

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения» в
г.Саратове
Филиал СамГУПС в г.Саратове**

КУРС ЛЕКЦИЙ

**ПМ.03 Участие в конструкторско – технологической деятельности
(электроподвижной состав)**

**МДК 03.01. Разработка технологических процессов, конструкторско –
технической и технологической документации**

**Тема 1.3 Разработка технологического процесса ремонта узлов и деталей
электровозов
для специальности**

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
(электроподвижной состав)**

Саратов 2023

Рекомендовано к использованию в образовательном процессе внутри
филиала СамГУПС В Г. Саратов согласно решений методического совета №
1 от 21.09.23 года

ОДОБРЕНО

на заседании ЦМК

«Техническая эксплуатация
подвижного состава железных
дорог»

Протокол № 1 от «31» 08 2023 г.

Председатель



/ Д.К. Гусев /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР  /С.А. Крижановский/

«__» _____ 20__ г.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 № 388) и на основе профессионального стандарта «Работник по управлению и обслуживанию локомотива» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 г. N 226н)

Составитель: С.П. Бахарев, преподаватель филиала СамГУПС в г. Саратове.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Лекция 1 Производственный процесс.....	8
Лекция 2. Технология ремонта кузова и его деталей.....	11
Лекция 3. Технологический процесс ремонта рам тележек.....	14
Лекция 4. Разработка технологического процесса ремонта автосцепного оборудования.....	16
Лекция 5. Разработка технологического процесса ремонта колесных пар.....	20
Лекция 6. Технология рессорного подвешивания и гидравлических гасителей колебаний.....	23
Лекция 7. Технологический процесс ремонта буксового узла	30
Лекция 8. Технология ремонта зубчатой передачи.....	42
Лекция 9. Технология ремонта ТЭД...	46
Лекция 10. Технологический процесс ремонта компрессора.....	52
Лекция 11. Технологический процесс ремонта кранов машиниста.....	63
Лекция 12. Технологический процесс ремонта главного воздушного выключателя.....	69
Лекция 13. Технологический процесс ремонта контроллера машиниста.....	73
Лекция 14. Маршрутная карта ремонта узла.....	76
Лекция 15. Разработка технологического процесса ремонта аккумуляторной батареи.....	78
Лекция 16. Регулировка КИП.....	84
Лекция 17. Проверка на прессе после ремонта	93
Список использованных источников	96

ВВЕДЕНИЕ

Надежность локомотива определяется совершенством его конструкции и технологии изготовления, а также уровнем технического обслуживания и ремонта. В процессе эксплуатации на локомотив воздействуют различные факторы, которые являются не всегда благоприятными.

Эти факторы дают о себе знать по мере нарастания пробега. Оборудование локомотива в процессе работы постепенно изнашивается, в результате чего изменяются геометрические размеры и форма деталей, характер посадки сопряженных деталей и качество их поверхностей. Прочность многих деталей под влиянием высоких температур и значительных удельных нагрузок уменьшается, они теряют работоспособность и начинают разрушаться.

Все это приводит к тому, что тяговые качества локомотива уменьшаются, он становится менее надежным, чаще случаются поломки, и расходы на его содержание возрастают. Если в процессе эксплуатации не принять своевременно нужных мер, то локомотив, не достигнув предельного возраста, перестанет выполнять свои функции.

Поддержание локомотива в исправном состоянии и восстановление его эксплуатационных параметров в соответствии с Правилами ремонта призвана обеспечивать существующая система осмотров и ремонтов. Она включает в себя структуру ремонтного цикла, основные положения и правила ремонта, локомотиворемонтную базу и кадры ремонтников. Эти три составляющие единой системы (организационная структура, производственная база и квалифицированные работники сервисных депо и ремонтных заводов) должны осуществлять своевременную постановку локомотивов на техническое обслуживание и ремонты, качественное выполнение осмотров, очистки и ремонта в полном объеме и в установленные сроки и своевременную выдачу под поезда исправных локомотивов в количестве, соответствующем размерам движения поездов. В настоящее время вопросам

ремонта уделяется большое внимание. Все виды ремонта тягового подвижного состава Приволжской железной дороги осуществляются в сервисных локомотивных депо. Поэтому, изучение и внедрение индустриальных и высокоэффективных методов ремонта локомотивов в условиях локомотивных депо имеет важное значение. На основании вышесказанного особое внимание уделяется качеству знаний устройства локомотива как локомотивными бригадами, так и бригадами, выполняющих обслуживание и ремонт в сервисных локомотивных депо, их умение действовать в нестандартных ситуациях, своевременно устранять возникающие неисправности.

ПО.1 оформления технической и технологической документации;

ПО.2 разработки технологических процессов на ремонт деталей, узлов;

уметь:

У.1. умение своевременно определять неисправности локомотива

знать:

3.1 устройство и принципы устранения неисправностей;

3.2 типовые технологические процессы на ремонт деталей и узлов подвижного состава.

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 3.1 Оформлять техническую и технологическую документации.

ПК 3.2 Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией, а также знать принципы своевременности устранения возможных неисправностей при нестандартных ситуациях

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях

ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности

ОК 6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчинённых, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

Изготовление любой современной продукции происходит в результате целого комплекса действий, трудовых приемов коллектива работников или одного работника, которые с помощью средств труда воздействуют на предметы труда и получают ту или иную продукцию. Многие виды продукции сегодня можно получить только в результате совместных и последовательных действий большого количества участников в целом ряде различных процессов. В создании продукции железнодорожного транспорта принимают участие коллективы работников всех служб железнодорожного конвейера.

Комплекс отдельных рабочих операций или взаимосвязанных процессов, в результате которых создается определенная продукция или выполняется какая-либо работа, называется производственным процессом.

В производственном процессе человек воздействует на предметы труда и создает материальные блага или обеспечивает выполнение каких-либо обслуживающих процессов, например перевозки грузов, пассажиров и т.п. