за счет расточки корпуса до диаметра не более 42 мм для детали чертеж Д50.32.003 или 62 мм для детали чертеж 2Д100.32.039 и поставки чугунной втулки с натягом на эластомере ГЭН150 (В), Ф4, Ф40 с последующей обработкой. Зазор между ведущей втулкой и корпусом должен быть 0,02-0,08 мм. Регулируется осевой люфт ведущей втулки в пределах 0,05-0,14 мм за счет прокладок, устанавливаемых между крышкой и корпусом.

Несоосность оси электродвигателя с осью насоса допускается не более 0,05 мм на длине 50 мм. Величина соосности регулируется за счет прокладок, устанавливаемых под лапы электродвигателя. Допускается распиловка отверстий в лапах электродвигателя до 1,5 мм в любую сторону.

После центровки валов обязательно устанавливаются контрольные штифты.

В собранных топливоподкачивающем и маслопрокачивающем агрегате валы должны проворачиваться свободно от руки, без заеданий.

После сборки насос испытывается на стенде, обеспечивающем условия работы на тепловозе. На всасывающей магистрали должен быть установлен фильтр, применяемый на тепловозе. Питание насоса производится из верхне-



го бака стенда с уровнем топлива на 250 мм выше оси насоса и нижнего бака стенда с высотой всасывания 1600 мм.

Противодавление на выходе создается частичным перекрытием вентиля на нагнетательной магистрали, измеряется манометром, включенным в нагнетательную магистраль.

Стендовые испытания производятся на топливе для дизеля тепловоза при температуре 10-30<sup>0</sup>С на следующих режимах:

а) топливоподкачивающий и маслопрокачивающий насосы по чертежу 2Д100.32.010сб (табл. 5)

Таблица 5

№ режима	Частота вращения вала насоса, об/мин	Давление нагнетания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Разрежение на всасывании, мм.рт.ст.	Продолжительность испытания, мин	Производительность, л/мин
1	600±80	При открытых вентилях всасывающего и нагнетательного трубопроводов		5	Не измерять
2	800±30	0,175(1,75)	100	Не менее 5	Не измерять
3	1350±10	0,35(3,5)	100	Не менее 20	Не менее 27

Герметичность насоса проверяется в начале 3-го режима при 1350 об/мин и давлении 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) в нагнетательном трубопроводе в течение 2 мин.

б) топливоподкачивающий насос по чертежу Д50.32.1сб (табл. 6)

Таблица 6

№ режима	Частота вращения вала насоса, об/мин	Давление нагнетания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Продолжительность испытания, мин	Производительность, л/мин
1	800±30	0(0)	5	Не измерять
2	1725±30	0,2(2)	5	Не измерять
3	1725±10	0,4(4)	20	Не менее 9

Герметичность насоса проверять в начале 3-го режима при 1725 об/мин и давлении 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) в нагнетательном трубопроводе в течение 2 мин.

Производительность насоса измеряется в конце 3-го режима.

При проверке герметичности насосов потение и течи через стенки не допускаются. Допускается потение по валику насоса без образования капли.

При обнаружении неисправностей, требующих разборки насоса для их устранения, испытания повторяются.

### 9.2.8. Регулятор всережимный и его привод

Регулятор числа оборотов и его привод снимается и разбирается. Измеряется износ деталей. Проверяется зазор между плунжером и золотником, буксой и корпусом регулятора, корпусом и дисками поршневой пары сервомотора. Изношенные детали заменяются и устанавливаются зазоры в сочленениях в пределах допускаемых размеров.

Торцы буксы пришабровываются по плите. При замене буксы или золотника, а также поршневой пары сервомотора овальность и конусность отверстий в корпусах или буксе не должны превышать 0,01 мм.

Выработка нижней части корпуса от ведомой шестерни масляного насоса устраняется шабровкой с последующей пригонкой по плите. При наличии задиров, рисок или увеличенных зазоров ось и втулка шестерен масляного насоса заменяются. Шестерни насоса заменяются при наличии по-

вреждений и увеличения более допускаемого бокового зазора между зубьями.

Проверяется и при необходимости регулируется правильность положения грузов. Траверса грузов на буксе должна иметь плотную посадку. Выработка носков грузов устраняется хромированием с последующей обработкой. Проверяется равномерность прилегания носков грузов к наружной обойме шарикоподшипника плунжера.

Осматривается и проверяется состояние шарикоподшипников. Подшипники качения заменяются при выявлении следующих неисправностей:

- сколов металла или трещин на кольцах, шариках;
- следов перегрева на деталях подшипников;
- выкрашивания или шелушения металла на дорожках качения колец, шариках;
- коррозии на дорожках качения колец, шариках;
- глубоких рисок и забоин на дорожках качения, шариках;
- оседания сепаратора на борт кольца.

Осматриваются самоподжимные сальники, кожаные манжеты, при необходимости заменяются. Просевшие пружины масляных аккумуляторов и сервомотора заменяются.

Рессоры и пружины, имеющие трещины, отломанные витки, заменяются. Проверяется характеристика пружин.

Рессорная муфта проверяется на наличие зазора не менее 0,3 мм между торцами рессорных валиков при отсутствии разбега шлицевого валика.

Привод регулятора разбирается, каналы валика цилиндрической шестерни промываются. Измеряется износ зубьев передаточных шестерен. Шестерни, имеющие предельный износ и откол, трещины в зубьях, заменяются. Устанавливаются зазоры между коническими и цилиндрическими приводными шестернями в соответствии с нормами.

Рычажная передача затяжки всережимной пружины и электропневматический привод разбирается, заменяются игольчатые подшипники на новые. Устраняются износы и ненормальные разбеги (свыше 0,5 мм). Манжеты электропневматического привода заменяются новыми.

Электропневматический привод при давлении воздуха 0,45–0,50 МПа (4,5–5,5 кгс/см<sup>2</sup>) должен обеспечивать быстрое передвижение и устойчивое положение поршней при любых переключениях рукоятки контроллера. Пропуск воздуха поршнями привода при давлениях 0,6–0,65 МПа (6–6,5 кгс/см<sup>2</sup>) не допускается.

Детали регулятора перед сборкой тщательно промываются. Регулируются по техническим условиям открытие окон золотника в двух крайних положениях плунжера и компенсирующего поршня золотника, затяжка компенсирующей пружины, торцовый зазор шестерен масляного насоса и величина открытия игольчатого клапана.

После сборки регулятор обкатывается в течение 1,5 ч и осматривается. Затяжка всережимной пружины должна соответствовать частоте вращения в пределах 250–300 об/мин. Просачивание масла в местах соединения не допускается. Давление масла в верхней полости масляного аккумулятора при температуре масла 30–45<sup>0</sup>С на всех рабочих режимах должно быть 0,35–0,4 МПа (3,5–4,0 кгс/см<sup>2</sup>).

Регулятор при работе прогретого дизеля (температура воды 70 и масла 60<sup>0</sup>С) должен удовлетворять следующим требованиям:

обеспечивать устойчивую работу дизеля на холостом ходу (на нулевом положении рукоятки контроллера) в пределах  $\pm 15$  об/мин от минимальных оборотов;

продолжительность запуска дизеля не более 20 с;

обороты дизеля при постоянной нагрузке в пределах  $\pm 10$  об/мин;

при резком переводе рукоятки контроллера с низких позиций на высшие и наоборот, дизель не должен останавливаться или идти в “разнос”;

работать устойчиво не более чем через 20 с после запуска дизеля.

По окончании ремонта у регулятора пломбируются следующие узлы: крышка, рычажная передача, болт, гайка механизма затяжки всережимной пружины и болт соленоида.

### **9.2.9. Масляный насос и его привод**

Масляный насос и его привод снимаются и разбираются. Корпус насоса заменяется новым при достижении предельного зазора между корпусом и шестернями.

Нормальный торцевой зазор между шестернями и крышкой насоса устанавливается шабровкой торца корпуса и крышки. Поврежденная резьба в нижней крышке (насос чертеж 2Д50.12 сб-2) или корпусе разрешается не более одного раза перерезать на следующий размер по ГОСТу. При установке ступенчатой шпильки утопание утолщенной резьбы относительно торца нижней крышки должно быть не менее 0,5 мм.

Бронзовые втулки, запрессованные в корпус и крышки, при достижении предельного износа или ослаблении посадки заменяются. Стопорные винты не должны выступать над поверхностью втулки, после установки винты раскерниваются в трех точках. При замене втулок проверяется цилиндрической оправкой соосность одноименных поверхностей нижней и верхней втулок, перпендикулярность осей втулок и торцевой поверхности крышек.

Непараллельность осей шестерен на длине 115 мм или 150 мм, в зависимости от типа дизеля допускается не более 0,05 мм. Несоосность рабочих поверхностей втулок в обеих крышках насоса допускается не более 0,03 мм, перпендикулярность осей втулок и торцевой поверхности крышек не должна превышать 0,05 мм на длине 100 мм. Разрешается расточка бронзовых корпусов масляных насосов для постановки втулок под цапфы.

Проверяется износ зубьев и цапф шестерен. Шестерни, имеющие предельный износ, отколы более 2 мм от края или трещины в зубьях, заменяются. Цапфы шестерен шлифуются, если конусность или овальность цапф превышает 0,03 мм. После шлифовки поверхности цапф полируются, гранен-

ность и следы шлифовки не допускаются, биение вершин зубьев шестерни относительно цапф не должно превышать 0,05 мм.

Масляный насос собирается, проверяются зазоры между зубьями. Торцевой зазор между шестернями и крышками насоса устанавливается шабровкой торцов корпуса и крышки. Уменьшение высоты крышки допускается не более 1 мм. Рабочие торцевые поверхности пришабриваются по краске на плите, прилегание должно быть равномерным и не менее 12 пятен на квадрате 25x25 мм на площади внутренних очертаний корпуса.

Редукционный клапан разбирается и промывается. При наличии трещин и уменьшении толщины днища более 1 мм клапан заменяется. Клапан притирается по корпусу, прилегание должно быть по всей окружности с шириной пояска 1,7-2,3 мм. Пружина клапана заменяется при уменьшении свободной высоты, наличии излома или трещин в витках. Корпус клапана заменяется при уменьшении толщины более чем на 2 мм, наличии трещин или сорванных ниток резьбы.

Конический привод насоса разбирается. При наличии трещин корпус привода заменяется. Допускается заварка несквозных наружных трещин, отверстий под штифты. Приводной вал и поводок проверяется дефектоскопом, трещины в этих деталях не допускаются. Разрешается восстанавливать изношенные места вала привода хромированием, осталиванием или вибродуговой наплавкой под слоем флюса.

Допускается уменьшение диаметра вала привода до 89,5 мм, а вала ведущей конической шестерни до 111,5 мм.

Шестерни передачи, имеющие предельный износ, излом зубьев и групповые коррозионные язвы на рабочей стороне зуба, заменяется комплектно.

Цилиндрическая поверхность большой конической шестерни шлифуется, если овальность и конусность превышает 0,05 мм.

Подшипники вала привода заменяются, если зазор в сочленении превышает допуск. Бронзовый фланец допускается растачивать и зарессовывать

в него втулки с толщиной стенки не менее 7 мм. Самоподжимной сальник заменяется новым.

При сборке конической передачи привода масляного насоса соблюдаются следующие требования:

соосность подшипников вала привода должна быть проверена ступенчатой оправкой на длине поверхностей подшипников, оправка должна свободно вращаться;

при нормальном зазоре в конических шестернях осевой разбег вала привода и вертикального валика должен быть в пределах допуска;

шлицевая втулка привода должна свободно перемещаться на шлицах валика привода и ведущего вала масляного насоса в любом положении при проворачивании вала привода;

вал привода отцентрирован с коленчатым валом при помощи технологической втулки;

зазор между поводком и кулачками кронштейнов поворотного диска должен быть в пределах нормы;

приводной шкив на конусе вала привода должен сидеть плотно и быть притертым по конусу, при этом прилегание должно быть не менее 75% площади. Радиальное и торцевое биение шкива допускается не более 0,4 мм.

Собранный масляный насос перед установкой на дизель испытывается на стенде согласно следующим технологическим требованиям:

дизельное масло в системе стенда нагревается до  $80 \pm 5^\circ\text{C}$ ;

насос обкатывается на режимах, указанных в табл. 7.

Таблица 7

Частота вращения, об/мин	Продолжительность испытания, мин	Давление в нагнетательной магистрали, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Примечание
610	20	-	Обкатка, редукционный клапан заглушен То же
1000	5	0,2(2)	

1500	5	0,6(6)	То же
1680	5	0,8(8)	То же

герметичность собранного насоса проверяется после обкатки при 1680 об/мин, давлении 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>) в нагнетательном трубопроводе, температуре масла 80±5<sup>0</sup>С в течение 5 мин. течи масла через стенки, в стыках, по стягивающим болтам и по резьбе заглушки редукционного клапана не допускаются;

регулируется редукционный клапан на давление открытия 0,53 МПа (5,3 кгс/см<sup>2</sup>) при частоте вращения вала 1680 об/мин и противодавлении 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>);

проверяется производительность насоса, которая должна быть не менее 16000 л/ч при частоте вращения вала насоса 1680 об/мин, давлении 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре масла 80+5<sup>0</sup>С. При этих условиях производительность насоса 2Д50.12сб должна быть не менее 22000 л/ч;

Насосы, с неудовлетворительными результатами испытаний, требующие замены отдельных деталей (шестерни, корпуса, крышки и т.д.), после устранения дефектов подвергаются повторному испытанию.

После окончательной приемки насоса гайка редукционного клапана пломбируется.

#### **9.2.10. Водяной насос**

Водяной насос разбирается и осматривается. Корпус заменяется при наличии трещин в местах крепления или запрессовки втулок уплотнений вала. Разрешается устранять трещины сваркой, несквозные короткие концентрические и продольные в станине, производить наплавку изношенных цилиндрических поверхностей крыльчатки. Запрещается заварка в станине концентрических трещин в любом месте длиной более ¼ окружности. Корпус насоса после заварки опрессовывается водой давлением 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 мин. Потение или течь не допускаются.



Ослабшие шпильки корпуса насоса заменяются новыми. При срыве резьбы в корпусе допускается перерезать ее на следующий размер по ГОСТу с установкой ступенчатых шпилек. Шпильки ставятся на краску.

Всасывающий патрубок с трещинами или ранее заваренный заменяется.

Вал насоса, имеющий выработку в местах посадки подшипников и уплотнений, заменяется или восстанавливается хромированием, осталиванием до чертежного размера. Восстановление валов по диаметру наплавкой запрещается. Втулка вала и сальниковое уплотнение заменяются.

Крыльчатка с валом и приводной шестерней статически балансируется. Максимальный дисбаланс не должен быть более 30 гсм. Уменьшение дисбаланса производится за счет снятия металла с крыльчатки в местах, указанных на чертеже, зачисткой отверстий в крыльчатке и снятия металла с торца приводной шестерни. Посадка крыльчатки на вал производится с предварительным нагревом до температуры 160-180°C.

Радиальный и осевой зазоры между крыльчаткой и корпусом должны быть в пределах размеров чертежа.

Смещение приводной шестерни по отношению к ведущей шестерне допускается не более 2 мм.

Шестерни насоса заменяются при наличии изломов, трещин в зубьях и теле, отколов зубьев, предельного износа и групповых коррозионных язв на зубьях. Прилегание зубьев приводной шестерни по краске должно быть не менее 75% длины зуба.

Шариковые подшипники промываются в осветительном керосине, дефектируются и при необходимости заменяются.

В собранном насосе вал должен проворачиваться от руки, без заеданий.

### **9.2.11. Турбокомпрессор**

Турбокомпрессор снимается и разбирается, детали очищаются и промываются. Водяная полость корпуса очищается от накипи. Корпус или часть его заменяется при наличии кольцевых трещин длиной более 1/5 окружности,

трещин в местах постановки подшипников и по воздушной, газовой или водяной полости с внутренней стороны. Трещины меньшей длины разрешается заваривать с последующей опрессовкой давлением 1 МПа (10 кгс/см<sup>2</sup>) с выдержкой под этим давлением в течение 5 минут.

Разрешается резьбу на фланцах перерезать на следующий больший диаметр. Термоизоляция восстанавливается. Экран при наличии трещин заменяется.

Осматриваются сопловой аппарат. При наличии трещин в сопловом венце, в лопатках, секторе или кольце, заменяется.

Допускается замена отдельных секторов с неисправными лопатками с соблюдением требований чертежа. При сборке допускается местный зазор между лопатками и наружным кольцом не более 0,2 мм, биение лопаток соплового венца по наружному диаметру – не более 0,1 мм. Штифты кернятся после их установки в наружном кольце в двух точках.

Ротор тщательно осматривается на предмет наличия трещин в сварочных швах лопаток (с травлением), дефектоскопируются подшипниковые шейки и полувалялы в местах сварки около газового колеса. При наличии трещин ротор заменяется.

При проверке ротора в центрах допускается биение не более:

0,02 мм – поверхностей под подшипники и торцовое биение поверхности прилегания к пяте на диаметре 60 мм;

0,1 мм - воздушного и газового колес по наружному диаметру лопаток;

0,05 мм – в местах лабиринтов и поверхности диаметром 100 мм;

0,5 мм – входных кромок торцов лопаток на диаметре 250 мм;

0,7 мм – выходных кромок торцов лопаток на диаметре 250 мм.

Погнутые или порванные лабиринтные уплотнения, а также кольца, независимо от состояния, заменяются новыми.

При наличии выработок, рисок или задиров более 1,5 мм, подшипниковые шейки ротора допускается протачивать и напрессовывать втулки толщиной 3-4 мм с последующей обработкой до чертежного размера.

После шлифовки шейки должны быть отполированы, граненность и следы шлифовки не допускаются.

Втулки изготавливаются из стали с последующей закалкой до твердости 45 единиц по HRC.

Производится динамическая балансировка ротора (без уплотнительных колец), при этом остаточный небаланс допускается не более 2,5 гсм с каждой стороны. Уменьшение дисбаланса производить путем съема металла с внутренних торцовых бортов газового и воздушного колес согласно условиям чертежа.

Втулки в корпусах подшипников заменяются, подпятник заменяется при износе плоской поверхности упорной части, когда размер “М” (ширина смазочной клиновой выработки) будет менее 19 мм. Плоские участки рабочей части подпятника проверяются по плите “на краску”. Прилегание должно быть не менее 80%.

У отремонтированного опорно-упорного подшипника контроль размера “М” ( $40_{-0,23}^{-0,18}$ ) производится в сжатом состоянии, под нагрузкой 200-300 кг. При этом пластины в набранном пакете должны быть сухими, чистыми, без вмятин и заусенцев. Размер “М” (высота) регулируется постановкой пластин. Общее их количество должно быть не более 11 штук.

Пята проверяется магнитным дефектоскопом на отсутствие трещин, после проверки размагничиваются. На рабочей поверхности пяты риски не допускаются. Плоскостность рабочей поверхности проверяется по плите "на краску". Прилегание должно быть не менее 80% .

При сборке турбокомпрессора следует руководствоваться техническими условиями завода-изготовителя. Зазоры во всех соединениях подшипника, лабиринтах и других частях должны быть в пределах допусков.

Масляный фильтр турбокомпрессора разбирается и очищается, порванные сетки элементов заменяются, соблюдая требования чертежа.

Корпус фильтра, имеющий трещины, заваривается. Место заварки обрабатывается заподлицо с основным металлом. Фильтр в сборе опрессовывается дизельным топливом давлением  $0,7^{+0,1}$  МПа ( $7^{+1}$  кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 минут. Течи и потение соединений и сварных швов не допускаются.

#### **9.2.12. Наддувочные, выпускные и водяные коллекторы и патрубки**

Наддувочные, выпускные и водяные коллекторы снимаются, очищаются, промываются, трещины завариваются. Водяные коллекторы очищаются от накипи. Старая негодная обшивка, уплотнительные кольца и термоизоляция выпускных коллекторов заменяется новыми. Установка выпускных коллекторов с сырой термоизоляцией не допускается.

Допускается расточка горловин тройников выпускных коллекторов с запрессовкой втулок толщиной 5 мм и последующей обваркой по бурту.

#### **9.2.13. Охладитель воздушный дизеля ПД1М**

Воздухоохладитель с дизеля снимается, промывается и очищается.

Перед разборкой воздушная полость опрессовывается водой давлением 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 мин. для выявления течей.

Трещины в сварных швах завариваются. При наличии течи по трубкам разрешается глушить не более 4-х трубок на каждую секцию.

После сварки и пайки на наружных и внутренних поверхностях корпуса охладителя наличие брызг от сварки и шлака, капель припоя, флюсы и окислы не допускаются.

При сборке все детали должны быть чистыми и соответствовать требованиям чертежей.

Резиновые и паронитовые прокладки заменяются независимо от состояния.

После сборки водяная полость опрессовывается водой давлением 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 мин. Течь и потение не допускаются.

#### 9.2.14. Маслоочиститель центробежный, масляный насос

Маслоочиститель центробежный с дизеля снимается, разбирается, детали очищаются и промываются.

Трещины в корпусе маслоочистителя разрешается завариваются.

Детали ротора, имеющие трещины, заменяются. Зазор между осью и втулками ротора должен быть зазор 0,06-0,12 мм.

Клапан редукционный маслоочистителя центробежного регулируется на открытие давлением масла 0,45 МПа (4,5 кгс/см<sup>2</sup>). При закрытом клапане допускается появление масла по стержню регулировочного винта.

Масляный насос МШ-5 снимается, разбирается, детали промываются, очищаются и осматриваются. Особое внимание обращается на чистоту масляных каналов. Измеряется износ деталей и зазоры.

Корпус насоса заменяется при наличии трещин, выходящих на рабочие поверхности Ø 56Аз (+0,06).

Разрешается заварка трещин в крышке, а также трещин в корпусе насоса, кроме указанных ранее в п. 9.2.9.

Бронзовые втулки в корпусе и крышке заменяются. Разрешается увеличение отверстий Ø 32А (+0,027) в корпусе насоса и крышке до Ø 35 мм при изготовлении втулок с увеличенным наружным диаметром с посадкой согласно чертежу.

Разрешается увеличение отверстий Ø 22Пр ( $\begin{smallmatrix} -0,019 \\ -0,042 \end{smallmatrix}$ ) в крышке до Ø 25 мм при изготовлении ступенчатой оси с посадкой согласно чертежу.

Шестерни ведущая, ведомая и приводная заменяется при наличии трещин в зубьях и отколов более 2 мм от края, питтингов более 10% рабочей поверхности зубьев, а также при износе зубьев по толщине более 0,1 мм. Бронзовая втулка шестерни ведомой заменяется.

Ось и вал заменяются при наличии трещин. Износ оси и вала по наружному диаметру разрешается восстанавливать хромированием с после-

дующей обработкой до чертежного размера. Разрешается увеличение ширины шпоночных пазов в вале на 0,5 мм против чертежного размера с изготовлением ступенчатых шпонок.

При сборке детали насоса должны быть чистыми, все прокладки заменены независимо от состояния.

В собранном насосе рабочие шестерни должны свободно проворачиваться от руки без толчков и заеданий, ведущая шестерня свободно перемещается вдоль валика со шпонкой. Допускается подбор и подгонка по сопряжениям шестерни со шпонкой.

Собранный насос должен обкатываться на масле, применяемом для смазки дизеля, при температуре масла 70-80°C и 1680 об/мин с плавным повышением противодавления (в течение 5 мин) до 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) и работой в этом режиме в течение 20 мин.

В конце обкатки замеряется производительность, которая должна быть в пределах 2,5-3,2 м<sup>3</sup>/ч.

### 9.2.15. Фильтры

Фильтры топливной и масляной систем дизеля снимаются, разбираются, детали промываются и осматриваются.

Чугунные корпуса фильтров заменяются при наличии отколов и трещин (независимо от длины), выходящих на поверхность конического отверстия под пробку переключающего крана, а также трещин в других местах корпуса длиной более 35 мм.

Разрешается заварка трещин в стальных корпусах любой длины.

При ремонте фильтров производится замена изношенных деталей и материалов:

сеток фильтров, у которых полезная площадь уменьшена более чем на 10%;

пружин, имеющих просадку, излом витков, трещины;

штуцеров, пробок, гаек, стяжных болтов и др. с изношенной или поврежденной резьбой и смятыми гранями или шлицами;

фильтрующих материалов (войлочных и картонных пластин, шелковых чехлов, бумажных элементов, набивки фильтров), сальниковых уплотнений и уплотнительных прокладок – новыми, независимо от состояния;

шариковых клапанов с коррозией.

Коническая пробка переключающего крана топливного фильтра притирается по корпусу.

После сборки фильтры опрессовываются в течение 5 мин:

грубой очистки топлива – под давлением 3 кгс/см<sup>2</sup>;

тонкой очистки топлива – под давлением 4 кгс/см<sup>2</sup>.

Просачивание топлива не допускается.

Листы короба воздухоочистителя, имеющие трещины, завариваются с постановкой наделок толщиной 2-3 мм, которые должны плотно прилегать к листам и перекрывать трещину не менее чем на 10 мм.

Коробление поверхностей стенок короба после сварочных работ допускается не более 6 мм. Короб воздухоочистителя после ремонта испытываются на герметичность путем налива воды до кромки стекла маслоуказателя. Течь и потение не допускаются.

Трещины в сварочных швах и деталях колеса воздухоочистителя разделяются и завариваются. Допускается замена отдельных дефектных деталей колеса. Смещение ребер под установку очистительных секций от их номинального расположения в любую сторону допускается не более 1 мм. Неплоскостность обода и венца зубчатого допускается не более 0,5 мм. Допускается замена хrapовой ленты отдельными участками, при этом шаг зубцов должен быть выдержан по чертежу.

Кассеты и очистительные секции очищаются от загрязнений и высушиваются. Натяжные сетки заменяются при уменьшении более 10% полезного сечения, а также изломов перемычек свыше 5 ячеек. Трещины в рамках кассет завариваются. Очистительные секции после ремонта промасливаются

в ванне со смесью, нагретой до 40-50° С, и выдерживаются 2-3 мин. Смесью для промасливания должна состоять из дизельного масла (82%), керосина (8%) и технического вазелина (10%). После погружения в ванну секции вынимаются и выдерживаются на подставке до прекращения обильного стекания смеси с сеток (30-60 мин), а затем просушиваются при 60-70° С в течение 2-3 мин.

### **9.2.16. Требования по общей сборке дизеля**

#### **Блок и рама дизеля**

При замене блока или картера проверяются:

- а) положение 1-го и 6-го цилиндров относительно середины шеек кривошипов коленчатого вала, отклонение допускается не более 1,5 мм при выбранном продольном разбеге вала в сторону генератора;
- б) поперечное смещение оси блока по цилиндрическим втулкам относительно оси коленчатого вала допускается не более 1,5 мм.

#### **Укладка коленчатого вала**

Укладка вала на подшипники рамы дизеля производится на стендовых балках. Скрещивание и неплоскостность базовых поверхностей допускается не более 0,05 мм на всей длине.

При укладке вала соблюдаются следующие требования:

- а) толщина вкладышей должна быть подобрана с учетом ступенчатости постелей, диаметра коренной шейки и допускаемого зазора на масло. Ступенчатость уложенных рабочих (нижних) вкладышей в вертикальной плоскости по всем опорам не должна превышать 0,04 мм.

Толщина рабочего вкладыша четвертой опоры должна быть равна толщине других рабочих вкладышей или меньше их на величину 0,03 мм. Толщины подобранных вкладышей записываются в карты измерений или паспорт дизеля.



**Примечание.** Для рабочих вкладышей коренных подшипников одного вала, имеющего ремонтные градации шеек, ступенчатость определяется с учетом разницы по толщине вкладышей между градациями 0,25 мм.

б) величина возвышений торцов вкладышей относительно постели картера при условии плотного прилегания вкладышей к постели должна быть в пределах норм;

в) вкладыши коренных подшипников укладываются в постелях так, чтобы фиксирующие буртики были расположены в гнездах постелей и крышек;

г) прилегание опорных поверхностей вкладышей к постелям картера и к крышкам подшипников должно быть равномерным, щуп толщиной 0,03 мм не должен проходить на глубину более 10 мм на длине не более  $1/6$  окружности;

д) после укладки вала в нижней части между валом и вкладышами щуп 0,03 мм не должен проходить на глубину более 15 мм. Проверка щупом производится при положении шатунной шейки в верхней мертвой точке;

е) торцы вкладышей и крышек подшипников после окончательной сборки должны быть расположены на одной линии при равномерно затянутых гайках крышек. Зазоры между торцом крышки и картером, а также вкладышами и крышкой не допускаются. Допускается зазор между вкладышем и постелью картера в плоскости разъема величиной 0,03 мм на длине 40 мм и глубине до 35 мм. Несовпадение торцов пары вкладышей в вертикальной плоскости допускается не более 1 мм;

ж) величины зазоров на «масло» и в «усах» должны быть в пределах допуска: разности зазоров на «масло» на одной шейке с обеих сторон вкладыша не более 0,03 мм.

**Примечание.** Под зазором «на масло» понимается зазор между шейкой вала и крышечным (верхним) вкладышем. Зазор у каждого подшипника измеряется по оси коленчатого вала в вертикальной плоскости с двух сто-

*рон одной шейки, наибольший зазор не должен превышать допуска. Результаты измерений записываются в паспорт дизеля и карты измерений.*

3) разница в измерениях расхождения щек для одного кривошипа в четырех положениях на одном радиусе  $275^{+5}$  мм от оси кривошипа допускается не более 0,03 мм. Измерение расхождения щек производится при температуре коленчатого вала не выше 40°C;

и) осевой разбег коленчатого вала (по индикатору) не должен превышать установленных норм. При выбранном разбеге коленчатого вала зазор между корпусом уплотнения и валом по конусу должен быть 0,5-3 мм.

### **Установка поршней и шатунов в блок**

Перед установкой в цилиндры блока поршней с шатунами в сборе проверяется легкость поворота колец в ручьях, зазоры между кольцом и ручьем, а у трапецеидальных колец – утопание в канавках поршня, плотность посадки заглушек поршневого пальца, разгонку колец. Замки двух смежных колец должны быть смещены на 120° относительно друг друга.

Поршневые кольца устанавливаются на поршне вершиной конуса вверх. Все трущиеся поверхности смазывается чистым маслом, применяющимся для смазки дизеля.

После установки шатунно-поршневой группы производится измерение зазоров «на масло» в коренных и шатунных подшипниках набором не менее двух пластин щупа на всю их длину, измерение зазора в «усах» коренных подшипников – на расстоянии не более 30 мм от стыков, измерение зазора в «усах» шатунных подшипников – одновременно с двух сторон вкладыша.

### **Установка крышек цилиндра**

Крепление цилиндрических крышек производится согласно инструкции завода-изготовителя дизеля. Зазор между крышкой и блоком должен быть 0,4-1,2 мм. Разность зазора между блоком и одной крышкой цилиндра по ее периметру не должна превышать 0,5 мм.

После установки крышек проверяется линейная величина камеры сжатия каждого цилиндра, которая должна быть: для дизеля Д50 – 4,0-5,83 мм, для дизелей 2Д50М и ПД1М – 3,5-4,5 мм. Расхождение линейной величины камеры сжатия для цилиндров одного дизеля допускается не более 0,6 мм. Регулировка величины камеры сжатия производится за счет торцовки цилиндровой крышки (днища или бурта), при этом высота крышки не должна быть менее допускаемой.

### **Установка шестерен газораспределения**

Зацепление шестерен должно устанавливаться при положении 1-го и 6-го кривошипов в верхней мертвой точке и совмещении меток на шестернях с плоскостью разъема корпуса и крышки кожуха. Прилегание торцовых поверхностей шестерен к упорным кольцам должно быть не менее 85% ширины и непрерывным по окружности.

В зацеплении суммарная длина контактной линии должна быть не менее 70% длины зуба, зазор между зубьями шестерен в пределах допусков. Зазор между шестерней коленчатого вала и промежуточной шестерней регулируется поперечным сдвигом блока при постановке его на раму дизеля.

Ступенчатость между шестернями привода газораспределения допускается не более 3 мм. Продольный разбег вала должен быть в пределах норм.

### **Установка масляного насоса**

При монтаже масляного насоса МШ-5 боковой зазор в зубьях приводной шестерни насоса и шестерни привода устанавливается от 0,1 до 0,3 мм, регулировка производится за счет толщины регулировочной шайбы.

### **Соединение главного генератора с дизелем**

После присоединения главного генератора дизель-генераторная установка должна удовлетворять следующим требованиям:

а) зазоры между якорем, главным и дополнительными полюсами генератора быть в пределах установленных норм;

б) после устранения несоосности вала якоря генератора с коленчатым валом разница в измерениях расхождения щек 6-го кривошипа допускается не более 0,03 мм, зазоры в коренных подшипниках вала не должны изменяться более чем на 0,03 мм по сравнению с измеренными до центровки генератора; после установки генератора осевой люфт коленчатого вала не должен измениться по сравнению с люфтом без генератора.

### **Установка на дизель узлов и агрегатов.**

У поступающих на общую сборку турбокомпрессора, воздушного охладителя и другого оборудования внутренние полости должны быть закрыты технологическими заглушками (фланцами, крышками, штуцерами и т.д.). Перед установкой с узлов и агрегатов заглушки снимаются, внутренние полости проверяются на отсутствие посторонних предметов, продуваются сухим сжатым воздухом.

После окончания сборки дизеля его водяная система опрессовывается водой температурой 50-60°C давлением 0,3-0,35 МПа (3,0-3,5 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 20 мин. Появление капель воды в соединениях не допускается.

## **9.3. Вспомогательное оборудование**

### **9.3.1. Редуктор и подпятник вентилятора холодильника**

Редуктор и подпятник вентилятора холодильника снимаются, разбираются, детали дефектируются.

Корпуса редуктора и подпятника, крышки, фланцы с несквозными трещинами длиной до 50 мм разрешается восстанавливать сваркой согласно требованиям действующих Инструктивных указаний по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, моторвагонного подвижного состава.

По окончании сварочных работ швы зачищаются заподлицо с основным металлом. Герметичность корпуса редуктора после сварки проверяется наливом керосина с выдержкой в течение 5 мин. Разрешается гидроиспытание водой под давлением 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 мин, течь и потение не допускаются.

Шестерни редуктора заменяются при наличии изломов или трещин в зубьях и теле, повреждения коррозией более 10% поверхности зуба, откола от торца на расстоянии более 10% его длины, вмятин на поверхности площадью более 30% и глубиной свыше 0,3 мм, износа зубьев по толщине свыше допускаемых норм.

Конические шестерни редуктора заменяются комплектно с проверкой пятна контакта, которое должно быть не менее 70% длины и высоты зуба и располагаться у делительной окружности конуса.

Валы редуктора и вал подпятника заменяются при наличии трещин любого размера и расположения, износа шлицев по ширине более чем на 25%.

Изношенные посадочные поверхности валов редуктора и подпятника восстанавливаются хромированием, электролитическим остаиванием или вибродуговой наплавкой. После обработки твердость восстанавливаемых поверхностей валов должна соответствовать требованиям чертежа. Повторная наплавка шлицев не допускается.

При проверке на станке ведущего и ведомого валов редуктора и вала подпятника после ремонта биение по всей длине допускается не более 0,03 мм.

Подшипники шариковые, роликовые осматриваются и при необходимости заменяются новыми или отремонтированными.

При сборке редуктора и подпятника должны соблюдаться следующие требования:

а) детали, поступающие на сборку, быть чистыми и сухими, каналы для прохода смазки тщательно продуты сжатым воздухом;

б) посадка подшипников на валы и в гнезда выполняться до упора с предварительным подогревом в масляной ванне до температуры 90-100°С, в электрошкафах или специальных нагревателях при условии автоматического регулирования температуры и равномерного нагрева подшипника;

в) насадка шестерен производиться с предварительным нагревом до температуры 160-200° С, посадка соответствовать указанной в чертеже;

г) верхняя крышка подпятника устанавливаться без зазора между ее торцом и наружным кольцом подшипника, для устранения зазора разрешается подбор прокладки или подрезка торца крышки;

д) полости шарикоподшипников подпятника заполняться смазкой;

У собранного редуктора все гайки должны быть надежно затянуты, щуп толщиной 0,05 мм не должен проходить по плоскостям разъемов, валы вращаться свободно без заеданий и рывков, боковой зазор между зубьями шестерен находиться в пределах допуска. После сбора редуктор заправляется дизельным маслом, полость шарикоподшипника № 314 - твердой смазкой в количестве 150 г.

Окончательно собранный редуктор с режимной коробкой ТЭМ2.85.10.001 испытывается при частоте вращения  $12,5^{-1}\text{с}$  (750 об/мин) в течение 1 ч, причем первые 0,5 ч – при положении рукоятки «зимний режим» под нагрузкой соответствующей мощности 6,6 кВт и последующие 0,5 ч при положении рукоятки «летний режим» – под нагрузкой не менее 17 кВт.

Редукторы ТЭМ2.85.10.004, ТЭМ2.85.10.001 также испытываются в сборе с механизмом включения и опорой в течение 1 ч, мощность и обороты, передаваемые валами при температуре окружающего воздуха 20° С: ведущим валом 53 л.с. – при 750 об/мин, вертикальным валом 51 л.с. – при 1065 об/мин, вал-шестерней 2,1 л.с. – при 2900 об/мин.

При испытании редуктора не должно быть резкого шума, толчков, ударов, стуков, утечки смазки через уплотнения и в разъемах корпуса. Нагрев масла или отдельных частей редуктора не превышать 85° С.

После испытания из редуктора масло сливается, производится осмотр доступных узлов и деталей, грубые натирки на рабочих поверхностях зубьев шестерен и задиры деталей не допускаются.

При замене какой-либо детали редуктор подлежит повторному испытанию. Режим повторных испытаний устанавливается в зависимости от характера и объема устраненных дефектов.

### **9.3.2. Фрикционная муфта и механизм включения**

Фланец и диск сцепления ведущий (средний) заменяются при трещинах, отколах и размерах, выходящих за нормы допуска. Подшипники качения дефектируются и при необходимости заменяются новыми или отремонтированными.

Поверхности фланца и ведущего диска сцепления проверяются по плите, коробление и непараллельность сторон допускается не более 0,1 мм для фланца и 0,15 мм для диска. Допускается уменьшение толщины ведущего диска сцепления и фланца муфты на 1,5 мм от чертежного размера.

Втулки шлицевых ведомых дисков муфты заменяются при наличии трещин, износе шлицев по ширине более 4 мм против чертежного размера. Шлицы втулки при износе менее 4 мм разрешается восстанавливать вибродуговой наплавкой под слоем флюса с последующей механической обработкой и проверкой шлицевым калибром.

Коромысло сцепления заменяется при наличии трещин, выработке в месте контакта с подшипником механизма включения более 1,5 мм. При выработке менее 1,5 мм контактная поверхность восстанавливается наплавкой и механической обработкой до чертежного размера.

Крышка сцепления заменяется при отколах, трещинах. Допускается заварка трещин в крышке по месту установки коромысла.

Цилиндр включения муфты сцепления заменяется при сквозных трещинах или отколах, увеличении внутреннего диаметра цилиндра более 71 мм. Несквозные трещины корпуса длиной не более 25 мм и не выходящие на ра-

бочую поверхность разрешается заваривать в соответствии с требованиями действующих Инструктивных указаний по сварочным работам.

Овальность или конусность рабочей поверхности цилиндра более 0,05 мм устраняется шлифовкой до размера не свыше 71 мм с градацией 0,5 мм с постановкой при сборке поршня увеличенного диаметра. Овальность и конусность поверхности муфты выключения сцепления более 0,3 мм по диаметру 55 мм устраняется хромированием и обработкой по чертежу.

Перед установкой в цилиндр включения фрикционной муфты манжета пропитывается в животном жире в течение 30 мин при температуре 50-60° С. При сборке цилиндра рабочая поверхность манжеты смазывается тонким слоем технического вазелина. После сборки цилиндр опрессовывается воздухом под давлением 0,8 Мпа (8 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 5 мин, пропуск воздуха не допускается.

Трещины в сварочных швах корпуса механизма включения разделяются и завариваются.

При сборке фрикционной муфты соблюдаются следующие требования: крепление фрикционных колец к стальному ведомому диску производится с помощью клея БФ-2 или эластомера ГЭН-150(В) с усилием их сжатия 4-5 тс в специальном приспособлении и выдержкой в течение 2-х часов при температуре 180-200°С;

при сборке крышки сцепления с прижимным диском концы коромысел должны лежать в плоскости, параллельной рабочей поверхности прижимного диска, на расстоянии  $44,3 \pm 0,5$  мм.

При установке редуктора с фрикционной муфтой на тепловоз производится регулировка муфты совместно с механизмом включения согласно требованиям п.8.3.6 настоящего Руководства.

### **9.3.3. Валы привода вентилятора холодильника и вентиляторное колесо**



Соединительные валы привода вентилятора холодильника автомобильного типа снимаются, очищаются и разбираются.

Валы карданные заменяются при наличии:

трещин любого размера и расположения;

выработки шлицев по ширине более 25% их номинального размера;

ранее наплавленных шлицев;

скручивания вала.

Трещины по сварочным швам валов разрешается заваривать с предварительным удалением дефектных мест шва. При наличии погнутости вала разрешается правка. После правки вал проверяется дефектоскопом.

При увеличении диаметра отверстий под игольчатые подшипники до 0,15 мм обеспечение посадки подшипника производится путем постановки подшипника с оцинкованными обоймами, а при увеличении диаметра более 0,15 мм отверстия восстанавливаются осталиванием или наплавкой с последующей обработкой по чертежу.

При износе шлицев по ширине менее 25% их номинального размера разрешается производить их ремонт шлицев вибродуговой наплавкой с последующей обработкой согласно чертежу. Износ шлицев до 0,1 мм оставлять без исправления.

Подшипники игольчатые крестовин дефектируются и при необходимости заменяются новыми.

Крестовины заменяются при наличии:

трещин любого размера и расположения;

износе цапф по диаметру более 0,3 мм;

бренулировании рабочей поверхности цапф.

Отремонтированные валы в сборе проверяются на радиальное биение, допуск которого должен быть:

на длине трубы – 1 мм;

на шлицевом конце – 0,2 мм.

Разрешается превышение биения трубы после сварки устранять рихтовкой или методом наложения дополнительных сварных швов. Проверка биения производится перед балансировкой вала со снятой вилкой.

Карданные валы в сборе балансируются согласно техническим условиям чертежа.

При установке карданных валов на тепловозе резиновые втулки упругих головок устанавливаются новые, масленки карданных валов располагаются с одной стороны.

При ремонте карданного соединения вентилятора холодильника тепловозов первых годов выпуска втулки крестовины заменяются новыми. Цапфы крестовины шлифуются. При монтаже карданного соединения выдерживается зазор между цапфой и втулкой в пределах 0,06-0,20 мм.

Проверяется состояние вентиляторного колеса. Если общая длина радиальных трещин превышает 300 мм или если концы поперечных трещин находятся ближе 60 мм от краев лопастей, вентиляторное колесо заменяется. Разрешается заваривать мелкие трещины в лопастях вентиляторного колеса, предварительно рассверлив их по концам сверлом Ø 6-8 мм. При этом вентиляторное колесо статически балансируется, окончательный дисбаланс допускается не более 230 г.с. Устранение дисбаланса производится за счет наплавки швов балансировочного груза или его шлифовки. Оторванные части лопастей вентиляторного колеса приваривать запрещается. Зазор между лопастями вентиляторного колеса и цилиндрической поверхностью диффузора должен быть равномерным по всей окружности, разность зазора у одного колеса допускается не более 5 мм. Разрешается приварка круговых планок на диффузоре для достижения необходимого зазора между диффузором и крыльчаткой.

#### **9.3.4. Вентиляторы тяговых двигателей**

Вентиляторы тяговых электродвигателей с тепловоза снимаются, разбираются, детали очищаются и ремонтируются. Трещины в корпусе завариваются. Всасывающие сетки промываются и ремонтируются.

Шариковые подшипники при необходимости заменяются новыми или отремонтированными. Уплотнения подшипниковых узлов устанавливаются новые.

Ослабшие заклепки лопаток вентиляторного колеса заменяются, ослабление лопаток не допускается. Вновь устанавливаемые лопатки должны соответствовать чертежу. Отклонение в шаге любой пары лопаток допускается не более 0,5 мм. Приварка лопаток к диску колеса запрещается.

При ремонте вентиляторов тяговых электродвигателей разрешается:  
восстановление посадочных поверхностей шеек вала под подшипники качения и под вентиляторное колесо;

восстановление отверстия ступицы вентиляторного колеса;

комплектная установка стальных лопаток вместо алюминиевых и наоборот.

Колесо с валом должно статически балансироваться независимо от выполненного объема его ремонта. Уменьшение дисбаланса производится опиловкой диска колеса или постановкой уравнительного груза на заклепке. Масса уравнительного груза не должна превышать 100 г.

В собранном вентиляторе зазор между внутренней обечайкой и колесом вентилятора по всей окружности должен быть в пределах 2-4 мм, общее биение торца поверхности колеса со стороны всасывания (обечайки) не более 0,5 мм.

При монтаже вентиляторов на тепловозе допускается:  
непараллельность оси вала колеса вентилятора передней тележки относительно установочных плоскостей кронштейнов для подшипников не более 0,2 мм в габаритах установки;

непараллельность оси вала колеса вентилятора задней тележки относительно плоскости установочной плиты не более 1 мм;

несовпадение торцов приводных шкивов не более 2 мм.

При проверке работы вентилятора на реостатных испытаниях тепловая статический напор воздуха под коллектором каждого тягового электродвигателя должен быть не менее 25 мм вод. ст. при максимальной частоте вращения коленчатого вала дизеля.

### **9.3.5. Секции холодильника, коллекторы и жалюзи**

Масляные, водяные секции и коллекторы водяные и масляные шахты холодильника снимаются для очистки от масла, накипи и ремонта. Наружные поверхности секций и коллекторов обмываются в моечной машине или очищаются вываркой в ванне. Внутренние полости трубок секций промываются на стенде с циркуляцией моющего раствора на основе комплексонов трилона или лобонида и лигносульфоновой кислоты или способом пневмогидроудара. Очистка внутренних полостей секций способом пневмогидроудара допускается только для предварительной очистки.

Секции по чистоте внутренних полостей считаются годными к эксплуатации, если время истечения воды (при температуре +20<sup>0</sup>С) при проверке на типовом стенде составляет не более: у водяной секции – 65с, у масляной – 40с.

Очищенные и промытые секции опрессовываются водой с выдержкой в течение 5 мин: давлением 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>), масляные – давлением 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>).

Опрессовывать секции до очистки их внутренних полостей запрещается. Течь воды в зоне трубных коробок разрешается устранять без снятия коллекторов секции: у трубок наружного ряда, т.е. у трубок, расположенных по периметру трубных коробок, - пайкой медно-фосфористым припоем или ПОС-30, ПОС-40; у трубок внутренних рядов – пайкой припоем ПОС-30 или ПОС-40 способом окунаения; у коллекторов – пайкой твердым припоем ПМЦ-54, Л-62.

Герметичность секции в других местах восстанавливается с отрезкой коллекторов секции. Допускается заглушать не более четырех трубок каждой секции путем запайки отверстий трубок с обоих концов.

В случае, когда число заглушенных трубок секции превышает 4 шт., работоспособность секции восстанавливается обрезкой части секции и установкой удлиненных трубных коробок. При этом активная длина трубок не должна быть менее 1145 мм.

Секция, отремонтированная с заменой трубных коробок, маркируется с указанием месяца, года и пункта ремонта. Маркировка наносится на коллекторе секции.

Погнутые охлаждающие ребра трубок и предохранительные щитки выправляются. Оторванные щитки привариваются. Секции с большим временем протекания подлежат дополнительной очистке. После испытания секции продуваются, просушиваются и устанавливаются на новых прокладках, изготовленных согласно требованиям чертежа: зазор между отдельными секциями не должен превышать 4 мм. Запрещается установка на тепловозе водяных секций вместо масляных.

Коллекторы воды и масла шахты холодильника при наличии трещин ремонтируются сваркой в соответствии с действующей Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов. При наличии вмятин площадью более 50 см<sup>2</sup> и надрывов коллектора заменяются.

Осматривается состояние жалюзи. Изношенные бронзовые втулки с радиальным зазором более 2 мм и негодное войлочное уплотнение заменяются.

Корпус цилиндра привода жалюзи и его крышки заменяются при сквозных трещинах, отколах. При задирах, рисках овальности более 0,1 мм рабочая поверхность цилиндра обрабатывается до диаметра, превышающего чертежный не более чем на 1 мм. При большей выработке корпус цилиндра

заменяется или восстанавливается до чертежных размеров, манжеты заменяются новыми.

Собранный привод жалюзи регулируется с целью обеспечения равномерного открытия и полного закрытия жалюзи.

Местные щели в жалюзи не более  $1/3$  длины створки устраняются подгибкой створок. Работа окончательно собранных жалюзи проверяется усилием не более 60Н (6 кгс) на плече 500 мм без приложения динамической нагрузки.

### **9.3.6. Топливоподогреватель**

Топливоподогреватель снимается, разбирается и очищается от накипи. Водяная полость подогревателя опрессовывается давлением 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>), топливная – давлением 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>). Течи в течение 5 минут не допускаются.

Трещины корпуса и крышек подогревателя завариваются с последующей опрессовкой топливоподогревателя в сборе. Штуцеры с дефектной резьбой заменяются.

Трещины в соединениях трубок и трубных досок разделяются и завариваются согласно техническим требованиям. Трубки с трещинами в теле глушатся с обеих сторон или заменяются новыми. Допускается глушить не более 5 трубок.

Охлаждающие пластины выправляются.

Отремонтированный топливоподогреватель опрессовывается.

### **9.3.7. Топливный и водяной баки**

При текущем ремонте ТР-3 топливный и водяной расширительный бак ремонтируются без снятия с тепловоза. Внутренние полости баков очищаются от ржавчины и грязи.

Топливный бак тщательно осматривается, выявленные трещины в баке завариваются только после пропарки, промывки его горячей водой. После

ремонта бак опрессовывается водой в течение 10 минут давлением 0,03 МПа /0,3 кгс/см<sup>2</sup>/. Течь и потение не допускаются.

Заборное устройство, спускной клапан разбирается, ремонтируется, прокладки, сальники заменяются.

Трещины в водяном баке завариваются, штуцеры с сорванной или смятой резьбой заменяются.

### **9.3.8. Трубопроводы водяной, масляной и топливной систем**

Трубопроводы водяной, масляной и топливной систем тщательно осматриваются. Поврежденная теплоизоляция труб заменяется. Трубы диаметром до 1" с трещинами и вмятинами заменяются.

У труб диаметром более 1", имеющих вмятины глубиной более 3 мм и площадью 40 см<sup>2</sup>, а также у труб диаметром до 2", имеющих трещины, удаляется дефектное место и вваривается вставка длиной 300 мм. На одной трубе разрешается сварить одну вставку и только на прямом участке.

Разрешается в трубопроводах водяной и масляной систем диаметром более 2" заваривать продольные трещины длиной не более 50 мм на прямых участках с последующей опрессовкой.

Проверяется состояние вентилях, краников и клапанов. Клапаны вентилей слива-набора воды, подвода-отвода воды к калориферу обогрева кабины, системы подогрева топлива проверяются и притираются, при необходимости указанные вентили заменяются новыми. Наконечники, штуцеры при износе, дефектах резьбы заменяются.

Заменяются независимо от состояния дюритовые рукава, установленные:

на водяном трубопроводе от водяного коллектора дизеля к холодильнику и калориферу;

на масляном трубопроводе от масляного насоса к холодильнику и от холодильника к пластинчатым фильтрам.

После ремонта трубопроводы опрессовываются водой в течение 2 мин. давлением: водяные – 0,5 МПа /5 кгс/см<sup>2</sup>/, масляные – 1,5 МПа /15 кгс/см<sup>2</sup>/, топливные – 1,0 МПа /10 кгс/см<sup>2</sup>/.

Шариковый клапан аварийной системы питания дизеля топливом разбирается, очищается и промывается фильтр клапана, негодные детали заменяются.

### **9.3.9. Калорифер**

Очищенная и промытая сердцевина (секция) калорифера опрессовывается водой давлением 0,2 МПа /2 кгс/см<sup>2</sup> – в теч. 5 мин. Течь и потение при опрессовке не допускаются.

Сердцевина заменяется при наличии:

повреждения охлаждающих пластин более 10%;

заглушенных трубок более 10 шт.

Разрешается изготовление сердцевин калорифера тепловоза из масляной секции холодильника, при этом пайка выполняется припоем ПСрф 1,7-7,5 или бессеребряным припоем.

Охлаждающие пластины сердцевины калорифера выправляются. Прокладки между пластинами сердцевины калорифера должны быть 4±1 мм.

### **9.3.10. Выхлопная система**

Выполняются работы в соответствии с п.7.2.9 настоящего Руководства.

### **9.3.11. Привод скоростемера**

Привод скоростемера снимается, очищается, разбирается, осматривается. Подшипники, прокладки редукторов заменяются новыми.

Корпусы редукторов и кронштейны привода скоростемера заменяются при наличии:

сквозных трещин длиной более 25 мм;

несквозных трещин длиной более 25 мм;



трещин любого размера на обработанных поверхностях и выходящих на крепежные и резьбовые отверстия.

Разрешается перерезать сорванные резьбы в корпусе на следующий размер.

Валы редуктора привода заменяются при наличии:

трещин, плен;

уменьшения толщины зуба червяка в нормальном сечении менее 4,15 мм;

сорванной резьбы в вале червячного колеса. Износ, овальность валов устраняются хромированием, осталиванием или вибродуговой наплавкой и обработкой по чертежу. Допускается увеличение отверстия под штифт крепления вилки в валах до 10 мм.

Червячное колесо заменяется при:

трещинах;

отколах и изломе зубьев;

коррозионных язвах, площадью более 10% поверхности зуба;

вмятин глубиной более 0,2 мм и площадью более 20 мм<sup>2</sup>;

износе зубьев менее 4,4 мм по толщине /измеренной по делительной окружности/.

### **9.3.12. Реле давления масла, манометры и термометры**

Реле давления масла снимается, осматривается, негодные сильфон, пружины и контакты заменяются и регулируется на стенде. Включение должно быть при давлении 0,17 МПа (1,7 кгс/см<sup>2</sup>) и выключение – 0,15 МПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Термореле (однопредельные датчики- реле температуры типа Т35В2-0,3.2) снимаются с трубопроводов, осматриваются и проверяются, пределы их срабатывания на стенде должны быть:

- по воде дизеля:

открытие жалюзи – 76<sup>0</sup>С

включение вентилятора – 84<sup>0</sup>С

сброс нагрузки – 88<sup>0</sup>С;

- по маслу:

открытие жалюзи – 67<sup>0</sup>С

включение вентилятора – 76<sup>0</sup>С

световая сигнализация – 80<sup>0</sup>С;

- по воде охлаждения наддувочного воздуха:

открытие жалюзи – 40<sup>0</sup>С

включение вентилятора – 55<sup>0</sup>С.

Ремонт и проверка манометров, электроманометров, электротермометров, вольтметров производится в соответствии с Инструкцией по эксплуатации завода изготовителя на каждый тип контрольно-измерительного прибора и действующим Руководством по установлению номенклатуры контролируемых параметров и средств измерений на железнодорожном транспорте, подлежащих метрологическому контролю.

## **9.4. Электрическое оборудование**

### **9.4.1. Общие требования по ремонту электрических аппаратов, проводов**

Производится ремонт со снятием с тепловоза следующих аппаратов: электропневматических контакторов, реле времени, боксования, переходов, обратного тока, регулятора напряжения, электропневматических вентилях, автоматических выключателей, предохранителей, электропневматического привода реверсора, барабана реверсора типа ПР и кулачкового переключателя.

Аппараты очищаются от пыли и нагара, осматриваются. Изоляционные стойки и изоляторы протираются салфетками, смоченными в спирте или авиационном бензине. Незначительные повреждения изоляции стоек разрешается закрашивать эмалью НЦ-929 с предварительной зачисткой. Изоляция,

поврежденная до половины ее толщины, восстанавливается. Применение бензина для протирки катушек и других деталей, покрытых асфальтовым лаком, запрещается. Мелкие оплавления деталей очищаются при помощи стеклянной бумаги, крупные – при помощи личного напильника. Снятые чугуновые и стальные детали очищаются пескоструйным аппаратом, неоцинкованные детали – вывариваются в щелочной ванне.

Проверяются крепления аппаратов и их деталей. Все крепежные детали и их установка должна соответствовать чертежам. Поврежденные или недостающие пружинные шайбы, шплинты, гайки восстанавливаются. Винты с поврежденными шлицами и болты с поврежденными гранями заменяются. Аппараты на панелях не должны иметь перекосов, влияющих на положение подвижных частей.

Изоляторы, имеющие трещины, поврежденную поверхность или сколы выше 10% длины пути возможного перекрытия током, ослабшие в армировке заменяются.

Толщина контактов должна соответствовать нормам. Очистка серебряных и металлокерамических контактов производится с соблюдением требований по их очистке.

Блокировочные пальцы и сегменты блокировок аппаратов зачищаются. Пластины пальцедержателей закрепляются. Проверяется нажатие пальцев, при необходимости регулируется. Изношенные блокировочные пальцы заменяются. Прилегание блокировочных пальцев должно быть не менее 50 % ширины их контактной части.

Блокировки, имеющие износ контактных сегментов на половину толщины, заменяются. При ремонте блокировок сегмент зашлифовывается и шлифуется мелкой стеклянной бумагой. Допускается прокладка под сегмент фольги для компенсации спиленной части. В случае замены сегмента по износу новым, более толстым, чем глубина паза в изоляционной колодке, разрешается на краю сегмента запилить фаску для улучшения перехода блокировочного пальца.

Запрещается срезать изоляционную часть блокировочной колодки при устранении выработки в сегменте, а также углублять паз блокировочной колодки под сегментом.

Проверяется, нет ли заеданий в подвижных частях аппаратов, а также правильную последовательность и четкость их срабатывания (по таблице включения). Все электропневматические аппараты должны включаться при давлении воздуха 0,35 МПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Проверяется маркировка проводов и аппаратов, недостающая восстанавливается полностью в соответствии со схемой; наносится маркировка допускаемых токов на патронах предохранителей.

Устраняются повреждения проводов, шунтов, наконечников производить в соответствии с требованиями п. 2.9.3 настоящего Руководства.

Поврежденная бандажировка пучков проводов восстанавливается и новая бандажировка окрашивается под цвет старой краски.

У электропневматических вентилях проверяется и регулируется по техническим условиям чертежа ход клапанов. У вентилях, имеющих утечку воздуха, заменяется тарелка с резиновым уплотнением или торцуется клапан. Ослабшие катушки вентилях закрепляются.

#### **9.4.2. Контакторы электромагнитные**

Обмотка катушек контакторов заменяется при наличии:

ослабления каркасов;

обрыва или межвиткового замыкания провода;

обгорания изоляции.

Проверяется омическое сопротивление катушек, которое не должно отличаться от расчетного более, чем на 8%, при большем отклонении доводится до нормы. Выводы катушек, имеющие ослабление или обрыв, перепаяются припоем марки ПОС-40.

Катушки с исправной обмоткой просушиваются и пропитываются в изоляционном лаке. Покровная изоляция и бандажи восстанавливаются по

чертежу с последующим покрытием изоляционным лаком или эмалью и сушкой.

Отремонтированные или новые катушки испытываются на электрическую прочность изоляции в течение 1 мин напряжением переменного тока величиной, В:

для контакторов КПМ-220, КПМ-111, КПМ-121 .....	800
для контакторов КПД-45 .....	3500
для контакторов КП-504 .....	2500

Катушки дугогасительные не должны иметь подгаров и оплавлений. Допускается наращивание концов катушки газосваркой с последующей обработкой до чертежного размера. Ослабшие места соединений выводов катушки перепаяются. Соприкосновение витков катушки не допускается.

Изоляция и отделка катушки должны соответствовать чертежу.

Контакты электромагнитных контакторов заменяются при наличии трещин, раковин, подплавлений, износа. Разрешается восстанавливать рабочую поверхность изношенного контакта путем приварки контактным способом или газосваркой пластины из твердой меди с последующей механической обработкой по чертежу. Толщина контактов, профиль, раствор и провал их должны соответствовать нормам допуска.

Толщина блокировочных контактов допускается не менее, мм:

для контакторов КПМ-220, КПМ-111, КПМ-121 .....	0,5
для контактора КПД-45 .....	1,8
для контактора КП-504 .....	1,0

Смещение контактов относительно друг друга допускается не более, мм:

для контакторов КПМ-220 и КПД-45 .....	0,5
для контактора КП-504 .....	1
для контактора КПМ-111, КПМ-121.....	1,5

Наконечники шунтов обжимаются, облуживаются и, при необходимости, перепаяются припоем марки ПОС-40.

Якоря электромагнитных контакторов при наличии трещин и оплавления

ний заменяются. На опорной кромке якоря контакторов КПМ-220, КПМ-111, КПМ-121 и скобы контакторов КП-504 забоины не допускаются; при износе этих поверхностей они обрабатываются согласно чертежу.

Прилегание якорной пластины (якоря) к сердечнику катушки должно быть плотным. Допускается местное неприлегание не более 0,6 мм.

Отклонения размеров осей и валиков, а также отверстий под оси и валики электромагнитных контакторов допускаются в пределах, указанных в табл. 8.

Таблица 8

Нормируемый размер (диаметр), мм	Допускаемые отклонения, мм	
	чертежные	при выпуске из ремонта
Допускаемые уменьшения (увеличения) от номинальных размеров при диаметре: 6-10  10-18	<u>0,015-0,055*</u>	<u>0,015-0,015</u>
	0-0,3	0-0,1
	<u>0,02-0,07</u>	<u>0,02-0,18</u>
	0-0,035	0-0,12
18-30	<u>0,025-0,085</u>	<u>0,025-0,021</u>
	0-0,045	0-0,14
30-50	<u>0,032-0,1</u>	<u>0,032-0,25</u>
	0-0,05	0-0,17

\* В числителе – допускаемые уменьшения, в знаменателе – допускаемые увеличения.

Перегородки дугогасительной камеры заменяются при наличии трещин и отколов, при уменьшении толщины стенок более, чем на 3 мм от чертежного размера. Расстояние между перегородками камеры должно соответствовать чертежу. Смещение контактов относительно друг друга не должно превышать 1 мм.

Электрическая прочность изоляции электромагнитных контакторов должна испытываться в течение 1 мин переменным током частотой 50 Гц, В: между силовыми контактами ..... 3700

между силовыми контактами и блок-контактами ..... 3700

между блок-контактами ..... 800

Контакты КПМ-220, КПМ-111, КПМ-121 испытываются напряжением 800 В.

Проверяются параметры срабатывания контакторов на стенде. Контакт-  
торы должны включаться при напряжении 45 В и минимальном токе, рав-  
ном для контактора КПМ-220–0,19 А, для КПД-45–0,49 А и для КП-504–2,5 А.

#### **9.4.3. Контактор электропневматический**

В крышках воздушного цилиндра и рычаге электропневматического  
контактора разрешается заварка по одной трещине, если она не более 25%  
сечения. Контактор заменяется при наличии отколов и сквозных трещин в  
воздушном цилиндре. Мелкие раковины, несквозные трещины в цилиндре  
разрешается исправлять запайкой твердыми припоями с последующей обра-  
боткой внутренней поверхности.

Разрешается в процессе ремонта внутренней поверхности цилиндра  
при наличии выработки или задира производить расшлифовку цилиндра до  
диаметра 59,5 мм.

Привалочные поверхности цилиндра и крышек проверяются по плите.

При короблении более 0,1 мм поверхности детали протачиваются на  
станке.

Проверяются размеры под втулку в рычаге и держателе контакта и при  
овальности их более 0,05 мм отверстия проверяются на станке с приточкой  
новой втулки по месту. Разрешается увеличить диаметр отверстия на 2 мм  
сверх допустимого по чертежу.

Размеры между осями отверстий должны быть выдержаны строго по  
чертежу, перекос осей отверстий под общий валик не допускается. Шток  
поршня и поршень при наличии трещин заменяются.

Профиль контактов и чистота обработки должны соответствовать чер-  
тежу, наличие раковин не допускается.

Катушка дугогасительная не должна иметь обгоревших концов, подга-

ров и поврежденной изоляции.

Подгоревшие места разрешается восстанавливать наплавкой меди. Поврежденная изоляция вывода заменяется. При ослаблении соединения дугогасительной катушки с кронштейном соединение переклепывается и восстанавливается полуда припоем согласно чертежу. Изоляция выводов катушек и шин окрашивается эмалью ГФ92ХС или ГФ92ХК ГОСТ 9151-75.

Отколотые и лопнувшие стенки и перегородки дугогасительной камеры заменяются новыми. Заменяется независимо от состояния изоляция полюса дугогасительной камеры из лакоткани, изоляция блокировочных пальцев из фибры, прокладки крышек цилиндра и кожаные манжеты.

Толщина перегородок внутри дугогасительной камеры допускается не менее 6 мм.

В собранном электропневматическом контакторе проверяется суммарный осевой зазор в соединении штока поршня с рычагом, который должен быть в пределах 0,5-1 мм. Зазоры суммарные в остальных соединениях – в пределах 0,2-0,3 мм. Смещение контактов относительно друг друга не должно превышать 1,0 мм. Касание контактов по линии должно занимать не менее 80% их ширины.

Проверяется четкость срабатывания электропневматического контактора при минимальном давлении воздуха 0,35 МПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>) и плотность пневматической части привода при максимальном давлении воздуха 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>). Нечеткое срабатывание контактора при минимальном давлении воздуха и утечка воздуха при максимальном давлении не допускаются. Для приработки подвижных частей контактора производится 30-40 включений при давлении воздуха 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>).

Контактное нажатие после ремонта при измерении на шайбе контактного болта должно быть:

начальное - от действий притирающей пружины 69-97 Н (6,9-9,7 кгс);

конечное – при сжатой притирающей пружине 112-158 Н (11,2-15,8 кгс);

полного включения - при давлении воздуха 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>);



в момент разрыва контактов – 550-630 Н (55-63 кгс);

блокировочных контактов - в пределах 10-25 Н (1-2,5 кгс).

Изоляция электропневматического контактора испытывается на электрическую прочность напряжением 3700 В в течение 1 мин между:

силовыми контактами;

силовыми контактами и блок-контактами;

силовыми контактами и корпусом.

Испытательное напряжение между пальцами блокировочных контактов должно быть 800 В, сопротивление изоляции - не менее 2 МОм.

Пневматические приводы контакторов после сборки проверяются на утечку давлением воздуха 0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>). По манжетам включенных пневматических контакторов допускается утечка, при которой пленка жидкого мыльного раствора, нанесенная на одно из отверстий цилиндра привода (при другом закрытом отверстии), держится без разрыва не менее 10 с.

#### 9.4.4. Реле

Катушки реле заменяются при наличии ослабления каркаса, обрыва или межвиткового замыкания обмотки, обгорания и старения изоляции, пробоя на корпусе. Омическое сопротивление катушки не должно отличаться от расчетного более, чем на 8%. Выводы катушек, имеющие ослабления или обрыв припаиваются припоем марки ПОССу-40-05.

Подгоревшие серебряные контакты зачищаются бархатным напильником до устранения подгара и раковин. Серебряные контакты, имеющие толщину менее 1 мм, заменяются.

Наконечники проводов, имеющие выплавление припоя, обрыв жил, перепаяются, а при наличии изломов или оплавлений, заменяются.

Скобы, панели, упоры, угольники, пластины якорей, плунжеры, сердечники и другие детали при наличии изломов, оплавлений, трещин или несоответствий размеров чертежу заменяются. Замена медной гильзы каркаса электромагнитного реле времени на гильзу, изготовленную из другого ма-

териала, запрещается.

Втулки противовеса реле перехода при увеличении внутреннего диаметра более 4,1 мм, а также латунные пластины якорей заменяются.

Втулки в алюминиевом рычаге реле боксования и ось рычага при износе более чем на 0,1 мм заменяются. Диаметры отверстий новых втулок разворачиваются под чертежный размер с одной установки.

Якорь реле боксования заменяется при поврежденной резьбе хвостовика или износа шлица под отвертку. Разрешается уменьшать длину стержня на 1,5 мм против чертежного размера. Поверхность якоря реле боксования не должна иметь забоины и других механических повреждений. На торце якоря напаивается новая пластина из листовой твердой латуни Л-63 и обрабатывается согласно условиям чертежа.

Регулируется разрыв, провал (притирание) и нажатие контактов реле, в соответствии с параметрами табл.9.

Таблица 9

Наименование показателей	Реле перехода	Реле обратного тока	Реле боксования		Реле управления	Реле времени электромагнитное
			Нормально замкнутый контакт	Нормально разомкнутый контакт		
Разрыв, мм	1,5-2	1,5-2	1-1,4	1,6-2	7-8	11-13
Провал (притирание), мм	1,5-2	1,5-2	0,5-0,8	жесткий	2,5-3,5	
Нажатие, Н (кгс)	0,2 (0,02)	0,4-0,5 (0,04-0,05)			2,7-3,3 (0,27-0,33)	2,4-2,7 (0,24-0,27)

Опорная поверхность якоря реле управления и времени должна соответствовать по чертежу, риски и износ на этой поверхности не допускаются.

Подвижная система всех типов реле должна поворачиваться на оси плавно без заеданий.

Проверяется полярность катушек в соответствии с чертежом, нанести

при необходимости обозначения на панелях согласно схеме. Реле испытывается согласно приложению 5 настоящего Руководства.

#### **9.4.5. Панели контакторов и реле**

Панели, имеющие изломы и трещины, заменяются, имеющие повреждения слоя покрытия, очищаются от старой краски и окрашиваются смесью эмали ФСХ-25 – 20% и глифталевого лака ГФ-95 – 80%.

Разрешается на панелях, не имеющих повреждений слоя покрытия, новый слой покрытия наносить без снятия старого. Поверхность панели после окраски должна быть глянцевой, без пузырей и пятен.

Сопrotивление изоляции панели, замеренное на расстоянии 12-15 мм между отдельными точками на лицевой стороне или торцах ее, должно быть не менее 200 МОм.

Испытывается панель на перекрытие напряжением 3000 В переменного тока на лицевой стороне поверхности заостренными электродами на расстоянии 12 мм друг от друга. При испытании высоким напряжением допускается небольшое искрение при условии отсутствия снижения напряжения и сопротивления стабильно равного 200 МОм. Болты крепления аппаратов на панели должны быть залитыми битумной массой МБ-90/75.

#### **9.4.6. Предохранители**

Изоляционные трубки предохранителей должны отвечать требованиям чертежа. Оплавление на колпачках и обоймах предохранителей (разборных) устраняются наплавкой с последующей механической обработкой по чертежу. Детали, имеющие прожоги и трещины, заменяются. Плавкие вставки предохранителей заменяются. Установка плавких вставок с надрывами не допускается.

#### **9.4.7. Электропневматические вентили**

Ярмо, корпус вентиля, крышка якоря, якорь или сердечник катушки электропневматических вентилях заменяются при наличии трещин, дефектов резьбы.

Разрешается перерезать дефектные резьбы в ярме на следующий размер по ГОСТу, восстанавливать дефектную резьбу ярма и сердечника заваркой с последующей обработкой и нарезкой резьбы по чертежу.

Седло клапана вентиля заменяется при ослаблении посадки в корпусе, наличии трещин, забоин или выкрашивании мест по посадочным поверхностям под клапан. Новое седло запрессовывается в корпус с натягом согласно чертежу. Допускается применение клея ГЭН-150(В) или Ф6, Ф40, при этом толщина полимерной пленки не должна превышать 0,05 мм.

Клапан вентиля заменяется при уменьшении высоты тарелки клапана на 0,5 мм против чертежной высоты. Поверхность резинового уплотнения должна быть ровной, без дефектов (без следов выдавливания, трещин, расслоений резины и воздушных пузырей). При наличии дефектов резина удаляется и производится вулканизация заново. После вулканизации посадочные поверхности клапана обрабатываются по чертежу.

Проверяется характеристика клапана электропневматического вентиля на соответствие требованиям табл.10.

Таблица 10

№№ п/п	Наименование параметра	Вентиль типа		
		ВВ-1А-1	ВВ-2А-1	ВВ-3
1.	Ход клапана, мм	0,9±0,05	0,9±0,05	1,3±0,05
2.	Воздушный зазор при возбужденной катушке, мм	1,39±0,1	1,3±0,1	1,3±0,1
3.	Сечение воздушных отверстий, мм:			
	а) впускного	5	5	8
	б) выпускного	6	6	19
4.	Ток срабатывания, А	0,041	0,07	0,014
5.	Длительный ток, А	0,0676	0,152	0,295

Ход клапана проверяется специальным шаблоном. Клапаны должны быть плотно притерты к седлу и не иметь заеданий. Размеры седла клапанов

и корпуса должны соответствовать чертежу.

Собранный вентиль испытывается воздухом давлением 0,7 Мпа (7 кгс/см<sup>2</sup>). Пропуск воздуха по местам притирки клапанов и в местах соединения воздухопроводов не допускается.

#### **9.4.8. Переключатель направления (реверсор)**

Реверсор с электропневматическим приводом разбирается. Разрешается ремонтировать главный силовой барабан и стойки с контактодержателями без разборки при отсутствии:

- повреждения изоляции вала и стоек;
- ослабления посадки сегментов или контактодержателей;
- износа и трещин в сегментах или контактодержателях, требующих сварочных работ.

Сегменты, имеющие предельный износ, подгары контактной поверхности, оплавления углов или мелкие раковины, разрешается наплавлять латуной с последующей механической обработкой.

Допускается восстановление сегментов путем приварки по периметру бронзовых пластин с последующей обработкой по чертежу, при этом толщина пластины после обработки должна быть не менее 5 мм. Окончательная обработка рабочей поверхности сегментов производится после сборки контактного барабана, размеры и чистоты обработки должны соответствовать чертежу.

При наличии износа контактных поверхностей сегменты протачиваются, при этом диаметр контактного барабана после проточки должен быть не менее 122 мм, изоляционные прокладки не должны выступать над его рабочей поверхностью.

Изоляция вала реверсора и стоек контактодержателей должна быть плотной, без морщин, вздутий и трещин. Поврежденная изоляция заменяется с обязательной прессовой формовкой по их поверхностям, ее термообработкой согласно чертежу и последующим покрытием эмалью ГФ92ХК или ГФ92ХС.

Разрешается уменьшение шейки вала под подшипник до 26 мм. При большем износе шейка вала наплавляется и обрабатывается до размера чертежа. Зазор между шейкой вала и втулкой должен соответствовать чертежу.

Дефектная резьба в отверстиях деталей реверсоров (кронштейне, контактодержателях, сегментодержателях), восстанавливается их заваркой с последующей рассверловкой и нарезкой новой резьбы согласно чертежу.

Проходные и непроходные отверстия, имеющие овальность более 0,5 мм, восстанавливаются также заваркой с последующей рассверловкой по чертежу.

Защитные покрытия деталей восстанавливаются в соответствии с требованиями чертежа (цинкование, полуда).

Силовые контактные пальцы, имеющие оплавленные концы более 3 мм, трещины, выжиги или имеющие толщину рабочей поверхности менее 5 мм, заменяются. Постановка на реверсор контактных пальцев и шунтов со следами перегрева запрещается.

Колодки и держатели, имеющие отколы и трещины, заменяются. Новые колодки и держатели изготавливаются и пропитываются согласно требованиям чертежа.

В отверстие под шурупы разрешается постановка на клей деревянных пробок.

Разрешается ремонт приводов без разборки дисков и штока в случае, если: корпус привода не требует сварочных работ; радиальный зазор между штоком и корпусом не более 0,5 мм; диски прочно приклепаны к штоку. В других случаях диски со штока снимаются, шток заменяется. Диски, имеющие отколы и трещины, заменяются.

Заменяются также при ремонте привода:

диафрагмы, имеющие трещины, разрывы, деформированные и вытертые места;

трубки, имеющие вмятины более 20% сечения или трещины;

корпуса и крышки, имеющие трещины с выходом на отверстия или трещины длиной более 20 мм.

Разрешается растачивать отверстие в корпусе под шток с изготовлением нового штока увеличенного диаметра, при этом диаметр отверстия под шток не должен быть более 30 мм.

Забоины и наплавленные места на торце фланцев крышки и корпуса разрешается устранять проточкой на глубину не более 1 мм. При этом обязательно должны быть проточены конусные поверхности этих деталей и опорная поверхность под диски штока до чертежного размера. Проточка этих поверхностей должна производиться с одной установки.

После сборки привод с воздухопроводом опрессовывается воздухом давлением 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>), пропуск воздуха в местах соединений не допускается.

У реверсоров с поршневым приводом кожаные манжеты заменяются новыми.

Цилиндр заменяется при наличии отколов и сквозных трещин. Мелкие раковины, несквозные трещины разрешается исправлять заваркой твердым припоем с последующей обработкой внутренней поверхности.

Внутренняя поверхность цилиндров при наличии выработки или рисок шлифуется. После обработки конусность и овальность цилиндров должна быть в пределах допуска, размер цилиндра по диаметру не более 91,5 мм.

Собранный реверсор должен соответствовать следующим требованиям:

силовые контактные пальцы притерты по сегментам и прилегать к ним не менее, чем на 80% своей ширины;

нажатие пальцев в пределах: силовых – 50-60 Н (5-6 кгс), блокировочных – 10-25 Н (1-2,5 кгс);

срабатывание реверсора происходить при минимальном давлении воздуха 0,35 МПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>);

барабан реверсора четко проворачиваться без заеданий;

контакты силового барабана замыкаться, прежде чем замкнутся контакты блокировочного барабана, величина опережения не должна быть менее 3 мм;

угол поворота реверсора в обе стороны от нейтральной оси одинаковым и соответствовать требованиям чертежа;

силовые пальцы по всей длине реверсора должны замыкаться одновременно.

сопротивление изоляции вала и стоек не менее 2 МОм.

Запрещается выпуск из ремонта реверсоров, у которых замыкание блокировочных пальцев опережает замыкание силовых пальцев или происходит одновременно с ним.

Электрическая прочность изоляции реверсоров испытывается переменным током частотой 50 Гц в течение 1 мин напряжением (В) между:

силовыми контактами и корпусом ..... 3700;

силовыми контактами и цепью управления ..... 3700;

группами силовых контактов ..... 1900;

цепью управления и корпусом ..... 800.

При необходимости восстанавливаются обозначения клемм реверсора в соответствии со схемой.

#### **9.4.9. Переключатель пневматический кулачковый**

Переключатель пневматический кулачковый типа ППК 8023 разбирается. Разрешается ремонтировать кулачковый барабан без снятия кулачковых шайб с вала при отсутствии:

ослабления посадки кулачковых шайб;

износа и трещин в кулачковых шайбах, требующих их замены;

износа и трещин вала, требующих его замены или ремонта.

Разрешается ремонт привода без разборки дисков и штока, если корпус привода не требует сварочных работ, радиальный зазор между штоком и корпусом не более 0,6 мм, диски прочно приклепаны к штоку.



Вал переключателя заменяется при наличии трещин, дефектах резьбы М27х1 и износе шеек сверх допустимых размеров. Износ, овальность и конусообразность шеек вала устраняется проточкой на меньший диаметр с изготовлением втулок по размеру шейки. Предельный диаметр шеек допускается 23 мм.

Шайбы кулачковые заменяются при наличии трещин, отколов, износа рабочей поверхности. Ослабление шайб на валу устраняется постановкой стальных прокладок по квадратному отверстию или дополнительных шайб по торцу на клею при сборке барабана.

Износ штока привода по диаметру устраняется шлифовкой в пределах допускаемого размера или осталиванием, хромированием с последующей обработкой до чертежных размеров. При износе штока по диаметру более 0,3 мм шток заменяется.

Диафрагмы, имеющие трещины, разрывы, деформированные и изношенные места, заменяются.

Корпус привода, крышки привода, имеющие трещины с выходом на плоскости прилегания, заменяются. В других случаях разрешается трещины заварить.

Забойны и вмятины на торцах корпуса и крышки разрешается устранять проточкой, при этом уменьшение толщины фланцев допускается: корпуса – не более 2 мм, крышки – не более 1 мм. Отремонтированный корпус и крышки, кроме обработанных поверхностей, покрываются лаком БТ-99.

После сборки привод опрессовывается воздухом давлением 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>), утечка воздуха по соединениям не допускается.

Изоляция стоек переключателя заменяется при пробое на корпус, сопротивлении изоляции менее 5 МОм, вспучивании, расслоении, новая должна соответствовать размерам чертежа и покрыта красной эмалью ГФ-92-ХК. После сушки изоляция испытывается на электрическую прочность переменным током частотой 50 Гц, напряжением 3000 В в течение 1 мин.

Контакты силовые подвижные заменяются при толщине менее 8 мм,

при наличии следов перегрева и обрыва более 10% гибкого соединения. Контакты неподвижные заменяются при наличии трещин, износе и оплавлении более 2 мм по высоте. Оплавления и подгары на контактах устраняются опиловкой в пределах допуска. Допускается восстановление контактов пайкой латуныю Л63 или припайкой медной пластины.

Контактодержатели заменяются при отколах, оплавлениях, прогарах, трещинах, выходящих на проходные и резьбовые отверстия. Прочие трещины и оплавления устраняются наплавкой латуныю Л-63. Допускается заплавлять дефектные резьбовые отверстия латуныю Л-63 с последующей нарезкой резьбы согласно чертежу.

Контакты блокировочные заменяются при износе более 1 мм и сквозных прогарах.

Кронштейн заменяется при наличии трещин, выходящих на проходные и резьбовые отверстия. Прочие трещины разрешается заваривать согласно требованиям действующей Инструкции по сварочным и наплавочным работам, при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов. Кронштейн, кроме обработанных поверхностей, покрывается лаком БТ-99.

Собранные переключатели проверяются на соответствие следующим требованиям:

кулачковые шайбы должны находиться на середине роликов рычага;  
силовые контакты должны одновременно замыкаться и одновременно размыкаться;

раствор силовых контактов, мм - не менее 10;

провал силовых контактов, мм - в пределах 3-5;

нажатие, кгс - в пределах 25-30;

сопротивление изоляции, МОм - не менее 5.

Проверяется четкость срабатывания переключателя при минимальном давлении воздуха 0,35 МПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>) и испытывается электрическая прочность изоляции током частоты 50 Гц в течение 1 мин напряжением 3000

В между силовыми контактами и корпусом, 80 В – между цепью управления и корпусом.

#### **9.4.10. Контроллер**

Основание (нижнее) корпуса контроллера типа КВП, имеющее отколы, трещины с выходом на отверстие и трещины длиной более 20 мм, заменяется.

Кронштейн, имеющий лучевые трещины по резьбовым отверстиям, заменяется. Кронштейн прочно крепится к корпусу, винты крепления его, раскерниваются. Ослабление, шпильки и штифты крепления в крышках, заменяются.

Втулки оси, имеющие ослабление в посадке или выработку более 0,1 мм, и оси с выработкой более 2 мм, заменяются.

При необходимости разрешается увеличивать размер отверстия для постановки в них втулок, шпилек, штифтов и осей большого диаметра. Увеличение диаметра отверстий под втулки (в том числе и основания корпуса) допускается до 2 мм, а под шпильки, штифты и оси – до 1 мм против чертежного.

Корпус контроллера окрашивается внутри серой ГФ-92ГС эмалью, снаружи – черным лаком БТ-99.

Шестерни и секторы, имеющие толщину зуба менее 3 мм (при измерении на расстоянии 2 мм от вершины зуба), заменяются.

При ослаблении сектора или шестерни на валу и наличии выработок по отверстиям разрешается разворачивать отверстия с увеличением диаметра на 1 мм против чертежного.

Вал реверсивного барабана при наличии трещин заменяется. Выработки на квадрате разрешается наплавлять электродами Э42А с последующей механической обработкой. Овальность, конусность и выработка более 0,1 мм в местах под подшипник, восстанавливается хромированием или наплавкой с последующей обработкой до чертежного размера.

Храповики заменяются при наличии трещин, откола и износа более 30% высоты зуба.

Фиксатор и рычаги, имеющие трещины более 25% сечения, заменяются. При меньших размерах трещин разрешается заварка с последующей механической обработкой и проверкой размеров по чертежу.

При наличии выработок на поверхности храповиков более чем на 0,5 мм и фиксатора более 0,3 мм разрешается наплавлять выработанные места с последующей обработкой по чертежам.

При наличии выработок в отверстиях рычагов и фиксаторов (под оси) более 0,1 мм разрешается растачивать их на больший размер с постановкой осей большего диаметра. Увеличение диаметра отверстий допускается не более чем на 1 мм против чертежного размера.

Суммарный зазор между квадратом кулачка и зевом реверсивной рукоятки должен быть не более 0,7 мм. Разрешается наплавка поверхности зева рукоятки квадрата с последующей обработкой по чертежу.

Штифты храповика и поводка должны быть плотно забиты в отверстие и расклепаны. Отверстие в поводке, имеющее выработку более 0,1 мм, разрешается растачивать на больший размер с постановкой оси и штифта большего диаметра. Наибольший допустимый размер отверстий 10 мм.

Оси и штифты, имеющие выработку, заменяются.

Кулачковые шайбы, имеющие отколы, трещины и вытертые места на поверхности катания роликов, заменяются.

Неподвижные контакты, имеющие подплавленные места и обгоревшие концы, заменяются. Контакты (серебряные), имеющие толщину менее 1 мм, заменяются.

Изоляционные панели (доски), имеющие трещины, заменяются. Рычаги кулачковых элементов, имеющие обгоревшие концы, трещины и разработанные отверстия под оси, заменяются.

Проверяются параметры регулировки контактов, которые должны быть: разрыв в пределах 6-8 мм, притирание – 2,5-3,5 мм, нажатие – 0,34-

0,46 кгс.

Главная и реверсивная рукоятки должны быть заблокированы так, чтобы в нулевом положении реверсивной рукоятки нельзя было повернуть главную, а в положении на ходовых позициях главной рукоятки нельзя было повернуть реверсивную. При перемещении главной рукоятки по позициям каждая позиция должна четко фиксироваться и главная рукоятка на позиции не должна иметь люфт более  $\pm 1^\circ$ .

Перемещение подвижных частей контроллера должно быть плавным, без заеданий.

Испытывается изоляция между контактами и корпусом переменным током частотой 50 Гц, напряжением 800 В в течение 1 мин.

Сопротивление изоляции контроллера по отношению к корпусу должно быть не менее 2 Мом.

Порядок замыкания контактных пальцев контроллера должен соответствовать исполнительной схеме тепловоза.

#### **9.4.11. Регулятор напряжения типа ТРН**

Проверяется на плите вертикальная металлическая панель регулятора, коробление поверхности допускается не более 0,5 мм. Рама, имеющая трещины, заменяется. Изоляционная панель испытывается на электрическую прочность изоляции переменным током частотой 50 Гц, напряжением 3000 В в течение 1 мин., заменяется комплектно с зажимами при наличии трещин и отколов, сорванной резьбы зажимных болтов.

Детали противовеса, имеющие трещины, заменяются. Оси, имеющие выработку до 0,15 мм, разрешается восстанавливать до чертежного размера хромированием или осталиванием, при большом износе заменяются. Подшипники в противовеса, имеющие выработку, заменяются. Радиальный зазор в соединении груза с рамой должен быть в пределах от 0,025 до 0,1 мм. Подвижные детали противовеса (груз-рама) должны поворачиваться на своих осях свободно, без заеданий.

Неисправные конденсаторы заменяются, запрещается эксплуатация регулятора без конденсаторов.

Цилиндрические пружины заменяются при наличии трещин, потере упругости или отклонений длины в свободном состоянии на +2 мм от номинального размера, не должны иметь остаточных деформаций при пятикратном растяжении и сжатии в пределах рабочей нагрузки. Неравномерность шага пружин допускается не более 0,3 мм. Неперпендикулярность плоскостей основания относительно образующей пружины на ее длине не должна быть более 0,5 мм.

Эластичные пружины заменяются при наличии трещин, потере упругости, короблении плоскости более 1 мм или наличии коррозии.

Корпус подвижной катушки заменяется при наличии трещин и отколов. Торцовые обработанные поверхности проверяются по плите. Непараллельность поверхностей под установку пластинчатых пружин допускается не более 0,1 мм.

Разрешается исправление этих поверхностей шабровкой. Уменьшение высоты корпуса (размер 35+0,1) допускается не более чем на 1 мм.

Трещины в цилиндре по сварочному шву разрешается заваривать электродами марки Э42А с предварительной Х-образной разделкой, отжигом при температуре 890-900° С с последующей механической обработкой.

Уменьшение толщины стенки цилиндра разрешается не более чем на 0,5 мм против чертежного размера.

Непараллельность плоскостей верхнего и нижнего оснований допускается не более 0,1 мм, допускается уменьшение высоты цилиндра (размер 97) до 96 мм.

Поверхность цилиндра после механической обработки оцинковывается согласно чертежу.

Размеры наконечника и сердечника должны соответствовать чертежу, заусенцы и забоины на их поверхности не допускаются. Резьбовые отверстия в корпусе, наконечник и сердечник с вытянутой или сорванной резьбой раз-

решается перерезать на следующий больший размер, при этом заменяется одна из сопрягаемых деталей (наконечник или сердечник).

Омическое сопротивление отремонтированных катушек не должно отличаться от номинального более чем на 8% в сторону увеличения и на 5% в сторону уменьшения. Проверяется крепление деталей каркаса неподвижной катушки и при необходимости восстанавливается.

Контакт неподвижной системы заменяется при подгаре и выжиге контактной поверхности на глубину всего контакта или при толщине менее 0,9 мм. Разность толщины контактов в комплекте неподвижной системы не должна превышать 0,1 мм.

Контакт подвижный заменяется комплектно при подгаре контактных пластин и распространении подгара на колодку.

Контактная пластина заменить при ее толщине менее 0,9 мм. Допускается устранение выработок, выжигов и других дефектов, при этом толщина пластины не должна быть менее допустимой.

При сборке регулятора монтаж подвижной части выполняется с соблюдением соосности ее с неподвижной частью. Воздушный зазор между подвижной катушкой и ее корпусом регулируется равномерно в пределах 1,45-1,7 мм. Непараллельность плоских пружин, на которых держится подвижная катушка, допускается не более 0,5 мм. Ход планки подвижного контакта при переходе от одной пары контактов к другой должен быть в пределах  $0,33 \pm 0,05$  мм.

Размеры между пальцами неподвижной контактной системы устанавливаются специальным приспособлением, замыкание противоположных пальцев должно быть одновременным. Разрыв, притирание и нажатие пальцев соответствовать требованиям табл. 11 (отсчет со стороны балансира).

Таблица 11

Наименование	Пальцы	Допуск
--------------	--------	--------

показателей	1	2	3	4	5	6	7	
Разрыв, мм	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	$\pm 0,07$
Притирание, мм	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8	$\pm 0,07$
Нажатие, Н (кгс)	1,0 (10)	0,9 (9)	0,8 (8)	0,7 (7)	0,6 (6)	0,5 (5)	0,4 (4)	$\pm 0,05$ (0,5)

Противовес регулятора устанавливается горизонтально в своем среднем положении, ход противовеса должен быть свободным, легким, а перемещение подвижной системы регулятора без заеданий.

Проверяется правильность сборки регулятора согласно монтажной схеме. Испытывается изоляция переменным током частотой 50 Гц, напряжением 800 В в течение 1 мин.

Устанавливается наконечник магнитной системы в исходное положение для регулировки зазоров контактной системы так, чтобы его плоскость (выточка под "ласточкин хвост") совпадала с торцевой поверхностью сердечника или выступала над ней на 1-2 мм. Зазор между неподвижными пальцами контакта и контактной планкой со стороны балансира устанавливается в пределах 0,8-1,15 мм. Испытывается регулятор без нагрузки и с нагрузкой 66 А на клеммах вспомогательного генератора.

Регулировка регулятора производится с предварительным прогревом катушки в течение 30- 40 мин работы двумя ступенями:

грубой – изменением положения компенсирующего винта и наконечника на сердечнике;

тонкой – изменением регулирующих сопротивлений, а также пружинами.

Работу регулятора считается нормальной, когда подвижная контактная планка колеблется между двумя парами контактных пальцев неподвижной системы.



#### 9.4.12. Регулятор напряжения типа БРН

Регулятор напряжения типа БРН очищается. Панель, планка, скоба, угольник, розетка, втулка, кожух, цилиндр, выводы заменяются при наличии трещин, изломов, износов и поврежденной резьбы, разработки отверстий и пазов. Радиаторы, элементы сопротивления, наконечники проводов при наличии оплавлений, изломов, трещин и несоответствия чертежным размерам заменяются.

Резиновые детали, шплинты, стопорные шайбы, изоляционные материалы заменяются по состоянию.

Элементы, имеющие пробои, поверхностные перекрытия, потерю герметичности, механические повреждения, несоответствия номинальным электрическим данным, заменяются.

Электрические параметры элементов должны быть стабильными в пределах норм стандартов.

Допускаемое расстояние от корпуса элемента до места изгиба: для резисторов, стабилизаторов и диодов – не менее 3 мм, для транзисторов – не менее 5 мм. Радиус изгиба вывода резистора должен быть не менее 2-х диаметров выводов.

Пайка выводов элементов производится припоем ПОС-40 с использованием бескислотного флюса. Минимальное расстояние от корпуса прибора до места пайки должно быть не менее 5 мм для транзисторов и 10 мм для диодов.

Конденсаторы, имеющие механические повреждения, царапины, забоины, вмятины глубиной более 0,1 мм, излом выводов, потерю герметичности, несоответствие номинальным электрическим данным, заменяются. Допускается отклонение от номинальной емкости – не более  $\pm 30\%$ .

Полупроводниковые блоки разбираются в случае необходимости замены элементов. Диоды, стабилитроны, резисторы печатных плат проверяются без их выпайки.

Электрический монтаж выполняется в соответствии с монтажной схе-

мой регулятора.

Настройка регулятора напряжения производится согласно инструкциям завода-изготовителя. Напряжение должно поддерживаться  $75 \pm 1$  В.

#### **9.4.13. Реле времени пневматическое**

Детали панели реле заменяются при наличии отколов и сквозных трещин. Втулки резиновые заменить при наличии перетертых мест и выработки по буртам.

Детали ярма и якоря (накладки, листы жести) заменяются при трещинах и отколах. Ослабшие пакеты жести ярма и якоря переклепываются со сменой штифтов. Штифты расклепываются заподлицо с двух сторон. Обрабатываемые поверхности ярма и якоря проверяются на станке. Размеры пакета ярма и якоря должны соответствовать чертежам. Наружная поверхность ярма, кроме шлифованных поверхностей, окрашивается черной эмалью.

Ослабшее заклепочное соединение выводной латунной скобы катушки и фибровой прокладки переклепывается с заменой заклепок.

Рихтовка формы катушки производится только в подогретом состоянии до температуры 70-80° С.

Скоба (охватывающая якорь и ярмо) с деталями заменяется при наличии трещин и изломов.

Валики и втулки заменяются при наличии выработок, ослабления в посадке, трещин. Ослабшие в посадке заклепки заменяются. Разрешается рихтовка деталей скобы.

Основание (нижняя часть пневматической системы) и дно (верхняя часть пневматической системы) при отколах и сквозных трещинах заменить. Разрешается запайка несквозных трещин и мелких раковин. Поверхности взаимного прилегания дна и основания проверяются по плите. Неприлегание по периметру поверхности не допускается. Поверхность бурта клапана в основании корпуса при проверке под лупой с увеличением 1х30 не должна иметь раковин и царапин. Раковины и царапины разрешается выводить рай-

беровкой с последующей полировкой поверхности. Минимальная высота бурта должна быть не менее 1 мм.

Игла заменяется при дефектах резьбы, трещинах, рисках и задирах на поверхности конуса. Конус иглы притирается по отверстию в основании корпуса до 65% поверхности сопряжения на длине не менее 5 мм. При этом нижняя кромка цилиндрической части иглы не должна доходить до торца отверстия (к которому притирается) в основании корпуса на 1,5-2 мм.

Детали мембраны заменяются при изломах или трещинах в них, при ослаблении заклепки, соединяющей все детали мембраны. При сборке мембраны сопрягаемые поверхности диска, заклепки, шайба верхняя обрешиненная и диафрагма смазывается резиновым клеем.

Места сочленения деталей мембраны и диафрагмы испытываются на герметичность избыточным давлением 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) с выдержкой под этим давлением в течение 1 мин.

Детали клапана заменяются при дефектах резьбы, наличии трещин и прогнутостей.

При необходимости микропереключатель заменяется на новый.

Поверхность основания корпуса, сопрягающуюся с диафрагмой мембраны, перед сборкой покрывается резиновым клеем и просушивается, камера испытывается на герметичность воздухом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 15 мин.

Регулировка момента срабатывания микропереключателя производится путем изгиба пластинки так, чтобы срабатывание микропереключателя происходило примерно на 3/4 хода пластмассовой колодки. Микропереключатель устанавливается на крепежных винтах в крайнее нижнее положение.

Отремонтированное реле времени выдерживается при температуре 70-75° С в течение 2 ч. Сопротивление изоляции токоведущих частей реле относительно корпуса должно быть не менее 20 МОм. Проверка производится мегомметром на 500 В. Электрическая прочность изоляции проверяется переменным током напряжением 800 В в течение 1 мин. Реле регулируется на

выдержку времени 45-60 с.

#### **9.4.14. Реле времени электромагнитное**

Якорь, планка, рычаг управления, сердечник, пружины, контактные пластины заменяются при трещинах, отколах, износах, потере упругости, подгарах.

Катушка заменяется при наличии ослабления каркаса, обрыва или межвиткового замыкания обмотки, обгорания и старения изоляции, пробоя на корпус и несоответствия омического сопротивления расчетному более чем на 8%. Выводы катушки, имеющие ослабления или обрыв, перепаяваются припоем марки ПОССу-40-0,5. Катушки, не имеющие повреждений покровной изоляции и обмотки, просушиваются и покрываются лаком БТ-99. Производится проверка электрической прочности изоляции переменным током 50 Гц в течение 1 мин, напряжением 800 В.

При дефектах резьбового отверстия в короткозамкнутом витке, резьба перерезается на больший размер.

Подгар и раковины серебряных контактов устраняются зачисткой надфилем, имеющие толщину менее 1 мм, заменяются.

Выдержка времени на отключение регулируется изменением натяжения возвратной пружины и подбором толщины немагнитной прокладки. Прокладка толщиной 0,25 мм соответствует выдержке времени 1 с.

Реле должно четко срабатывать в нормальных условиях при 70% номинального напряжения. Подача напряжения выше 110% номинального на катушку реле более 2 мин не допускается.

#### **9.4.15. Реле времени электронное**

Реле очищается, корпус снимается. Корпус и основание реле заменяются при наличии сквозных трещин, вмятин, изломов. Отколы угольников крепления основания разрешается наплавлять в среде аргона с последующей обработкой по чертежу. Смотровое стекло и таблички заменяются по состоя-

нию.

Штепсельный разъем заменяется при наличии трещин, отколов, смятия, оплавления, износа и повреждения резьбы, а винты крепления корпуса – при повреждении и износе резьбы, разработке шлица.

Резисторы, стабилитроны, диоды, транзисторы, конденсаторы заменяются при пробое, поверхностном перекрытии, потере герметичности, механических повреждениях, несоответствии паспортным параметрам.

#### **9.4.16. Выключатели и разъединители**

Изоляционные ползунки и изношенные на половину толщины контактной части пальцы кнопочного выключателя типа КУ-26А-2 заменяются. Ослабшие заклепки в местах соединения контактной пластины с изоляционным ползунком переклепываются. Сопротивление изоляции контактов относительно корпуса не должно быть ниже 5 МОм.

Погнутые щеки ножей разъединителей (рубильников) выправляются, при этом допускается износ контактной части ножа разъединителя типа ГВ-22 до толщины 4,5 мм, ГВ-23, ГВ-24, ГВ-27 – до 2 мм. При большем износе нож заменяется или наплавляется медью с последующей обработкой по чертежу. Пластмассовые детали с трещинами, отколом и износом заменяются. Пружины пластинчатые и пружинные шайбы, имеющие изломы, трещины или потерявшие упругость, заменяются.

Подгары и оплавления пластин, щек стоек и ножек устраняются наплавки медью с последующей обработкой по чертежу. Разрешается разъединители тяговых двигателей типа ГВ-23 и ГВ-24 заменять на разъединители типа УП-5113/70. Обратная замена разъединителей (УП на ГВ) не допускается.

Пакетные выключатели заменяются выключателями типа «Тумблер».

#### **9.4.17. Автоматические выключатели, универсальные выключатели**

Корпуса, крышки, кулачковые шайбы, перегородки и другие пластмассовые детали, имеющие отколы, трещины, износ и прочие механические повреждения, заменяются.

Шунты, оплавленные, потемневшие, имеющие обрывы жил свыше 10%, заменяются. Детали электромагнитного, биметаллического расцепителей, рычажного механизма, имеющие излом, трещины, заменяются. Стягивающие шпильки, центральные валики, детали контактных пальцев при дефектах резьбы, трещинах, изломах, оплавлениях, заменяются.

Пружины заменяются при наличии:

трещин, отколов;

потертостей или коррозионных повреждений.

Медные контакты и держатели контактов, имеющие оплавления и выжиги, зачищаются. Разрешается восстанавливать рабочую поверхность изношенного контакта путем приварки контактным способом или газосваркой пластины из твердой меди марки М1Т с последующей обработкой по чертежу.

Контакты, содержащие серебро, должны быть зачищаются замшей от загрязнений. Зачистка наждачной бумагой не допускается. Наплавы (бугры) от выгорания металла удаляются надфилем. Напайка пластин на изношенный контакт производится припоем ПСр-45.

При трещинах, изломах, оплавлениях, прогарах дугогасительных камер автоматический выключатель заменяется. Кулачковые шайбы переключателей плотно устанавливаются на центральном валике без качки. Порядок замыкания контактных пальцев должен соответствовать исполнительной схеме тепловоза.

Раствор контактов переключателей типа УП должен быть не менее 6 мм. Провал подвижного контакта не менее 0,7 мм, нажатие контактов не менее 9,8 Н (0,1 кгс).

Переключатели, тумблеры, выключатели испытать на всех рабочих положениях на правильность срабатывания. Включение должно быть четким,

фиксированным, надежным.

Изоляция между токоведущими частями и корпусом, а также вновь изготовленные изоляционные детали испытываются переменным током частотой 50 Гц в течение 1 мин напряжением:

для выключателей - 1000 В;

для переключателей - 2000 В.

Сопротивление изоляции по отношению к корпусу должно быть не менее 50 МОм.

#### **9.4.18. Элементы сопротивления типа КФ, ЛС**

Замеряется омическое сопротивление элемента, допускается отклонение в пределах  $\pm 5\%$  от номинального значения. При больших отклонениях увеличивается или уменьшается длина провода. Увеличение длины провода производится путем приварки фехральной ленты соответствующего сечения. Отпаявшиеся, оплавленные или оборванные выводы сопротивлений припаиваются латуной Л-63, поврежденная изоляция шпилек восстанавливается согласно чертежу, изоляторы заменяются при наличии отколов, трещин и оплавлений.

Сборка сопротивлений производится строго по чертежу. Качание изоляторов не допускается. Омическое сопротивление собранных сопротивлений не должно выходить из пределов технических требований.

Элементы типа КФ в зависимости от отклонений подбираются по группам:

1 группа с положительным отклонением до  $+5\%$ ;

2 группа с отрицательным отклонением до  $-5\%$ .

При сборке ящиков сопротивлений элементы подбираются так, чтобы в комплект каждого ящика входило равное количество элементов сопротивлений из обеих групп с повышенными и заниженными сопротивлениями.

Собранные ящики сопротивлений разбиваются на две группы отдельно

по допускам омического сопротивления и их ящики маркируются по группам:

1 группа - «1-КФ-18А-2»;

2 группа - «2-КФ-18А-2».

Совместная установка сопротивлений КФ-24А (ТЭМ1) и КФ-18А (ТЭМ2) на тепловоз не допускается.

Испытывается электрическая прочность элементов сопротивлений переменным током 50 Гц в течение 1 мин. Величина испытательного напряжения должна соответствовать требованиям чертежа.

#### **9.4.19. Аккумуляторная батарея**

Аккумуляторная батарея заменяется новой или отремонтированной с выемкой для ревизии и ремонта блоков пластин элементов. Ввод в действие новой батареи выполняется в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Допускается, по согласованию с Департаментом локомотивного хозяйства МПС, вместо аккумуляторной батареи 32ТН-450У2, предусмотренной конструкторской документацией, установка батарей других типов и марок, в том числе импортных, с гарантированной емкостью не менее предусмотренной заводом-изготовителем тепловоза.

Ремонтируется отсек аккумуляторной батареи, негодные бруски опор и изоляторы заменяются, сетчатые вентиляционные фильтры ремонтируются. Аккумуляторный отсек и бруски окрашиваются кислотнo-упорной эмалью.

#### **9.4.20. Арматура освещения**

Буферные фонари и прожекторы разбираются, замки крышек и шарниры ремонтируются, рефлекторы при необходимости никелируются, стекла уплотняются, поврежденная резина меняется. Присоединение проводов проверяется, контакты закрепляются.

Патроны освещения разбираются и осматривается их состояние, под-



горевшие контакты заменяются. Патроны с изношенным креплением ламп заменяются.

Штепсельные розетки разбираются, изоляция промывается бензином, корпуса розеток окрашиваются внутри электроэмалью. Негодная арматура крышек заменяется, крышки проверяются на прилегание к корпусу.

Контакты со следами перегрева заменяются. Новые контакты плотно закрепляются, проверяются контрольным штепселем.

Штепсели переносных ламп и других приборов разбираются. Изоляционные детали, имеющие трещины или отколы, неисправные контакты, заменяются. При сборке штепселей контакты проверяются на контрольной розетке, провод к штепселю заменяется при необходимости.

Осветительные приборы пульта управления тепловоза снимаются. Неисправные патроны заменяются, места крепления приборов, имеющие повреждения, восстанавливаются.

#### **9.4.21. Межтепловозные соединения**

Розетки межтепловозных соединений разбираются, проверяется крепление штырей, изломанные и изношенные заменяются, окислившиеся зачищаются. Треснувшие изоляционные диски заменяются, ослабленные – закрепляются в корпусе. Корпус проверяется, имеющий трещины, отколы, заменяется. Проверяется плотность прилегания крышки к корпусу, ослабленные пружины крышки заменяются.

Проверяется правильность подключения проводов с контактами межтепловозного соединения по схеме после сборки на тепловозе.

#### **9.4.22. Электрические провода**

Провода высоковольтной и низковольтной электропроводки, проложенные в кондуитах рамы тепловоза и дизельного помещения, должны быть осмотрены, отремонтированы или заменены по состоянию. Визуальный осмотр и испытания проводов на состояние их изоляционного покрова про-

изводится во всех доступных местах: на входе и выходе из кондуитов, в тройниковых, распределительных и ответвительных коробках.

Измеряется сопротивление изоляции высоковольтной цепи по отношению к корпусу тепловоза («земле») и по отношению к низковольтной цепи. Измерить сопротивление изоляции низковольтной цепи по отношению к корпусу тепловоза. Сопротивление изоляции относительно корпуса допускается: высоковольтной цепи – не ниже 1 МОм, низковольтной – не ниже 0,5 МОм. Сопротивление изоляции высоковольтной цепи относительно низковольтной – не ниже 1,5 МОм.

Наконечники проводов низковольтной и высоковольтной цепей заменяются в случае трещин, изломов, оплавлений. Пайка новых наконечников к проводам и кабелям производится согласно техническим требованиям чертежей завода-изготовителя.

Проверяется крепление проводов к патронам ламп и плафонов.

Места сращивания отводов проводов к плафонам от магистрали должны быть хорошо пропаяны и изолированы, сращивание скруткой без пайки запрещается.

Разрешается сращивание проводов цепей управления, расположенных вне кондуитов, горячей пайкой или опрессовкой с применением медных или латунных гильз с последующей изолировкой стыков.

Сращивание проводов силовых цепей и проводов, расположенных в кондуитах и трубках, запрещается.

При прокладке проводов вне кондуитов укладка производится в соответствии с требованиями рабочих чертежей.

Концы проводов, подводимые к аппаратам в высоковольтной (аппаратной) камере, должны быть плотно забандажированы тафтяной лентой, надежно закреплены концы ленты от распускания, бандажировка покрыта изоляционным лаком не менее двух раз.

Проверяется состояние дополнительной изоляции кабелей в местах входа и выхода их в трубы (кондуиты).

Выводные кабели тяговых электродвигателей должны быть укреплены и подвешены при подкатке колесно-моторного блока так, чтобы прилегание их к острым кромкам деталей тяговых электродвигателей и рамы тепловоза было исключено.

После окончательного монтажа кабелей силовой цепи проверяется сопротивление изоляции относительно корпуса, которое должно быть не менее 1,5 МОм, правильность подключения тяговых электродвигателей.

## **9.5. Электрические машины**

### **9.5.1. Общие требования по организации ремонта и определению неисправностей**

Технологический процесс ремонта электрических машин и их деталей должен соответствовать требованиям действующих Правил ремонта электрических машин тепловозов и обеспечивать высокое качество ремонта.

Узлы и детали, поступившие в ремонт, после разборки и очистки осматриваются и проверяются.

Ответственные детали машин проверяются средствами контроля состояния (дефектоскопами) согласно перечню действующей инструкции.

Запасные части для ремонта электрических машин по качеству изготовления, отделке, точности, взаимной пригонке, установке и сборке должны соответствовать техническим условиям и чертежам на постройку новых машин с учетом последних изменений.

Вновь устанавливаемые детали и узлы машин маркируются согласно чертежам с внесением соответствующей записи в технический паспорт.

Материалы, полуфабрикаты и запасные части, применяемые при ремонте, должны соответствовать государственным стандартам и техническим условиям. Каждая партия материалов, полуфабрикатов, запасных частей, поступающих в депо, должна иметь сертификат. Качество материалов, применяемых при ремонте машин, периодически (в установленные сроки) проверя-

ется в лаборатории.

Измерительные приборы, инструменты и устройства, применяемые для проверки и испытания собранных машин, деталей и материалов, должны содержаться в постоянной исправности и подвергаться периодической проверке в установленные сроки. Кроме того, приборы и мерительные инструменты по установленному Государственным комитетом по стандартам перечню должны проходить обязательную государственную поверку.

В процессе ремонта мастера электромашинного цеха (отделения) должны лично принимать от бригадиров и исполнителей работы по ремонту и сборке узлов машины и принимать участие при проверке и испытании ее после ремонта, предъявлять отремонтированную машину приемщику локомотивов.

Приемщики локомотивов депо обязаны в процессе ремонта и сборки машин контролировать качество выполнения работ и осуществлять приемку машин после ремонта.

При ремонте и испытании электрических машин строго соблюдаются правила и инструкции по технике безопасности.

**Ремонт электрических машин производится в строгом соответствии с действующими Правилами ремонта электрических машин тепловозов, действующими чертежами и нормами допусков и износов. Если отдельные нормативы и требования по ремонту деталей и узлов машин не отражены в указанных Правилах, начальнику депо или его заместителю совместно с приемщиком локомотивов предоставляется право самостоятельно решать эти вопросы исходя при этом из технической целесообразности и безусловного обеспечения безопасности движения поездов.**

Объем работ, выполняемый при текущем ремонте ТР-3, определяется характеристиками ремонта, установленными настоящим Руководством.

Необходимость замены деталей машин новыми, восстановление изношенных определяются на основании норм допусков и износов тяговых элект-

тродвигателей, тяговых генераторов и вспомогательных электрических машин, согласно действующим Правилам ремонта электрических машин тепловозов, а также требованиям настоящего Руководства.

Запись необходимого ремонта электрических машин с указанием фактического состояния их элементов заносится в ремонтный журнал электромашинного цеха (отделения) установленной формы.

Остовы и якоря электрических машин, которые не могут быть отремонтированы в соответствии с настоящими Правилами, подлежат отправке в КР или списанию в установленном порядке.

Остов и якорь после разборки и очистки от загрязнений продуваются. Детали, не содержащие изоляционных покрытий, промываются. Дефектация узлов и деталей производится только после их очистки.

**Якорь и катушки полюсов тягового генератора очищаются от эксплуатационных загрязнений моющими растворами, обеспечивающими сохранность изоляции.**

### 9.5.2. Объем ремонтных работ

При текущем ремонте ТР-3 тепловоза цикл ремонта электрических машин должен соответствовать циклу ремонта тепловоза и предусматривать поддержание электрической прочности изоляции. Осмотр, ревизия узлов и деталей с доведением их до установленных норм действующих Правил ремонта электрических машин тепловозов.

При текущем ремонте ТР-3 выполняются следующие обязательные работы:

освидетельствование электрической части остова с проверкой межкатушечных соединений и выводных проводов; крепления полюсных сердечников; правильность установки главных и добавочных полюсов и посадки катушек; сушку и пропитку обмоток якорей тяговых электродвигателей и вспомогательных машин, с последующим покрытием их изоляционной эмалью горячей сушки. Пропитка якорей производится без снятия бандажей и

клиньев, если это не требуется по состоянию.

Полюсные катушки, сопротивление изоляции которых в холодном состоянии ниже 20 МОм или имеющие повреждения, ремонтируются со снятием с остова. Полюсные катушки, сопротивление изоляции которых выше указанной величины, покрываются после очистки эмалью в соответствии с действующей Инструкцией по пропитке № 105.25 000.00275/89 филиала ПКТБ ПТВР по локомотивам;

освидетельствование и ремонт механической части остова (статора) и его деталей;

освидетельствование и ремонт механической части якоря (ротора);

магнитная или ультразвуковая дефектоскопия внутренних колец подшипников и шеек валов;

обработка, продорозка со снятием фасок и шлифовка коллекторов (обработка и шлифовка коллекторов должна производиться только в случае необходимости с минимальным снятием металла);

ревизия и ремонт подшипниковых узлов, подшипников моторно-осевых, щеткодержателей и их кронштейнов, траверс, крышек люков и крепежных деталей;

проверка и испытание;

отделка и окраска электромашин.

Электрические машины с тепловоза снимаются и разбираются.

Снятые с тепловоза в ремонт электрические машины в собранном виде продуваются сухим сжатым воздухом давлением 200-300 кПа и очищаются от загрязнений. Устанавливается контроль технологов и приемщиков локомотивов за выполнением правил очистки, мойки машин в целях предупреждения порчи изоляции.

Изучаются записи в технических паспортах электрической машины о предыдущих ремонтах, выполненном пробеге от начала эксплуатации, от капитального и текущего ремонтов, заносятся эти сведения в ремонтный журнал цеха (отделения). Разборка и ремонт не очищенных машин не допускается.

ся.

При разборке машин выпрессовка подшипниковых щитов, роликовых и шариковых подшипников должна производиться при помощи специальных приспособлений с равномерным давлением, без перекосов, ударов и повреждений.

Запрещается поднимать и перемещать катушки полюсов машин за выводные провода.

Принимаются меры, обеспечивающие предотвращение повреждений изоляции при транспортировке и складированию катушек полюсов.

При разборке электрических машин удаляется смазка и подбивка из моторно-осевых подшипников, производится наружный осмотр и дефектировка, а также измеряются:

сопротивление изоляции цепей с выявлением участков с пониженной изоляцией;

радиальные зазоры и осевые разбеги якоря в подшипниках;

воздушные зазоры между сердечниками полюсов и пакетом листов стали сердечника якоря;

диаметры моторно-осевых горловин.

Запрещается разукomплектовывать якоря и остовы без необходимости (т.е. если якорь или остов данной машины не требует капитального ремонта).

### **9.5.3. Магнитная система и ее детали, корпус остова и полюсы**

После очистки и продувки производится осмотр и освидетельствование электрической и механической частей остова (статора).

Проверяется расстояние между опорными поверхностями поддерживающих носиков в остовах тяговых электродвигателей. Забоины, заусенцы на опорных поверхностях носиков зачищаются, изношенные более чем на 1 мм пластины (опорные) заменяются. При подготовке к приварке накладка прижимается к носику, проверяется прилегание (допускается прохождение щупа не более 0,3 мм на глубину не более 2 мм). Ослабшие пластины прива-

риваются по контуру сплошным швом. Допускается наплавка носика при износе литой его части (износ не более 10 мм).

Выпуск в эксплуатацию, тяговых электродвигателей с поврежденными поддерживающими носиками запрещается.

Привалочные поверхности вентиляционных окон и коллекторных люков зачищаются от забоин и заусенцев.

Вентиляционные сетки, заглушки вентиляционных отверстий, козырьки и крышки коллекторных люков при наличии неисправностей и повреждений ремонтируются или заменяются. Крышки коллекторных люков должны плотно прилегать к остову, легко сниматься и устанавливаться. Прокладки, уплотнения надежно закрепляются на крышках. Внутренняя поверхность крышек коллекторных люков покрывается эмалью или лаком. Запоры проверяются на плотное закрытие крышек и при необходимости исправляются.

Деформации козырьков вентиляционных отверстий, препятствующие выходу охлаждающего воздуха, устраняются.

Главные и добавочные полюсы осматриваются и проверяются на исправность крепления, целостность изоляции и соответствие омического сопротивления обмоток нормам. Катушки полюсов проверяются на межвитковые замыкания. Проверяется состояние выводов катушек (состояние изоляции, нет ли трещин и других дефектов).

Проверяется прочность посадки катушек полюсных на сердечниках при затянутых полюсных болтах по видимым следам смещения (потертость, зашлифованность на пружинных фланцах и поверхности катушек, ослабление диамагнитных угольников на сердечниках добавочных полюсов, появление ржавчины и др.) при постукивании по фланцам, а также по перемещению катушек. Разрешается уплотнять посадку полюсных катушек на сердечники при помощи прокладок из пропитанного электрокартона, кроме катушек с кремнийорганической изоляцией и „Монолит-2”.

Проверяются межполюсные расстояния и расстановка полюсов по окружности (только при замене полюсов), размеры должны соответствовать



нормам.

Катушки с поврежденной изоляцией, а также имеющие признаки ослабления посадки на сердечниках ремонтируются со снятием с остова. Ремонт катушек при этом производится с выпрессовкой сердечников.

Проверяется затяжка полюсных болтов ключом. Полюсные болты с дефектами (оборванные, с изношенными или забитыми гранями головок, с трещинами и т.д.) заменяются; ослабшие отворачиваются и проверяются.

Болты, крепящие полюсы тяговых электродвигателей, проверяются ультразвуковым дефектоскопом. При обнаружении хотя бы одного болта с трещиной все болты данного полюса заменяются. Разрешается проверка болтов без их снятия. Под головки болтов устанавливаются пружинные шайбы. Затяжка полюсных болтов производится при подогретых до температуры 70-100°С катушках. Головки полюсных болтов, где это предусмотрено чертежом, залить компаундной массой. Головки болтов главных полюсов со стороны моторно-осевой горловины контрятся пластиной по чертежу.

Плотность контактных соединений в цепи полюсов проверяется нагревом двойным номинальным током в течение 8-10 мин. О надежности контактов судят по разнице нагрева мест соединений путем ощупывания после отключения тока, изменению показаний амперметра при качке мест соединений или по омическому сопротивлению. Болты контактных соединений затягиваются динамометрическими ключами. Моменты затяжки должны соответствовать требованиям технической документации.

Кабельные наконечники, имеющие признаки перегрева, разъединяются, зачищаются и обслуживаются, а контактные поверхности проверяются на плотность прилегания. Дефектные наконечники, болты и гайки заменяются. Наконечники между собой должны иметь прочное соединение и надежный контакт.

Провода, имеющие обрыв жил более 10 %, заменяются или ремонтируются с перепайкой наконечников. Разрешается производить сращивание выводных проводов наконечниками на расстоянии не менее 200 мм от вы-

водной коробки или клицы.

Поврежденная изоляция шин, проводов и межкатушечных соединений восстанавливается. Восстановление изоляции выводных проводов разрешается, если участок повреждения находится не ближе 200 мм от выводной коробки или клицы. Поврежденная изоляция проводов восстанавливается лентой из резины и лакотканью. Для этого изоляция провода в месте повреждения вырезается, края основной изоляции срезаются на конус длиной 20-25 мм. Новая изоляция накладывается плотно, без морщин, вполуперекрышу последовательно от одного края вырезанной части к другому. Каждый слой промазывается клеящим лаком. Общая толщина наложенных слоев должна быть не менее толщины основной изоляции. Сверху последнего (лакотканного) слоя накладываются вполуперекрышу два слоя прорезиненной изоляционной ленты, перекрывающих нижние слои на 5-10 мм.

Выводные провода и межкатушечные соединения должны быть заизолированы согласно чертежу.

Ослабшие бандажи соединений заменяются новыми. Изолированная часть должна быть плотной и не иметь признаков сползаний с провода.

Крепление проводов в остова должно быть прочным и исключать возможность вибрации, протирания и других повреждений изоляции, а также напряженного состояния мест соединений. Разрешается укреплять провода крученым шпагатом или устанавливаемыми на остова металлическими скобами с обязательной дополнительной изолировкой проводов в местах крепления.

Запрещается изгибать провода ближе 50 мм от наконечника и применять для бандажей и крепления проводов в остова киперную и другие виды лент, способных вытягиваться.

Провода плотно укрепляются в выводных коробках остова и в клицах кронштейна на остова. Поврежденные и слабо сидящие на проводе или в отверстиях остова резиновые втулки заменяются. Защитные рукава на выводных проводах должны быть целыми, надежно закреплены и уплотнены на конце

провода и у выводной коробки или клицы остова.

Сушка и покрытие эмалью катушек полюсов производится в остова без их снятия. Катушки очищаются и окрашиваются электроизоляционной эмалью. Катушки, снятые с остова для ремонта, пропитываются в компаунде или лаке и покрываются эмалями соответствующего класса нагревостойкости в соответствии с действующей Инструкцией по пропитке.

Проверяются статорные стальные пластины вспомогательных машин переменного тока (сдвиг) и при необходимости закрепляются штифтами, в соответствии с чертежами; проверяется крепление обмоток.

#### **9.5.4. Основные технические требования по сушке и пропитке обмоток якорей, статоров и полюсных катушек**

Якорь и статор, полюсные катушки и ротор очищается от загрязнений, просушивается, затем пропитывается в лаках или компаундах, после пропитки сушится и покрывается лаком или эмалью. Применяемые для пропитки и покрытия лаки, эмали, компаунды должны соответствовать требованиям чертежей и действующих Правил ремонта электрических машин тепловозов. Технологический процесс сушки, пропитки и покрытия лаком или эмалью устанавливается действующими инструкциями.

Перед пропиткой якоря шейки вала предохраняются от прилипания лака.

По окончании установленного времени сушки обмоток проверяется сопротивление изоляции мегаомметром. Минимальное сопротивление изоляции обмотки якоря и магнитной системы после пропитки и сушки при температуре 100° С должно быть не менее 1 МОм для всех электрических машин. При низком сопротивлении изоляции сушка продолжается до получения установленной нормы сопротивления изоляции.

Пропитка лаком или компаундом обмоток электромашин, не прошедших установленного режима предварительной сушки, не допускается.

Пропитка якорей производится в вертикальном положении в нагретом

состоянии. Попавший на торец петушков коллектора лак удаляется промывкой. Снятие лака на торце петушков коллектора резцом запрещается. Якоря двухколлекторных машин разрешается пропитывать в горизонтальном положении, обливая их лаком.

Полюсные катушки пропитываются в компаундах или лаке согласно действующей, технологической инструкции по пропитке. Допускается при текущем ремонте ТР-3 изоляцию не снятых катушек в остовах машин после очистки восстановить в соответствии с действующей Инструкцией ПКБ ЦТ.

После пропитки и сушки якорь и катушки полюсов покрываются эмалью в соответствии с требованиями чертежа. Забандажированная поверхность миканитового конуса коллектора и его торец покрываются ровным слоем без подтеков дугостойкой эмалью согласно чертежу и иметь твердую, гладкую и блестящую поверхность.

Находящийся в баках пропиточный лак или компаундная масса регулярно перед применением, а также после добавления составляющих компонентов контролируется по внешнему виду с проверкой вязкости лака и температуры размягчения компаунда. Не реже одного раза в неделю постоянной работы проверяется пропитывающая способность компаундов и количество основы в пропиточном лаке. Испытания лаков, компаундов и разбавителей, применяемых при ремонте электрических машин, производятся не реже одного раза в месяц на соответствие требованиям технологических инструкций.

Режим сушки и пропитки обмоток контролируется соответствующими контрольно-измерительными приборами, и ведется учет времени сушки, температуры, вакуума, давления воздуха и сопротивления изоляции обмоток с записью в журнале цеха (отделения).

#### **9.5.5. Подшипниковые щиты, крышки, кольца и корпуса моторно-осевых подшипников**

Подшипниковые щиты и корпуса моторно-осевых подшипников после очистки осматриваются и проверяется их исправность. Забоины и задиры на привалочных и посадочных поверхностях зачищаются. Подшипниковые щи-

ты, имеющие сквозные радиальные трещины или трещины, ведущие к отколу лабиринтных буртов, и корпуса моторно-осевых подшипников с трещинами, ведущими к отколу привалочной части, а также щиты и корпуса моторно-осевых подшипников с трещинами, занимающими более 20 % сечения, заменяются. Контролируются размеры и форма деталей лабиринтных уплотнителей (крышек, щитов, уплотнительных колец).

Отверстия трубок для смазки подшипников в щитах и крышках подшипниковых щитов прочищаются, продуваются воздухом и пропрессовываются свежей смазкой, пробки плотно пригоняются к отверстиям, проверяется исправность масленок. Имеющиеся в подшипниковых щитах машин воздушные каналы и каналы регулятора количества смазки или сброса отработавшей смазки прочищаются и продуваются сжатым воздухом; проверяется целостность каналов в крышках, качество приварки трубок.

Внутренняя поверхность подшипниковых щитов окрашивается электроизоляционной эмалью или изоляционным лаком.

Польстеры промываются и осматриваются. Негодные пружины, изношенный войлок или фитили и другие неисправные детали ремонтируются или заменяются.

#### **9.5.6. Якорные подшипники**

Разборка, осмотр, дефектация и сборка роликовых подшипников производится в соответствии с действующей Инструкцией. Осмотру и проверке подвергаются все подшипники как бывшие в эксплуатации, так и новые. Съём и постановка подшипников производится только специальными приспособлениями. При монтаже на вал роликовые кольца должны быть размагничены. Осмотр и ремонт подшипников производится в отделении для ремонта роликовых подшипников. Все детали подшипников очищаются и предохраняются от загрязнения и коррозии.

Роликовые и шариковые подшипники тщательно осматриваются. При этом каждый ролик (шарик) проверяется и осматривается по всей по-

верхности, проверяется состояние сепараторов и их заклепок, осматриваются кольца и их беговые дорожки по всей длине, измеряются зазоры в роликовых подшипниках. Проверяется зазор плавания сепараторов. Зазор плавания измеряется у подшипников с центрированием сепараторов по буртам наружных колец в верхней его части (внизу сепаратор должен лежать на буртах), у подшипников с центрированием сепаратора по роликам - в нижней части. Величина зазоров плавания должна соответствовать требованиям действующей Инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

При разборке подшипников ролики, кольца и другие стальные детали подвергаются магнитному контролю. После магнитного контроля все детали подшипника размагничиваются.

Роликовые и шариковые подшипники, имеющие предельные износы рабочих поверхностей, трещины и деформации сепаратора и его шайб, раковины, шелушение, трещины или отколы роликов, шариков и колец, а также заклинивание, толчки и ненормальный шум при вращении, заменяются или ремонтируются в соответствии с требованиями действующей Инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

Ослабление заклепок и шайб сепаратора, а также наличие зазоров между шайбой и сепаратором не допускаются. Подшипники, имеющие ослабшие или оборванные заклепки, ремонтируются с выполнением требований указанной Инструкции.

При отсутствии требуемого натяга внутренних колец на валу допускается на посадочные поверхности наносить слой электролитического железа, электролитического цинка или полимерной пленки эластомера Ф4О. Толщина слоя железа допускается до 0,5 мм, цинка и полимерной пленки - до 0,2мм.

При применении эластомера Ф4О принять меры по предотвращению склеивания кольца с валом. Хромирование колец запрещается.

У вспомогательных машин суммарный натяг посадки внутренних и

наружных колец подшипников должен быть меньше их радиального зазора в свободном состоянии. Внутренние кольца роликовых подшипников при их исправности с вала якоря не снимаются. Шариковые подшипники подлежат съему с вала якоря.

Отремонтированные подшипники и осмотренные новые промываются и смазываются минеральным маслом.

### **9.5.7. Якорь**

Проверяется обмотка якоря на межвитковое замыкание, целостность ее и качество пайки методом падения напряжения. Разница между максимальными и минимальными показаниями прибора не должна превышать 20 % среднего значения.

Проверяется состояние бандажей и клиньев. При наличии нарушений целостности припоя между витками проволочных бандажей, слабо пропаянных скоб и окисления бандажи очищаются и пропаиваются с применением установленных припоев и флюсов. Проволочные бандажи, имеющие механические повреждения или оплавление витков, ослабление, сдвиг и обрыв замковых скоб или конца витка в замке, заменяются. Бандажи из стеклобандажной ленты заменяются, при наличии кольцевых трещин шириной и глубиной более 1 мм, протяженностью более 300 мм, располагающихся произвольно по окружности и по ширине стеклобандажа, зазора между лобовыми частями обмотки и поверхностью задней нажимной шайбы величиной более 2 мм и глубиной более 30 мм, зазора между бандажами и лобовыми частями (глухой звук при постукивании металлическим молотком массой не более 200 г), а также при наличии глубоких трещин, ослабления или разрушения кромок, отдельных полосок, обгорании поверхностного слоя.

При укладке нового бандажа из стеклобандажной ленты обязательно подкладывается под него прокладка из стеклотекстолита или пропитанного электрокартона. Поврежденный бандаж разрезается только в том месте, где уложена прокладка для защиты обмотки от повреждений. Клинья, имеющие

повреждения или ослабшие, заменяются. Для плотной посадки разрешается ставить под клинья прокладки из стеклотекстолита, толщина прокладок определяется по месту.

При ремонте бандажей запрещается:

остукивать проволочные бандажи над пазом;

производить зачистку бандажей инструментом, наносящим поперечные риски на проволоке;

оставлять на бандажах и других местах поверхности якоря капли ли выплески припоя и флюса, а также выступающие над поверхностью бандажа концы витков в замке;

устанавливать общие скобы на два бандажа и более;

наматывать бандажи без контроля количества витков и величины натяжения.

Якори, имеющие выползание или разрывы изоляции под задними лобовыми частями, повреждение задних лобовых частей, ремонтируются капитальным ремонтом в условиях завода.

Вентиляторы якорей очищаются, осматриваются и проверяется крепление и прочность посадки. Изогнутые стальные вентиляторы разрешается выправлять и ремонтировать. Поврежденные сварные швы приваренных лопастей восстанавливаются. До установки вентилятор должен быть статически отбалансирован.

Проверяется дефектоскопом конус вала, а при снятии внутренних колец подшипников или упорных втулок и шейки вала с осмотром при помощи лупы не менее пятикратного увеличения. Неснятые кольца роликовых подшипников проверяются дефектоскопом на валу.

Якори, валы которых имеют после проточки под наплавку поперечные трещины независимо от их размеров и количества, подлежат капитальному ремонту в условиях завода.

Замеряются диаметры посадочных поверхностей шеек валов, расстояние между торцами упорных втулок на соответствие нормам. Посадоч-



ные поверхности валов вспомогательных электрических машин разрешается восстанавливать постановкой специальных втулок по утвержденному чертежу, а также вибродуговой наплавкой под слоем флюса в соответствии с действующей Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов с последующей обработкой и упрочняющей накаткой под чертежный размер. Натяг ремонтной втулки должен быть в пределах 0,06-0,08 мм. Толщина стенки должна быть не менее 3 мм. Посадочные поверхности валов тяговых электродвигателей восстанавливаются вибродуговой наплавкой.

При обработке шеек вала и других частей якоря на станке правильность центров вала предварительно проверяется относительно посадочной поверхности под подшипники или относительно беговых дорожек внутренних колец подшипников, биение которых не должно быть более нормы. Шероховатость поверхности шеек вала при обработке должна соответствовать чертежу. Если вал не обрабатывается, то разрешается на шейках оставлять риски глубиной не более 0,1 мм. Галтели радиусом менее установленного чертежом, не допускаются. Поперечные риски и подрезы на галтелях не допускаются.

Конусы для посадки шестерен зачищаются от заусенцев и забоин. Прилегание конусного кольцевого калибра по краске должно быть не менее 75 % посадочной поверхности, с равномерным распределением краски по всей поверхности конуса. Разрешается оставлять на конусной части вала отдельные вмятины или риски общей площадью не более 20 % посадочной поверхности конуса и глубиной не более 1,5 мм без выступания краев. Притирка конуса с шестерней производится абразивным порошком.

Разрешается вибродуговая наплавка посадочной поверхности конуса вала под слоем флюса в соответствии с действующей Инструкцией по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов.

При выпуске якоря из ремонта должно быть обеспечено расстояние от

калибра конуса до галтели по нормам допусков.

Шпоночные канавки на валах вспомогательных электрических машин и тягового генератора зачищаются от заусенцев и забоин. Разрешается электронаплавка поврежденных шпоночных канавок с последующей обработкой или уширение их до 1 мм, а также выпилка трещин в углах канавки при длине их до 10 мм и глубине до 5 мм.

Поврежденная или разработанная резьба вала восстанавливается наплавкой с последующей нарезкой резьбы по чертежу.

Уплотнительные и другие кольца при наличии трещин и ослабления заменяются.

Разрешается восстановление электронаплавкой посадочные поверхности лабиринтных и упорных втулок.

Коллекторные болты должны быть хорошо затянуты и не иметь вибрации при их остукивании. Усилие подтяжки коллекторных болтов: 12-15 кг·м для электродвигателей ЭД-118А, ЭД-118Б; 35-40 кг·м для генераторов ГП-311Б, ГП-311В. Коллектор, имеющий ослабление болтов или нажимных гаек, нагревается до температуры 70-80°С и подтягиваются болты.

Подтяжка болтов производится плавно не более чем на пол-оборота за один прием с диаметрально противоположной очередностью. После подтяжки производится механическая обработка коллектора.

Рабочая поверхность коллектора должна быть измерена для определения износа по диаметру и проточена с минимальным снятием металла. Торцы коллекторных пластин тяговых электродвигателей и вспомогательных электрических машин закругляются радиусом 3 мм.

При обработке коллектора при необходимости (значительная выработка, подгары и т.д.) разрешается:

- углублять проточкой канавку у петушков до допускаемого размера;
- выполнять ступенчатую обработку коллектора тягового генератора со стороны петушков для предотвращения образования щелей;
- заплавлять тугоплавким припоем местные забоины на пластинах кол-

лектора.

Запрещается:

обтачивать петушки коллектора;

опиливать рабочую поверхность коллектора;

устранять местные забоины на пластинах глубиной более 0,5 мм обточкой коллектора;

шлифовать коллектор наждачной бумагой или полотном;

обтачивать и шлифовать коллектор, если износ его не превышает 0,2 мм, превышать биение установленной нормы, разъединять якорь с остовом, если состояние рабочей поверхности нормальное.

Коллектор продоруживается на глубину в соответствии с нормами допусков и износов. Вдоль продоружки не допускается наличие слюды у стенок пластин.

При продоруживании коллектора запрещается подрезать стенки пластин или наносить риски на рабочей поверхности коллектора, допускать подрезы или забоины на петушках и уступы по длине коллектора на дне канавки.

После продоружки с кромок коллекторных пластин снимается фаска размером 0,5 мм х 45° по всей длине рабочей части, производится зачистка заусенцев, разделка ламелей и шлифовка коллектора брусками типа БКв 40х40х75 24АМ40 4,5Б или БКв 40х40х45 14АМ40 4,5Б (ГОСТ 2456-82) или бумагой Ш720х100 П215А 8-Н МА (ГОСТ 6456-82), закрепленной на твердом основании. Очищается коллектор жесткой волосяной щеткой.

Бандаж на переднем миканитовом конусе коллектора зачищается мелкой стеклянной бумагой до удаления верхнего слоя лака, протирается чистыми сухими салфетками и покрывается дугостойкой эмалью в соответствии с требованиями чертежей не менее двух раз до получения сплошной глянцевой поверхности. В случае ослабления, сдвига витков, вздутия, прожогов или поперечных трещин ленточный бандаж заменяется. Не допускается оставлять щели и углубления между торцом нажимного конуса коллектора и краем ленточного бандажа.

Сушка, пропитка и покрытие эмалью обмоток якорей производится в соответствии с общими положениями п.9.5.4. настоящего Руководства и действующими инструкциями. Ремонт якорей, пропитанных в эпоксидном компаунде, производится с соблюдением требований руководства по ремонту завода „Электротяжмаш“.

После обточки коллектора, проверки межвиткового замыкания и целостности обмотки производится динамическая балансировка. Остаточный небаланс допускается не более установленной чертежом величины.

### **9.5.8. Щеткодержатели и их кронштейны**

Щеткодержатели разбираются, детали очищаются от загрязнений и проверяются. Поврежденные детали, а также с трещинами или износом более допускаемого нормами заменяются.

Сопротивление изоляции пальцев щеткодержателей, измеренное мегаомметром, должно быть не менее 100 МОм. Пальцы щеткодержателей, имеющие заниженное сопротивление изоляции, просушиваются до получения установленного уровня сопротивления изоляции. Пальцы с пробоем изоляции, а также с трещинами или повреждением резьбовых отверстий ремонтируются или заменяются.

Изоляторы пальцев с трещинами, сколотыми краями, поврежденной глазурью заменяются. Разрешается оставлять изоляторы, имеющие точечные повреждения глазури от воздействия брызг расплавленного металла. Изоляторы, ослабшие на пальцах, перепрессовываются с наложением дополнительной изоляции. Напрессованный изолятор и изоляция должны соответствовать чертежу. Изоляторы на пальцах должны сидеть плотно, торцовые части изолятора на пальцах заливаются компаундом и покрываются эмалью согласно требованиям чертежа. Пластмассовые изоляторы при растрескивании и других повреждениях заменяются фарфоровыми согласно Информационному листу ТХ.201.284, а фторопластовые изоляторы заменяются согласно Информационному листу ТХ.201.923.

Ослабленные стаканчики пальцев обжимаются на специальном приспособлении. Глубина канавки от обжатия должна быть 0,5 мм на расстоянии 5-6 мм от торца.

Изоляционные пальцы щеткодержателей испытываются на электрическую прочность изоляции током промышленной частоты в течение 1 мин. напряжением, указанным в таблице 12:

Таблица 12

Номинальное напряжение машины, В	Испытательное напряжение, кВ	
	После механической обработки (запрессовки пальцев)	После окончательной отделки
<b>До 150</b>	3,0	2,5
<b>151-400</b>	4,0	3,5
<b>401-700</b>	4,5	4,0
<b>701-750</b>	6,0	5,5

Корпус щеткодержателя зачищается от оплавления. Трещины корпусов щеткодержателей разрешается заваривать газовой сваркой с разделкой их и предварительным подогревом с последующей протяжкой окон под щетки. Заваривать трещины у основания прилива для крепления щеткодержателей запрещается.

Гнезда для щеток, имеющие заусенцы, местные износы, восстанавливаются опиловкой с последующим восстановлением размеров до установленных нормами допусков и износов путем наращивания металла гальваническим способом с последующей протяжкой либо обжатием в горячем состоянии на специальном приспособлении.

При наличии выработки отверстий в корпусе под оси пружин или храповиков более 0,5 мм разрешается заваривать их с одновременной заваркой отверстий под шплинты и последующей рассверловкой согласно чертежу.

Оси пружин или храповиков в местах посадки в корпус щеткодержате-

лей не должны иметь выработки более 0,3 мм, диаметры отверстий в осях под шплинты должны соответствовать диаметрам отверстий в корпусе, в противном случае оси заменяются.

Пружины щеткодержателей проверяются, ослабшие, с трещинами, со следами поджогов и оплавлений заменяются. Спиральные пружины с перекосом витков заменяются.

Проверяется состояние шунтов и крепление наконечников шунтов согласно чертежу. Разрешается оставлять гибкие шунты с обрывом не более 10% жил при отсутствии следов их перегрева.

Нажимные пальцы в собранном щеткодержателе при нормально натянутых пружинах не должны касаться боковых стенок выреза как при вертикальном, так и при горизонтальном их перемещении. Поворот пальца вокруг оси должен происходить без заеданий. Нажатие пальцев щеткодержателя регулируется в пределах норм. Разница в нажатии на щетки для одного щеткодержателя тягового электродвигателя между максимальным и минимальным значением не должна быть более 10 % номинального.

Проверяется состояние крепления кронштейнов щеткодержателей в остовах. При наличии трещин и других неисправностей крепления узел ремонтируется с обеспечением расположения кронштейнов согласно требованиям чертежа.

#### **9.5.9. Сборка электрических машин**

Сборка электрических машин производится из деталей и узлов, прошедших необходимый ремонт, контроль и проверку, согласно действующим Правилам ремонта электрических машин тепловозов и соответствующих инструкции.

При сборке электрических машин все окрашенные части должны быть сухими. Якорь (ротор), остов (статор) и траверса со щеткодержателями перед сборкой продуваются сухим сжатым воздухом, протираются чистой сухой салфеткой.

Внутренние поверхности подшипниковых щитов и крышек окрашива-

ются эмалью воздушной сушки в соответствии с чертежом.

При сборке электрических машин соблюдать следующие требования:

установка уплотнительных колец производится в нагретом до температуры 130-150°C состоянии. Натяг посадки уплотнительных колец на вал должен соответствовать чертежу. Торцовое биение уплотнительных колец относительно оси вала не должно превышать допустимой по чертежу величины;

шариковые подшипники и внутренние кольца роликовых подшипников устанавливаются в нагретом до температуры 100-120°C состоянии. Внутреннее кольцо подшипников должно плотно прилегать к уплотнительному кольцу. Допускается односторонний зазор не более 0,05 мм. Торцовое биение (перекос) наружных колец подшипников тяговых электродвигателей и их радиальные зазоры после сборки должны соответствовать допустимым нормам (при затянутых подшипниках моторно-осевых). При монтаже подшипникового узла тяговых электродвигателей смещение роликов с дорожки качения внутреннего кольца подшипника не допускается. Зазоры и натяги деталей в подшипниковых узлах, а также осевой разбег якорей электрических машин выдерживаются строго по чертежу, а для тяговых электродвигателей согласно требованиям действующей Инструкции ЦТ ОАО "РЖД".

При сборке подшипникового узла ТЭД обеспечивается по всей окружности равномерность зазора между крышкой подшипника.

Запрессовка подшипниковых щитов и подшипников производится с равномерным давлением, без перекосов, ударов и повреждений. Разрешается производить индукционный нагрев горловины.

Подшипниковые щиты должны плотно прилегать к торцовым поверхностям остова, общая длина местных неплотностей допускается не более 1/8 длины окружности.

Смазочные камеры в подшипниковых щитах и крышках заполняются смазкой в соответствии с действующей Инструкцией ЦТ ОАО "РЖД" по применению смазочных материалов. Канавки лабиринта заполняются смаз-

кой полностью, ролики и сепараторы смазываются по их поверхности, атмосферные каналы смазкой не заполняются, тип смазки должен соответствовать чертежу или специальным указаниям.

Якорь (ротор) заводится в остов (статор) осторожно, не допуская повреждений обмотки, коллектора и подшипников.

Щеткодержатели устанавливаются и закрепляются так, чтобы расстояние от них до рабочей поверхности коллектора и до петушков было выдержано в соответствии с нормами, а щетки в обоих крайних положениях якоря оставались на рабочей части коллектора. Вертикальный перекос щеткодержателя на тяговых электродвигателях относительно рабочей поверхности коллектора не должен превышать 1 мм. Щетки устанавливаются новые. Перекос щеток по длине коллекторной пластины не должен превышать допустимых норм. Запрещается устанавливать на одной электрической машине щетки разных марок, устанавливать щетки марок, не согласованных с Департаментом локомотивного хозяйства.

Подшипники моторно-осевые подгоняются по посадочным плоскостям и горловине остова. Запрещается производить установку осевых подшипников без их подгонки по посадочным поверхностям и горловине остова.

Все болты крепления деталей и узлов должны устанавливаться с исправными пружинными шайбами.

При креплении подшипниковых щитов и крышек болтовые соединения устанавливаются без перекосов опорных поверхностей и с равномерной затяжкой.

#### **9.5.10. Проверка, регулировка и испытание электрических машин после ремонта**

При сборке электрической машины проверяется:

радиальные зазоры в подшипниках, нет ли смещений роликов относительно дорожки качения внутреннего кольца подшипника, торцовое биение (перекос) наружных колец подшипников тяговых электродвигателей;



осевой разбег якоря;

нажатие на щетку, качество притирки щеток, расстановку корпусов щеткодержателей на брикетах тягового генератора (отклонение от номинального значения не должно превышать установленных норм);

зазоры между щеткой и гнездом корпуса щеткодержателя, между петушками коллектора и щеткодержателями (при крайних положениях якоря), между коллектором и щеткодержателями;

наличие свободного перемещения щетки в гнезде корпуса щеткодержателя;

расстояние между петушками коллектора и корпусом щеткодержателя;

перекос щеткодержателей на длине коллекторной пластины, непараллельность продольных осей окна щеткодержателя и коллекторных пластин по длине пластин не должна превышать допускаемых норм;

воздушный зазор между сердечником якоря и полюсами, на тяговом генераторе (разница между, максимальным и минимальным зазорами под главными полюсами не должна превышать 1 мм);

соответствие чертежу положения отверстия под палец щеткодержателя относительно осей полюсов тяговых электродвигателей (при необходимости);

плотность прилегания подшипниковых щитов к остову;

наличие зазоров между подшипниками и крышками подшипниковых щитов;

зазоры в лабиринтах между крышкой подшипникового щита и уплотнительным кольцом (проверяется вращением якоря);

биение коллектора;

наличие гарантированного зазора между головками секций задней лобовой части и подшипниковым щитом при крайнем положении якоря;

расстояние между валом и отверстиями для крепления кожуха зубчатой передачи (проверяется кондуктором или шаблоном);

прочность крепления болтовых соединений, натяг и прочность крепле-

ния вентилятора.

Мастер электромашинного цеха (отделения) должен каждую электрическую машину предъявлять для сдачи приемщику локомотивов с проверкой ее работы на холостом ходу.

После притирки щеток на холостом ходу и устранения всех замеченных дефектов производятся приемо-сдаточные испытания машины на испытательном стенде согласно действующим Правилам ремонта электрических машин тепловозов.

После проведенных приемо-сдаточных испытаний электрические машины продуваются сухим сжатым воздухом давлением 2-3 кгс/см<sup>2</sup>, коллектор и щеткодержатели очищаются от щеточной пыли и копоти. При необходимости покрывается по поверхности бандаж коллектора, кронштейн щеткодержателя и щеткодержатель эмалью, предусмотренной чертежом, а внутренняя поверхность остова со стороны смотровых люков серой или другой светлой электроизоляционной эмалью в соответствии с требованиями чертежа. Головки болтов крепления полюсов верхних и расположенных со стороны моторно-осевых подшипников тяговых электродвигателей заливаются компаундной массой. Проверяются и восстанавливаются недостающие маркировки и клейма узлов и деталей.

Предъявляется собранная электрическая машина из ремонта приемщику локомотивов до окраски после испытания и устранения всех обнаруженных дефектов.

Окрашиваются снаружи тяговые электродвигатели черным лаком БТ-99, тяговые генераторы, вспомогательные электрические машины – серой эмалью.

## **9.6. Экипажная часть, кузов, тормозное оборудование, автосцепные устройства и устройства безопасности**

### 9.6.1. Рама тепловоза и путеочиститель

Рама тепловоза тщательно очищается. Вентиляционные каналы в раме очищаются, продуваются сжатым воздухом и закрываются технологическими лючками.

Рама должна удовлетворять следующим требованиям:

опорные поверхности шаровых опор рамы (ТЭМ2, ТЭМ2А) должны лежать в одной плоскости, отклонение от общей плоскости поверхностей в каждой группе опор (для одной тележки) не более 1 мм; отклонение поверхностей каждой группы от общей плоскости – не более 3 мм;

общий прогиб хребтовых балок рамы допускается не более 35 мм, при этом концы балок от пят могут быть приподняты на 15 мм или опущены на 20 мм. Прогиб хребтовой балки на длине установки дизеля допускается вверх 5, вниз 2 мм;

взаимное западение или выступание опорных поверхностей платиков для рамы дизеля допускается не более 2 мм, при этом отклонение от взаимной параллельности этих поверхностей должны быть не более 0,05 мм на длине платика.

При наличии прогибов отдельных деталей рамы, более допускаемых производится их правка.

Ограничительные планки для расклинивания дизеля срезаются, обрабатываются на станке и привариваются после установки дизеля.

Сменные втулки шкворней (кольца) при износе более 0,5 мм заменяются новыми.

Рама осматривается с целью выявления трещин на деталях и по сварочным швам.

При осмотре обращается особое внимание на состояние следующих деталей рамы:

главных балок рамы по всей длине, нижних и верхних настильных листов, фундаментов вспомогательных агрегатов тепловоза в местах их привар-

ки, листов шкворневых балок, шаровых опор, лобовых листов, кронштейнов топливного бака.

Трещины в хребтовых балках рамы разрешается заваривать с постановкой усиливающих накладок при условии, что количество трещин не более пяти на каждой продольной балке. Концы трещин перед разделкой засверливаются сверлом  $\varnothing$  8-10 мм, после чего трещины разделяются V-образно. Трещины в настильных листах, шкворневых балках, лобовых, межбалочных перегородках и других деталях рамы длиной до 100 мм засверливаются по концам сверлом  $\varnothing$  8-10 мм, разделяются и завариваются с последующей зачисткой сварного шва. Трещины длиной более 100 мм завариваются с постановкой приварных усиливающих накладок толщиной, равной толщине дефектного листа.

Разрешается заварка не более двух трещин длиной до 150 мм в настильных листах в местах установки фундаментов вспомогательных агрегатов. При наличии большого количества таких трещин настильный лист заменяется новым.

Стяжные ящики рамы тепловоза в местах постановки фрикционных аппаратов автосцепки при наличии трещин и протертостей ремонтируются сваркой в соответствии с действующей Инструкцией по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов с последующей механической обработкой до чертежных размеров.

Путеочистители очищаются, осматриваются, при необходимости снимаются для ремонта. Погнутые части выправляются, трещины завариваются.

Угловые ребра, имеющие трещины, заменить новыми. Изношенные болты и гайки заменяются.

Погнутости подножек и лестниц, неисправности поручней, предохранительных ограждений площадок, стоек и связей устраняются.

### **9.6.2. Детали опор рамы**

Втулки шаровых опор рамы тепловоза при овальности, износе более 5 мм заменяются.

При износе поверхностей опор разрешается:

шлифовка хвостовика с последующей заменой втулки или наплавка хвостовика с последующей обработкой до обеспечения зазора между хвостовиком опоры и втулкой в пределах 0,095-0,25 мм;

прошлифовка шаровой поверхности с последующей проверкой калибром. Прилегание калибра по краске должно быть не менее 70% поверхности и равномерно распределенным по площади;

торцовка опорной поверхности под регулировочные прокладки.

### **9.6.3. Ударно-тяговые устройства**

Автосцепки, поглощающие аппараты с тяговыми хомутами, расцепные механизмы снимаются, разбираются, детали очищаются и проверяется их состояние.

Поврежденные или изношенные детали, заменяются или ремонтируются в соответствии с требованиями действующей Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог.

При сборке автосцепного оборудования установочные размеры приводятся в соответствии с нормами упомянутой инструкции.

Проверяется исправность расцепных рычагов, их кронштейнов и цепей, неисправности устраняются. Длина цепей регулируется и проверяется четкость работы автосцепки от привода.

Подставка поглощающего аппарата при наличии трещин, изгибов заменяется, а трещины в сварных швах, изношенные поверхности восстанавливаются электродуговой сваркой с последующей обработкой согласно чертежу. Высота подставки должна быть в пределах 178-182 мм.

Пневматический привод автосцепки снимается, разбирается, изношенные поверхности рычага и кронштейнов более 2 мм восстанавливаются

наплавкой, разработанные отверстия восстанавливаются электродуговой сваркой с последующей обработкой согласно чертежу.

Отремонтированный цилиндр пневматического привода в сборе опрессовывается воздухом под давлением 0,85 МПа (8,5 кгс/см<sup>2</sup>), при этом падение давления допускается не более 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) в течение 10 мин.

При установке привода на трущиеся поверхности цилиндра наносится слой смазки.

Замена автосцепки производится согласно Инструкции по перестановке автосцепок СА-3 и ААР на тепловозе ТЭМ2А – ТЭМ2-И18.

#### 9.6.4. Кузов тепловоза

Кузов тепловоза очищается и дефектируется. Сварочные работы при ремонте кузова производятся согласно Инструктивным указаниям по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов и мотор-вагонного подвижного состава.

Детали каркасов частей кузова, имеющие местные изгибы, выправляются.

Металлическая обшивка кузова при наличии вмятин и волнистости более допускаемых пределов выправляются.

Местные вмятины и волнистость металлической обшивы кузова (капота) допускаются в следующих пределах:

Наименование	Допускаемые величины, мм, при замере на 1 м <sup>2</sup>
Боковые, передние и задние стены кузова (капота)	Не более 8
Крыша кузова (капота)	Не более 15

Боковые двери, люки и жалюзи кузова (капота), предохранительные устройства, цепи осматриваются и ремонтируются. Крышки воздушного ка-

нала и дверцы песочниц выправляются, местные неприлегания допускаются не более 2 мм. Крышки всех люков должны свободно поворачиваться на своих осях и плотно закрываться.

Вентиляционные каналы кузова продуваются, очищаются, при этом тщательно осматривается состояние перегородок и сварочных швов. Выявленные дефекты устраняются.

Водосливные желоба и козырьки осматриваются, поврежденные восстанавливаются.

Негодные элементы обшивки кабины машиниста заменяются. Половицы, пол, двери, оконные рамы, сиденья, подлокотники, шкафы, ящики ремонтируются. Линолеум в кабине машиниста заменяется при необходимости. Обшивка сидений и подлокотников заменяется при необходимости. Негодные стекла, резиновые уплотнения окон и дверей заменяются. При замене стекол стыки резины располагаются на вертикальных сторонах оконных проемов. Шаткость стекол, неплотность дверей и окон не допускаются.

Устраняются неисправности оконных и дверных замков. Подвижные окна должны передвигаться свободно, без заеданий и заклиниваний, от усилия руки.

Ремонтируется помещение аккумуляторной батареи, заменяются негодные бруски опор.

Вибрация частей кабины и кузова при работе дизеля после ремонта не допускается.

#### **9.6.5. Рама тележки**

Рама тележки очищается, обмывается и осматривается, обращается особое внимание на возможные трещины в углах буксовых челюстей, нижних листах боковин, местах приварки междурамных креплений, сварных швах, изгибах листов, по периметру облегчающих вырезов и в шкворневых балках.

При ремонте рам тележек в отношении размеров, количества и мест расположения трещин, подлежащих заварке, а также технологии заварки ру-

ководствуются действующей инструкцией по сварочным работам. О выполнении сварочных работ на раме тележки производится запись в паспорт тепловоза с приложением эскизов заваренных мест.

Местные износы рамных листов глубиной более 3 мм восстанавливаются электронаплавкой с последующей зачисткой мест сварки заподлицо с поверхностью детали.

Детали рамы тележки, имеющие прогиб более 5 мм, выправляются с местным подогревом при установленных и закрепленных подбуксовых струнках. Прогиб концевых балок рамы до 5 мм разрешается оставлять без исправления

Проверка размеров рамы тележки производится до и после приварки наличников буксового проема. Данные проверок заносятся в паспорт тепловоза.

**Рама тележки после ремонта должна соответствовать следующим техническим требованиям:**

разность расстояний от продольной оси рамы до внутренних боковых поверхностей буксовых направляющих в одном буксовом проеме допускается с наличниками - не более 0,3 мм;

параллельность боковин рамы между собой - не более 3 мм;

отклонение от отвесности наружных и внутренних граней буксовых направляющих - не более 1 мм;

неперпендикулярность широких плоскостей буксовых направляющих к продольной оси тележки на ширине буксовой направляющей – не более 0,25 мм как с наличниками, так и без них;

взаимное смещение боковин рамы по продольной оси (забег), проверяемое по направляющим поверхностям буксовых проемов с наличниками – не более 1,2 мм;

параллельность широких плоскостей буксовых направляющих между собой для каждого буксового проема – не более 0,5 мм в вертикальной плоскости и не более 0,3 мм в горизонтальной плоскости;



расстояние между рабочими поверхностями наличников буксового проема должно соответствовать требованиям таблицы допусков;

расстояние между серединами смежных буксовых проемов должно быть в пределах чертежа, разность расстояний между серединами смежных буксовых проемов, измеренных по обеим сторонам рамы тележки – не более 0,5 мм.

**При ремонте боковин рамы тележки соблюдаются следующие технологические требования:**

скосы (каблуки) буксовых челюстей под струнки при наличии выработки исправляются механической обработкой с проверкой по шаблону с уклоном 1:12;

отверстия в боковинах рамы тележки, при увеличении диаметра под болты более 4 мм, восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой до чертежных размеров;

оборванные и с поврежденной резьбой призонные и специальные болты для крепления струнок и концевых балок при ослаблении в отверстиях, заменяются;

боковые и внутренние наличники буксовых челюстей заменяются новыми при наличии трещин, задиров или толщине наличников и ширине буксовых вырезов, не соответствующих допускам. При постановке наличники должны плотно прилегать к буксовым челюстям, допускается местное не прилегание не более 0,2 мм на суммарной длине 120 мм; допускается установка регулировочной прокладки под наличник толщиной не более 1 мм. Приварка наличников производится согласно требованиям чертежа.

**При ремонте подбуксовых струнок выполняются следующие технологические требования:**

струнки проверяются дефектоскопом и при наличии трещин заменяются; после ремонта струнка устанавливается на ту челюсть, где она была до ремонта с обязательной постановкой клейма;

натяг буксовых струнок менее 5 мм восстанавливается наплавкой опорных поверхностей струнки с последующей механической обработкой до чертежных размеров;

плотность пригонки струнки по каблучкам (скосам с уклоном 1:12) боковины рамы проверяется по краске, прилегание должно быть не менее 75% рабочих поверхностей; после окончательной установки струнки допускаются местные зазоры не более 0,05 мм;

перед окончательной затяжкой болтов подбуксовых струнок в зазор  $6 \pm 1$  мм между стрункой и буксовой челюстью легкими ударами забиваются регулировочные прокладки, после чего гайки дозжимаются. Для предупреждения проворачивания болтов их головки прихватываются электросваркой по трем граням.

**При ремонте кронштейна тягового двигателя** изношенные опорные планки верхних и нижних лап (приливов) установки пружинных подвесок заменяются. Расстояние между верхними и нижними приливами после замены опорных планок должно быть в пределах допуска.

Разрешается постановка с обваркой по периметру термообработанных планок толщиной не менее 5 мм.

Опорные поверхности парных приливов кронштейнов должны лежать в одной плоскости. Допускается отклонение не более 0,6 мм.

**При ремонте шкворневой балки должны соблюдаться следующие требования:**

несквозные трещины глубиной не более 30% (тепловоз ТЭМ2А, ТЭМ2) толщины стенки сечения шкворневой балки, а также надрывы устраняются заваркой электродами типа Э50 или Э50А.;

втулка шкворневого гнезда рамы при износе более 1 мм на диаметр против чертежного размера заменяется на новую, термически обработанную и соответствующую требованиям чертежа. Допускается эллипсность втулки после постановки до 0,5 мм;

после приварки втулки гнездо шкворня проверяется на плотность керосином, после выдержки в течение 20 мин при высоте уровня 25 мм, появление керосина на наружных поверхностях гнезда не допускается.

Трубки и масленки для смазки шкворневого узла ремонтируются, фитили масленок заменяются новыми. Перед подкаткой тележки под тепловоз проверяется система смазки шкворневого узла на прохождение смазки.

**При ремонте кронштейнов тормоза тепловоза:**

при наличии трещин, не превышающих 20% поперечного сечения, восстанавливаются сваркой электродами Э50 с последующей механической обработкой сварного шва заподлицо с основным металлом;

отверстия под сменные втулки в кронштейнах рамы, имеющие износ или задиры, обрабатываются и устанавливаются втулки соответствующего размера по их диаметру. Увеличение диаметра отверстий под втулки в кронштейнах допускается не более 2 мм против чертежного размера. При увеличении диаметра отверстий под втулки более 2 мм отверстия в кронштейнах восстанавливаются наплавкой с последующей механической обработкой до чертежного размера;

привалочная поверхность кронштейна тормозного цилиндра должна обеспечивать прилегание плоскости цилиндра, при этом местный зазор допускается не более 0,5 мм на площади, не превышающей 30% поверхности соприкосновения.

**При ремонте опоры рамы тележки** ее детали промываются, протираются салфетками и осматриваются. Гнездо и опорная плита при наличии трещин, надрывов или износа по толщине более допустимого заменяются.

Задиры и риски на шаровой поверхности гнезда устраняются обработкой, при этом прилегание поверхности к калибру – должно быть равномерным и не менее 70%. Уменьшение толщины гнезда (без учета армировки) допускается не более 2 мм.

Плоскостность гнезда рабочей поверхности на диаметре 220 мм в любом направлении допускается 0,05 мм, а отклонение оси шаровой поверхно-

сти от оси цилиндрической поверхности диаметром 220 мм допускается не более 0,5 мм.

Задиры, риски и выработка рабочей плоскости опорной плиты устраняется шлифовкой с последующей цементацией и закалкой (глубина цементированного слоя после окончательной обработки 1,5–2 мм, твердость закаленной поверхности 56-60 единиц по HRC).

Восстанавливается глубина и профиль канавок в соответствии с чертежом. Допускается уменьшить толщину опорной плиты до 53 мм.

Восстанавливается зазор между хвостовиком плиты и гнездом корпуса в пределах 0-0,12 мм путем остаивания, вибродуговой наплавкой или другими способами.

У отремонтированной опорной плиты:

плоскостность рабочей поверхности допускается 0,05 мм и поверхности прилегания к корпусу – 0,1 мм;

параллельность рабочей поверхности и плоскости прилегания к корпусу допускается не более 0,1 мм на длине 430 мм.

При наличии в корпусе опоры сквозных трещин и несквозных трещин глубиной более 50% площади его поперечного сечения, длиной более 50 мм в количестве более 2-х, а также при наличии трещин в местах крепления к раме тележки и на хвостовике, корпус заменяется.

У отремонтированного корпуса плоскостность поверхности прилегания к опорной плите и поверхности прилегания к раме тележки допускается 0,1 мм, а параллельность указанных поверхностей в габаритах детали - 0,3 мм.

Масленки очищаются, устраняются неплотности и неисправности крышек.

Корпус опоры с возвращающим устройством проверяется на герметичность наливом керосина до нижнего обреза заливного отверстия с выдержкой не менее 40 мин. Течь и потение не допускаются.

При сборке опор рамы тележки допускается:

уменьшение высоты опор, измеряемой от опорной поверхности плиты до дна шаровой поверхности гнезда опоры, допускается не более 4 мм против чертежного размера;

разница в высоте опор на одной тележке допускается не более 1,5 мм. Регулировка высоты опор производится за счет подбора гнезда и плиты или за счет замены отдельных деталей новыми;

разность расстояний между центром шкворневого гнезда и центрами опор не более 1 мм.

**Предохранительные скобы**, имеющие трещины и надрывы, заменяются новыми, погнутые выправляются в нагретом состоянии.

Скобы с вытертыми местами восстанавливаются наплавкой, если износ не превышает 10% толщины сечения.

#### 9.6.6. Буксы

Производится полная ревизия букс всех осей колесных пар с демонтажем и промывкой подшипников и последующим осмотром, обмером и ремонтом деталей букс и подшипников. Лабиринтные кольца роликовых букс снимаются с предподступичной части оси и проверяются дефектоскопом.

При ревизии и монтаже подшипников качения соблюдаются технические требования действующей Инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.

Наличники букс заменяются новыми при наличии трещин, задиров или толщине наличников и расстоянии между пазами, не соответствующими допускам. При замене наличников букс расстояние между пазами корпуса буксы, а также между боковыми поверхностями каждого паза после их приварки должно быть в пределах размера чертежа. Приварка наличников производится в соответствии с требованиями чертежа.

Сменные опоры под балансиры заменяются новыми.

Допускается при регулировке рессорного подвешивания установка стальных опор с высотой головки не менее 24 мм при соответствующей механической и термической обработке.

Проверяется состояние пружин осевых упоров. Пружины с отломанными витками, трещинами заменяются.

Пружина, устанавливаемая в упор буксы, должна иметь следующие характеристики:

неперпендикулярность образующей относительно торцов не более 1,5 мм в габаритах детали;

высоту под статической нагрузкой 2250 кг -  $144 \pm 1$  мм;

стрелу прогиба под рабочей нагрузкой 5600 кг -  $14 \pm 1,5$  мм.

При ремонте корпусов букс разрешается:

заварка раковин и мелких плен, сквозных трещин в перемычке масляной ванны в корпусе буксы;

устранение выработки и задиров лабиринтов в крышке буксы заваркой канавок лабиринта с последующей их проточкой согласно размерам чертежа;

восстановление необходимой посадки крышек в корпусе буксы наплавкой и последующей обработкой;

наплавка направляющих пазов для сменных опор корпуса буксы или его арки с последующей обработкой до чертежных размеров;

восстановление изношенных посадочных поверхностей под роликовые подшипники наплавкой, методом дуговой металлизации или электролитического композиционного железнения с последующей механической обработкой..

Допускается износ бронзовой армировки торцевых упоров букс более 2 мм, но не свыше предельной величины менее 9 мм, восстанавливается наплавкой. Изношенные посадочные и опорные поверхности корпусов осевых упоров восстанавливаются наплавкой.

Арка буксы тепловоза осматривается, проверяется соответствие ее толщины чертежному размеру, при наличии трещин арка заменяется. Износ

паза под опору балансира и уменьшение толщины арки более чем на 2 мм восстанавливается наплавкой.

При сборке букс и подкатке колесных пар соблюдаются следующие требования:

середина расстояния между внутренними гранями бандажей колесной пары должна находиться на продольной оси тележки (обеспечиваются допусками на ремонт деталей);

зазор между наличниками буксы и буксового проема рамы вдоль оси тележки, а также поперечный разбег колесной пары должен быть в пределах допуска.

оси колесных пар, установленные в тележке, должны быть параллельны между собой и перпендикулярны к продольной оси тележки.

Регулировка величины поперечного разбега производится изменением толщины регулировочных прокладок между торцами передней крышки буксы и фланцем осевого упора.

#### **9.6.7. Колесные пары**

Освидетельствование и ремонт колесных пар производится в соответствии с действующей Инструкцией по формированию и содержанию колесных пар тягового подвижного состава. Зубчатые колеса — в соответствии с действующей на них Технологической инструкцией.

Разрешается так же устанавливать колесные пары отремонтированные дорожными колесными мастерскими или ремонтными заводами «Желдорреммаш» или нового формирования.

При ремонте колесной пары в условиях дорожных мастерских обязательно:

проверяется посадка втулки (для валика привода скоростемера) в отверстии оси колесной пары и размеры квадратного отверстия по втулке. Ослабшая втулка заменяется новой с предварительной проверкой отверстия оси. Натяг при посадке втулки должен быть 0,005—0,095 мм. Увеличение

квадратного отверстия во втулке на сторону допускается не более 1 мм, а глубина посадки втулки —  $25^{+2}$  мм от торца оси;

#### **9.6.8. Кожух тягового редуктора**

Кожух тягового редуктора тщательно очищается и проверяется на отсутствие трещин. Трещины в сварочных швах завариваются, после удаления старой сварки и тщательной зачистки свариваемых кромок. Изношенные поверхности деталей кожуха восстанавливаются наплавкой при толщине стенок не менее 50% от чертежного размера. Допускается оставлять детали кожуха (без наплавки) с износом до 1 мм и выправляются вмятины листов кожуха глубиной не более 5 мм.

На пробойну кожуха разрешается приваривать накладку, которая должна перекрывать отверстие не менее 20 мм. Перед постановкой накладки вмятины выправляются, острые кромки пробоины закругляются.

Сварочные работы при ремонте кожуха выполняются с соблюдением требований действующей Инструкции по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов.

Коробление плоскости разъема кожуха допускается не более 0,2 мм на всей длине с плавными переходами. Наплавка и обработка плоскости разъема производится при условии соблюдения высоты кожуха в пределах чертежа и толщины лап не менее 10 мм.

Бобышки (бонки) крепления кожуха, имеющие дефектную резьбу, заменяются новыми. Отверстия под стяжные болты при износе более 1,5 мм по диаметру завариваются с последующей рассверловкой под чертежный размер.

Уплотнения кожуха заменяются независимо от состояния. Ремонтируются крышки правочных горловин и их запорные устройства.

После ремонта кожух испытывается на плотность керосином в течение 5 мин. Течь не допускается.



При выявлении течи по сварке разрешается подварка с предварительной вырубкой дефектного места. Допускается испытание кожуха производить пузырьковым методом в ванне с водой.

Распаривание половинок кожуха допускается только в случае замены одной из них.

С целью обеспечения герметичности в разъем кожуха, при его установке, укладывается асбестовый шнур, пропитанный смазкой.

### **9.6.9. Подвеска тяговых электродвигателей**

Пружинные подвески тяговых электродвигателей осматриваются. Накладки обойм, имеющие трещины или износ более 1 мм, заменяются новыми, изготовленными из стали марки 20Х, цементированными на глубину 1,8-3 мм и закаленными до твердости не менее HRC40. Приварка новых накладок производится согласно техническим требованиям рабочих чертежей.

Износ внутренних поверхностей обойм (в местах упора пружин) глубиной более 0,5 мм устраняется наплавкой электродами типа Э42А с последующей обработкой до чертежного размера. Сработанные упоры пружин заменяются приварными кольцами, изготовленными из стали марки БСТКП по размерам упора.

Пружины с трещинами заменяются. Допускается уменьшение высоты пружины в свободном состоянии до 181 мм. Разрешается восстановление пружин, потерявших упругость, путем их термической обработки с соблюдением технических требований рабочего чертежа.

Пружины должны плотно прилегать торцами к опорным поверхностям обойм. Местный просвет допускается не более 0,5 мм при условии равномерного прилегания на общей площади не менее  $\frac{1}{2}$  окружности.

У собранной подвески размер между наружными поверхностями накладок обойм должен быть в пределах чертежа. Действительная величина

устанавливается при монтаже подвески на место по размеру зева носика электродвигателя.

### 9.6.10. Рессорное подвешивание

**Листовые рессоры** ремонтируются в соответствии с действующими указаниями по изготовлению и ремонту листовых рессор локомотивов.

**Пружины цилиндрические** (наружные и внутренние) заменяются при наличии изломов, отколов, трещин в витках и высотой менее 225 мм, а также если имеется протертость и коррозионные повреждения более 10% площади сечения витка.

Пружины, признанные годными по наружному осмотру и обмеру, должны испытываться под рабочей статической нагрузкой и соответствовать условиям табл.13.

Таблица 13

Наименование показателей	Тепловоз
	ТЭМ2, ТЭМ2А, ТЭМ2У
Статическая нагрузка, Н (кгс)	44,1х10 <sup>3</sup> (4500)
Высота под статической нагрузкой, мм	180-192
Нагрузка при испытании на остаточную деформацию, Н (кгс)	68,3х10 <sup>3</sup> (6965)
Остаточная деформация при испытании на осадку	Не допускается

На одну тележку тепловоза подбираются пружины с разницей по высоте под статической нагрузкой не более 6 мм.

**Упругие шайбы** рессорного подвешивания при наличии трещин пластин, уменьшении высоты шайбы в свободном состоянии менее 28 мм и менее 26 мм при нагрузке Р=4,1 т, а также при расслоении или трещинах резиновой пластины заменяются новыми.

Упругие шайбы комплектуются на одну тележку так, чтобы разность их средней высоты (от измерения в двух диаметрально противоположных

точках) под рабочей нагрузкой 4,1 т была не более 3 мм, а шайбы, устанавливаемые под рессору, не должны отличаться по высоте под рабочей нагрузкой более чем на 1 мм.

**Рессорные балансиры.** Отверстия под втулки, имеющие износ или задиры, обрабатываются на станке или разверткой, увеличение диаметра допускается не более 2 мм против чертежного размера. При увеличении диаметра отверстий под втулки более 2 мм отверстия в балансирах допускается наплавить с последующей механической обработкой до чертежного размера.

Неплоскостность балансиров допускается не более 1,5 мм, а отклонение контура от номинальных размеров не более 2 мм в любую сторону.

Трещины в опорной части балансира длиной не более 10 мм разрешается заваривать с предварительной выфрезеровкой до полного удаления трещин. Балансиры, имеющие трещины в опорной части длиной от 10 до 60 мм, разрешается восстанавливать удалением дефектного места и последующей сваркой вставки. После сварки вставки балансир подвергается нормализации при нагреве детали до 880-900°C с выдержкой при этой температуре в течение 0,6 ч и последующим охлаждением на воздухе.

Балансиры, имеющие трещины в других местах, заменяются новыми.

Опорную выемку рессорного балансира разрешается восстанавливать наплавкой износостойкими электродами марки ОЗН-300 или ОЗН-350 с последующей механической обработкой под радиус 50 мм. Толщина наплавляемого слоя допускается 2,5-3 мм.

Износ боковых стенок балансира до 1 мм и местные износы глубиной до 3 мм восстанавливается наплавкой. Сварочные работы на балансирах производятся согласно действующей Инструкции по сварочным и наплавочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель-поездов.

**Рессорные стойки:** тарелки, опоры и подкладки цилиндрических пружин, имеющие трещины, заменяются. Опорные поверхности деталей (пружинное гнездо) и внутренние боковые поверхности, имеющие износы более 2

мм, восстанавливаются наплавкой до чертежных размеров. Отверстия под втулки, имеющие износ или задир обрабатываются на станке или разверткой, при увеличении диаметра отверстия более 2 мм допускается наплавлять с последующей механической обкаткой.

**Рессорные подвески** заменяются при наличии трещин, износе по толщине (в наименьшем сечении) более 3 мм. Допускается заварка трещин в верхней части рессорной подвески согласно инструктивным указаниям по сварочным работам. Опорные боковые поверхности, имеющие износ более 2 мм, восстанавливаются наплавкой до чертежных размеров. Отверстия под втулки, имеющие износ или задир обрабатываются на станке или разверткой, при увеличении диаметра отверстия более 2 мм допускается наплавлять с последующей механической обкаткой.

Концевые подвески пружин дефектоскопируются, при выявлении трещин любого вида и расположения, заменяются.

**Валики рессорные** балансиров при износе их в местах контакта с втулками более 1 мм и валики опор рессоры, рессорных и концевых подвесок при износе их в местах контакта с втулками более 5 мм заменяются новыми. Старогодние валики и валики после обработки шлифовкой при удалении задилов, рисок и местной выработки в пределах допуска, проверяются магнитной дефектоскопией. Зазоры между валиками и подвесками обеспечиваются в пределах допусков.

При ремонте рессорного подвешивания запрещается:

постановка валиков и втулок без термообработки;

сварка рессорных листов;

очистка рессор путем отжига.

Правильно собранное и отремонтированное рессорное подвешивание тепловоза должно удовлетворять следующим требованиям:

листовые рессоры и балансиры должны иметь горизонтальное расположение; при этом разность расстояний (перекос) от верха рессорной подвески до нижнего обреза рамы (проема) тележки для обоих концов рессоры не

должна превышать допусков, предусмотренных чертежом как для экипированного, так и для неэкипированного тепловоза;

зазор в горизонтальной плоскости между балансирами (по концам их у подвесок) и рамой тележки должен быть не менее 4 мм. Допуск параллельности рессорных балансиров относительно рамы тележки в горизонтальной плоскости 5 мм на длине балансира, допускается при прохождении в кривых и в стрелочных переводах касание балансиров боковин рам;

непараллельность листовых рессор относительно рамы тележки в горизонтальной плоскости допускается до 7 мм на длине рессоры;

зазор между верхней частью буксы и рамой тележки полностью экипированного тепловоза должен быть в пределах допустимых чертежом размеров;

суммарный торцовый зазор между деталями по валику рессорного подвешивания (разбег по валику) должен быть в пределах чертежа.

#### **9.6.11. Моторно-осевые подшипники**

Обмытые спаренные (верхний и нижний) вкладыши моторно-осевых подшипников дефектируются. Вкладыши с трещинами и износом по толщине сверх нормы допуска чертежа заменяются новыми.

Спаренные вкладыши моторно-осевых подшипников притачиваются или подбираются и пригоняются шабровкой по диаметру расточки горловины остова электродвигателя. Натяг вкладышей должен быть в пределах установленных чертежом. Постановка прокладок между торцами вкладышей подшипника для восстановления нормального натяга запрещается. При необходимости разрешается наплавка торцов вкладышей в плоскости разъема для восстановления необходимого натяга, а также наплавка буртов вкладышей. Для этого вкладыш погружается в воду так, чтобы оставшаяся над водой часть не превышала 10 - 15 мм. Наплавка производится только электродуговой сваркой.

Вкладыши растачиваются и пришабриваются по шейкам колесных пар. Суммарный зазор между вкладышами и шейкой оси, разбег электродвигателя на оси колесной пары не должны превышать установленных норм.

Польстер полностью разбирается, осматриваются все детали, ремонтируются или заменяются новыми.

Пакет фитилей польстера заменяется новым.

#### **9.6.12. Сборка колесно-моторных блоков**

При сборке колесно-моторных блоков подборка старогодных зубчатых колес и шестерён в пары производится с наиболее близкими по величине износами зубьев.

Спаривание новых зубчатых колес производится только с новыми шестернями или со старогодными шестернями, имеющими износ зубьев не более 0,5 мм. Новые шестерни при отсутствии колесных пар с новыми зубчатыми колесами комплектуются со старогодными с наименьшим износом зубьев.

При установке шестерни тяговых электродвигателей проверяются магнитным дефектоскопом, трещины не допускаются. Вмятины или забоины на рабочей поверхности зуба, задиры на притирочной поверхности конусного отверстия зачищаются.

Допускаются к установке шестерни, имеющие: вмятины на поверхности зуба глубиной до 2 мм, площадью 150 мм<sup>2</sup> и не более одной на зубе; коррозию площадью не более 15 % на поверхности зуба; отколы до 10 мм от торца шестерни, расположенные не на смежных зубьях и не более чем на четырех зубьях, при этом острые кромки откола закругляются.

Шестерни с износом зубьев по толщине более 17,5 мм, измеряемой по делительной окружности, или с износом вершин зубьев на "нож" (независимо от толщины зубьев) бракуются.

Проверяется по краске плотность прилегания сопрягаемых посадочных поверхностей вала и шестерни. Общая площадь прилегания должна быть

не менее 75% площади каждой из сопрягаемых поверхностей. При недостаточном прилегании шестерни притираются по конусу вала. Расстояние от внутренней кромки в выточке шестерни до торца вала при плотной посадке холодной шестерни (до насадки) должно быть не менее 2-4 мм.

Для насадки шестерня нагревается в масле или индукционным нагревателем до температуры 120-160 °С. Конус вала и нагретая шестерня перед насадкой тщательно протираются чистыми салфетками. Глубина посадки шестерни от наружного ее торца до крышки моторно-якорного подшипника должна быть в пределах 150-155 мм (для шестерен шириной 140 мм). Регулировка этого размера производится за счет подбора шестерни по валу.

Осевой натяг шестерни на валу должен быть в пределах 1,3—1,5 мм.

В собранной зубчатой передаче прилегание зубьев, находящихся в зацеплении, должно быть не менее 70% длины зуба и не менее 40% его высоты. На 10% зубьев ведомого зубчатого колеса допускается отпечаток на длине не менее 25%.

**Затяжка болтов М36 крепления моторно-осевого подшипника (МОП) производится моментом 1270-1450 Н·м (127-145 кгс.м) (усилием двух человек на плече длиной 1 м).**

У собранного колесно-моторного блока проверяются зазоры между закрепленным кожухом и торцовыми поверхностями шестерни и зубчатого колеса при крайних их положениях. Зазор должен быть не менее 6 мм. Для регулировки положения кожуха разрешается установка шайб на крепящие болты между остовом тягового электродвигателя и кожухом. Односторонний зазор между кромкой осевого отверстия кожуха и цилиндрической частью центра колеса должен быть не менее 1,5мм.

Проверяется на стенде работа зубчатой передачи собранного колесно-моторного блока и подшипников путем вращения тягового электродвигателя током пониженного напряжения не менее чем по 20 мин в обоих направлениях. Колесная пара должна проворачиваться плавно, без рывков и заклиниваний в зубьях шестерен и подшипниковых узлах.

Утечка смазки, нагрев деталей подшипниковых узлов свыше 40°C не допускаются.

Проверяется суммарный зазор между моторно-осевыми подшипниками и шейкой оси и осевое перемещение тягового электродвигателя по оси, которые должны быть в пределах норм допуска.

Уплотнение моторно-осевого подшипника тягового электродвигателя ремонтируется. После установки сальниковые полукольца должны быть плотно прижаты к колесному центру и наружной поверхности буртов вкладышей подшипника.

### **9.6.13. Сборка тележки**

Установка подготовленных к сборке деталей и узлов производится на отремонтированную и проверенную раму в соответствии с ранее поставленными метками.

Установка опор тепловоза на раму тележки производится с соблюдением следующих технических условий:

устанавливается опора рамы согласно установочным рискам на корпусе и рискной О° на опорном кольце рамы тележки, отклонение допускается не более 1,5°;

прилегание опоры своей поверхностью к раме тележки должно быть плотным, шпильки крепления тщательно закрепленными, допускаются местные зазоры 0,15 мм на глубину до 30 мм;

чехол должен быть равномерно расправлен по контуру корпуса опоры и по обечайке рамы тепловоза, перекручивание чехла не допускается;

внутренняя полость корпуса опоры после установки заполнена маслом; резьбовые соединения масленок уплотняются льняной подмоткой на сурике или цинковых белилах, течь не допускается.

При сборке рычажной передачи тормоза соблюдаются следующие условия:



поверхности трения рычажной передачи тормоза и сопрягаемые с ними поверхности трения узлов рамы тележки перед сборкой смазываются универсальной среднеплавкой смазкой;

валики, расположенные вертикально, ставятся головками вверх, а расположенные горизонтально – шайбами и шплинтами наружу тепловоза;

после установки и крепления тормозных цилиндров на кронштейны рамы местные зазоры в соприкосновении их привалочных поверхностей не должны быть более 0,5 мм;

зазор между штоком тормозных цилиндров и трубой поршня должен быть не менее 1 мм при любом положении тормозной передачи;

перекос колодок относительно бандажа не превышать более 6 мм на длине колодки.

При сборке рессорного подвешивания соблюдаются следующие технические условия:

рессорное подвешивание тележки укомплектовывается рессорами одной группы, ставятся маркировкой наружу;

валики ставятся нажатием руки, допускается постановка валиков легкими ударами медного молотка весом не более 0,7 кг, гайки валиков затягиваются до упора;

шайбы упругие комплектуются согласно техническим условиям заводов-изготовителей.

Перед опуском рамы тележки на колесно-моторные блоки буксы выставляются в вертикальное положение, опуск рамы производится плавно, без рывков. При опущенной раме листовые рессоры должны лежать на своих опорах, балансиры рессорного подвешивания опираться своими опорными поверхностями на сферические опоры буксы.

Регулируется рессорное подвешивание на горизонтальном и прямом участке пути за счет:

изменения высоты опорных точек рессорных балансиров путем постановки сменных опор под балансиры в буксах с различной высотой головок в пределах от 20 до 28 мм;

постановки прокладок (толщиной не более 4 мм) между опорами листовых рессор и коренными листами;

постановки круглой прокладки толщиной не более 10 мм и не менее 4 мм между пружинами и опорными поверхностями.

Регулировка рессорного подвешивания путем изменения плеч балансиров запрещается.

Рычажная передача должна свободно перемещаться в шарнирных звеньях и регулироваться так, чтобы вертикальные рычаги имели одинаковый наклон с обеих сторон тележки, а горизонтальные – со стороны поршня тормозного цилиндра имели большее отклонение, чем противоположные.

Тормозные колодки должны прижиматься к бандажам усилием человека, приложенным к балансиру, отсоединенному от штока тормозного цилиндра. Зазор между тормозной колодкой и рабочей поверхностью бандажа в от торможенном состоянии должен быть не более 15 мм, выход тормозных колодок на наружную грань бандажа не допускается.

Трущиеся поверхности шкворня, наличники букс и рамы должны смазываться осевым маслом, соответствующим времени года, гнездо шкворня заполняется этим же маслом и проверяется подача смазки по маслопроводу.

Продольная ось песочных труб должна лежать в плоскости круга катания бандажей колесных пар, отклонение допускается не более 3 мм, при этом плоскость среза наконечника устанавливается параллельно головке рельса на расстоянии 50-65 мм от нее и наконечник не касаться бандажей.

В собранной тележке величины зазоров, размеров разбегов колесных пар должны соответствовать допускам приложения 1 настоящего Руководства и техническим требованиям на ремонт узлов и деталей.

Запрещается под тепловоз ТЭМ2А подкатывать тележки и колесные пары тепловозов ТЭМ2.

#### **9.6.14. Воздушные резервуары**

Главные воздушные резервуары с тепловоза снимаются, очищаются, осматриваются, гидравлическое испытание и ремонт производятся в соответствии с действующей Инструкцией по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава и действующими Правилами надзора за паровыми котлами и воздушными резервуарами подвижного состава.

#### **9.6.15. Тифоны, клапаны тифона**

Тифон разбирается, проверяется состояние его деталей. Заусенцы на крышке запиливаются. Мембраны сменяются.

Трещины на трубе тифона, длиной не свыше 30мм завариваются.

Ремонтируется клапан тифона к седлу или заменяется новым.

Тифон совместно с клапаном проверяется на плотность и на звучание на специальном стенде под давлением 0,65-0,8МПа /6,5-8 кгс/см.

#### **9.6.16. Песочная система**

Воздухораспределители песочниц разбираются и осматриваются, негодные детали заменяются.

Ремонтируются крышки бункеров и их замки. Трещины бункеров завариваются.

Вмятины песочных труб устраняются, трубы очищаются, непригодные заменяются новыми. Резинотканевые рукава соединения песочных труб заменяются новыми.

Форсунки, имеющие выработку заменяются новыми или восстанавливаются наплавкой и испытываются гидравлическим давлением 0,5 МПа/5 кгс/см<sup>2</sup>/ в течение 1мин. Течь корпуса не допускается.

Воздухораспределители песочниц испытываются на стенде сжатым воздухом согласно техническим требованиям чертежа.

### **9.6.17. Тормозное оборудование**

Компрессор, приборы управления тормозами, воздухораспределители, рычажная передача, ручной тормоз, тормозные цилиндры, воздухопровод и его арматура с тепловоза снимаются и ремонтируются в соответствии с требованиями действующей Инструкции по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

### **9.6.18. Автосцепное устройство**

Ремонт автосцепного устройства производится в соответствии с действующей Инструкцией по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава.

### **9.6.19. Автоматическая локомотивная сигнализация, дополнительные устройства по обеспечению безопасности движения, радиостанции, скоростемеры**

Ремонт автоматической локомотивной сигнализации с автостопом и других дополнительных устройств по обеспечению безопасности движения, устройств маневровой и поездной радиосвязи производится в соответствии с требованиями действующих инструкций МПС России, заводов изготовителей и технологических инструкций.

Ремонт скоростемера и его привода производится в соответствии с действующей Инструкцией по эксплуатации и ремонту локомотивных скоростемеров и приводов к ним.

### **9.6.20. Средства пожаротушения**

Работы по обслуживанию средств пожаротушения выполняются в соответствии с требованиями действующей Инструкции по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе.

## **9.7. Общая сборка основного оборудования**

## **тепловоза**

### **9.7.1. Опуск рамы тепловоза на тележки**

Перед опуском рамы тепловоза производится установка передней и задней тележек с учетом расположения рамы тепловоза и расстояния между шкворнями.

Перед опуском рамы осматриваются и продуваются вентиляционные каналы рамы, проверяется действие системы опор рам тележек. Проверяется подача смазки по маслопроводу к гнезду шкворневой балки, гнездо заполняется осевым маслом.

### **9.7.2. Установка дизель-генератора, компрессора, двухмашинного агрегата, вентиляторов, приводов**

Установка дизель-генератора производится только после опуска рамы тепловоза на тележки. Допускается установка дизель-генератора на раму с технологическими тележками.

**При установке дизель-генератора должны выполняться следующие требования:**

шпильки крепления дизель-генератора заворачиваться в раму тепловоза до отказа, при этом неперпендикулярность оси шпильки относительно платика рамы допускается не более 0,7 мм в любую сторону на полной высоте шпильки;

набор регулировочных прокладок по количеству допускается не более трех по одной шпильке, общей толщиной не более 2 мм (при этом применение прокладок менее 0,1 мм не допускается, а прокладок толщиной 0,1 мм – не более одной в этом наборе);

при незатянутых гайках крепления установленного дизель-генератора щуп 0,05 мм не должен проходить между опорными поверхностями картера и прокладками по периметру их трех сторон, а также между прокладками и

рамой тепловоза, допускаются местные зазоры не более 0,1 мм на глубину не более 15 мм;

окончательная затяжка каждой пары гаек, расположенных по диагонали, производится одновременно не более чем на 0,5-1 грань гайки за один прием ключом с длиной рукоятки 1,2 м усилием 25-30 кг с остукиванием гаек по торцу медным молотком;

зазор (сплошной или прерывный) между распорными планками рамы тепловоза и боковыми упорными плоскостями рамы дизеля не должен превышать 0,15 мм на 30% длины планки, а в остальных местах – не более 0,05 мм.

После окончательной установки дизель-генератора проверяется расхождение щек коленчатого вала дизеля на 6-м цилиндре в четырех диаметрально противоположных точках. Разница расхождения щек более нормы устраняется путем регулировки величины сжатия пружин, установленных под кронштейны генератора.

Высота сжатых пружин должна быть: для левой стороны  $112 \pm 1$  мм; для правой стороны  $116 \pm 1$  мм. При высоте пружин в свободном состоянии  $129 \pm 2$  мм.

**При установке на тепловоз компрессора, двухмашинного агрегата и вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей выполняются следующие технологические условия:**

прокладками под картер компрессора обеспечивается совпадение осей валов компрессора и генератора. Разность радиальных и торцевых зазоров между стрелками устройства центровки на радиусе 275 мм не более 0,2 мм;

регулируется положение средних линий парных шкивов в соответствии с требованием чертежа. Регулировка осуществляется подбором торцевых прокладок шкива и подрезкой упорной втулки;

несовпадения отверстия в корпусе агрегата с нарезным отверстием установочного места устраняется распиловкой лап в поперечном направлении не более 1,5 мм;

после окончания центровки агрегатов устанавливаются фиксирующие штифты в соответствии с требованиями чертежа; при сборке пластинчатых муфт их диски проверяются на отсутствие выпучин или смятин кромок отверстий под болты;

затяжка гаек в местах соединения упругих головок кардана производится усилием 25-30 кг на плече 500-600 мм.

При центровке агрегатов количество устанавливаемых регулировочных прокладок не должно превышать 6 шт.

Перед сборкой муфты компрессора на ведущий шкив заводятся ремни привода двухмашинного агрегата и заднего вентилятора охлаждения электродвигателей. Длина ремней подбирается так, чтобы разность длин ремней одного комплекта была не более 7,5 мм. После затяжки болтов волнистость пакета пластин муфты допускается не более 1 мм.

Болты крепления агрегатов к фундаментам должны быть затянуты так, чтобы щуп 0,5 мм не проходил до стержня болта.

**Промежуточная опора** центрируется относительно дизеля с помощью стрелок на радиусе 165 мм у опоры, при этом разность торцевых замеров допускается не более 0,3 мм, около шкива на радиусе 280 мм, при этом разность торцевых замеров должна быть не более 1,5 мм. Регулировка производится прокладками, толщина пакета прокладок допускается не более 10 мм.

**Редуктор вентилятора холодильника** центрируется относительно опоры с помощью стрелок, разность торцевых размеров в 4-х диаметрально противоположных точках за полный оборот вала допускается: в вертикальной плоскости 4-15 мм, в горизонтальной плоскости 0-5 мм.

Центровка водяного насоса относительно вала редуктора производится с помощью стрелок, разность радиальных и торцевых замеров в 4-х диаметрально противоположных точках на радиусе 100 мм допускается не более 0,5 мм.

**При установке вентилятора охлаждения тяговых электродвигателей** передней тележки обеспечивается совпадение торцов ведомого и веду-

щего шкивов, несовпадение этих торцов допускается не более 2 мм.

**Подпятник главного вентилятора** устанавливается так, чтобы был выдержан равномерный зазор между лопастями и цилиндрической поверхностью диффузора в пределах допуска. Разность зазоров смежных лопастей одного колеса допускается не более 5 мм. Разрешается приварка круговых пластин на диффузоре для достижения необходимого зазора между диффузором и вентилятором.

### **9.7.3. Установка ударно-тяговых приборов и путеочистителей**

**При сборке автосцепного оборудования выдерживаются следующие требования:**

расстояние от оси автосцепки до головки рельса должно быть в пределах 1044-1074 мм. Разность между высотами осей передней и задней автосцепки допускается не более 15 мм;

отклонение головки автосцепки от горизонтального расположения вверх – не более 3 мм, вниз – не более 10 мм. Проверка производится на собранном тепловозе на горизонтальном пути;

головка автосцепки, соединенная с тяговым хомутом, должна усилием человека отклоняться на маятнике не менее чем на 90 мм в каждую сторону от своего среднего положения и под действием собственного веса возвращаться в центральное положение. Проверка производится при разряженном поглощающем аппарате;

под головки болтов, поддерживающих клин хомута, устанавливается опорная планка, а под гайки – замок, хвостовики болтов соединяются стопорной шпилькой;

клин тягового хомута должен устанавливаться на свое место свободно или легким ударом молотка;

длина цепи расцепного ручного привода регулироваться при проверке четкости работы автосцепки. Регулировка длины цепочек производится со-



гласно действующей Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог.

**Путеочистители** должны быть надежно закреплены на раме тепловоза. Непараллельность нижней грани путеочистителя к головкам рельса на ширине колеи 1520 мм допускается не более 15 мм.

Регулировка положения путеочистителя производится прокладками. Местные зазоры между прокладкой и стяжным ящиком допускаются не более 2 мм.

#### **9.7.4. Сборка трубопроводов**

При монтаже трубопроводов допускается подгонка и подгибка труб, скоб и поддержек, при этом уменьшение проходного сечения труб не допускается. Установка новых поддержек и скоб производится в соответствии с требованиями рабочих чертежей. Запрещается напряженное соединение трубопроводов.

При сборке фланцевых соединений трубопроводов уплотнительные прокладки устанавливаются в соответствии с требованиями чертежей. При установке прокладок проверяется отсутствие перекрытия проходного сечения трубы.

При сборке трубопроводов с шарово-конусными соединениями должно обеспечиваться равномерное, без перекосов затягивание гаек и точность прилегания борта наконечника к торцовой поверхности гайки.

Резьбовые соединения трубопроводов автоматики управления и автотормоза с цилиндрической резьбой (муфты, угольники, тройники, наконечники) собираются на сурике или белилах с применением льняной подмотки и постановкой контргаяк.

При проходе труб через перегородки, пол или листы рамы с круговым зазором более 2 мм места прохода труб уплотняются заделками с постановкой под них резиновых прокладок.

Трубы не должны касаться вращающихся частей. При перекрещивании труб и электропроводки зазор между ними должен быть не менее 10 мм.

Стеклолента при бандажировке топливных труб пропитывается электроизоляционным пропиточным лаком.

При соединении труб с помощью резиновых шлангов и стягивающих хомутов выполняются следующие требования:

внутренний диаметр шланга должен быть меньше наружного диаметра трубы на 0,5-1,0 мм;

стягивающие хомуты должны устанавливаться на расстоянии не менее 10 мм от края шланга и быть равномерно затянуты, врезание хомутов в шланг не допускается;

расстояние между концами соединяемых труб водяной системы должно быть не более диаметра трубы;

отклонение осей концов соединяемых труб водяной системы допускается не более 5 мм.

Плотность соединений трубопроводов проверяется на всех режимах работы дизеля, течь масла, воды и топлива – не допускается.

Плотность соединений воздушных трубопроводов проверить обмыливанием, утечка воздуха не допускаются.

Воздухопровод песочной системы проверяется на герметичность при испытании всей воздушной системы воздухом рабочего давления.

Трубопроводы воздушной, водяной, масляной и топливной систем после установки на тепловоз и проверки на плотность окрашиваются в соответствующие цвета.

#### **9.7. 5. Сборка ручного тормоза**

Перед сборкой все трущиеся поверхности ручного тормоза смазываются универсальной смазкой среднеплавкой любого типа.

Корпус ручного тормоза надежно притягивается болтами к угольникам каркаса кабины машиниста, местные зазоры в плоскости допускаются не более 1 мм.

Свободный ход системы привода ручного тормоза должен быть в пределах 1,5-2,5 оборота маховика.

Цепь ручного тормоза по длине регулируется так, чтобы при движении тепловоза по кривой она не натягивалась. Величина свободного хода системы привода за счет длины цепи должна быть не менее 50 мм.

В отторможенном состоянии ручка ручного тормоза находится в вертикальном положении, а вал маховика задвигается в исходное положение (от себя).

#### **9.7.6. Сборка элементов кузова**

При установке съемного капота над двигателем допускаются: несовпадения боковых плоскостей стенок кузова и угольников кабины допускается не более 5 мм;

местные зазоры между нижними накладками и рамой тепловоза не более 2 мм;

стыковые зазоры между заделками 1-2 мм.

Резиновые прокладки приклеиваются к заделкам клеем 88Н.

Съемные детали кабины и капотов, недоступные после сборки для грунтовки и окраски, грунтуются и окрашиваются до сборки.

#### **9.7.7. Сборка привода скоростемера**

Кронштейн скоростемера и червячный редуктор привода скоростемера устанавливаются и закрепляются в соответствии с требованиями чертежей.

При сборке привода скоростемера соблюдать следующие условия:

перед установкой гибкого вала на тепловоз сердечник вынимается из брони, тщательно промывается керосином, просушивается и покрывается слоем смазки ЖРО толщиной 3 мм;

внутренняя полость брони смазывается дизельным маслом;

при установке гибкого вала наконечники сердечника должны свободно перемещаться в гнездах валов редуктора и кронштейна в осевом направлении;

проверяется шаблоном радиус изгиба гибкого вала  $400^{+50}_{-25}$ ;

червячный редуктор заправляется дизельным маслом.

### **9.7.8. Испытание тепловоза**

**При выпуске тепловозов из текущего ремонта ТР-3 производятся полные реостатные испытания в соответствии с техническими требованиями на реостатные испытания тепловозов согласно приложению 2 настоящего Руководства.**

После реостатных испытаний на тракционных путях депо и путях ОАО "РЖД" производятся обкаточные испытания.

**Испытания на путях депо** проводятся с целью предварительной проверки качества сборки экипажной части, тормозной системы, электрического и вспомогательного оборудования, топливной, масляной и водяной систем, песочниц, контрольно-измерительных приборов.

Во время обкатки тепловоза на путях депо проверяется состояние ходовой части, правильность подключения тяговых электродвигателей при движении тепловоза по каждой группе с проверкой узла боксования, исправность работы оборудования тепловозов, песочниц, системы управления, скоростемера. Обнаруженные дефекты устраняются.

**Обкатка на магистральных путях ОАО "РЖД"** производится с целью проверки тепловозов в длительном пробеге на расстояние не менее 40 км в один конец.

В процессе обкатки тепловоза на путях ОАО "РЖД" производится наблюдение за работой всех агрегатов и механизмов, проверяется правильность взаимодействия узлов электрооборудования в обоих направлениях движения, проверяются параметры срабатывания реле переходов, мощность генератора, процент ослабления возбуждения тяговых электродвигателей согласно требованиям технических условий на испытание электрооборудование.

Определение токораспределения по группам двигателей и процента ослабления производится не менее чем по трем замерам приборами класса не ниже 1,5. Замеры производятся при движении тепловоза вперед и назад при различных нагрузках, лежащих в пределах рабочей зоны внешней характери-

стики генератора, при разогретых электродвигателях.

Пробеговые испытания, как правило, проводятся до окраски тепловозов.

Обкатка тепловоза производится локомотивной бригадой в составе машиниста и помощника с участием приемщика локомотивов. Периодически в обкатке участвуют руководители депо.

Перед обкаткой тепловоз экипируется топливом, водой, маслом. Проверяется наличие смазки в агрегатах и узлах согласно карте смазки, осматривается ходовая часть, работа песочниц, тифонов, автостопа, освещение тепловоза, комплектровка противопожарных средств, сигнальных принадлежностей, инвентаря, инструмента.

Проверка автоматического тормоза тепловоза перед выездом на обкаточные испытания и уход за тормозами в пути следования машинистом производится в соответствии с действующей Инструкцией по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог.

Непосредственно после пробеговых испытаний производится замер величин сопротивления изоляции электрической цепи тепловоза. Сопротивление изоляции силовой цепи в горячем состоянии должно быть не менее 1 МОм, цепи управления – не ниже 0,5 МОм. Проверяется состояние поверхностей коллекторов электрических машин, а также производится осмотр и ревизия всех механизмов и агрегатов, работа которых при обкатке вызвала сомнение в их качестве ремонта и сборки (повышенный нагрев, шумы и стуки, отказ в работе, ненормальный износ).

Повторная обкатка тепловоза производится в случае, если в процессе обкатки были обнаружены дефекты, которые не могли быть устранены в процессе обкатки.

#### **9.7.9. Окраска тепловоза**

Окраска тепловоза и его агрегатов производится после обкатки.

Все поверхности перед нанесением лакокрасочных покрытий очища-

ются от грязи, коррозии и обезжириваются. Сварные стыковые швы на наружных поверхностях кузова зачищаются заподлицо от неровностей. Подготовка металлических поверхностей перед окраской должна соответствовать требованиям действующего ГОСТа. Поверхности деревянных деталей декоративной отделки очищаются от загрязнений, шлифуются наждачной шкуркой.

Металлические поверхности кузова и рамы силовых агрегатов тепловоза грунтуются грунтовкой ФЛ-03-К или ПФ-046.

После грунтовки, перед окраской, поверхности выравниваются шпатлевкой, толщиной слоя не более 0,5 мм. Количество слоев шпатлевки определяется качеством поверхности и должно быть общей толщиной на дефектных местах не более 1,5 мм. Сушка каждого слоя шпатлевки обязательна. После высыхания шпатлевка не должна давать трещин, пузырей и не отставать от закрываемой поверхности. Шпатлевка считается сухой, если при зачистке на наждачную бумагу не садится шпатлевочная масса.

Для шпатлевки металлических поверхностей кузова тепловоза применяются шпатлевки типа ПФ-002 или МС-00-6.

Поверхности, не подлежащие окраске, защищаются от попадания на них краски.

Краска по всей поверхности наносится ровным слоем, одного тона, не должна иметь потеков, пузырей, пятен, брызг от других красок.

При отсутствии повреждений и хорошем состоянии окраски кузова (капота) допускается после промывки покрыть его лаком без покраски.

Окраска тележек, рамы тепловоза тормозного оборудования, рессорного подвешивания производится битумным лаком № 177 или черной эмалью ПФ-115.

Окрасочные работы на тепловозе производится с соблюдением Правил и норм техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии для окрасочных цехов.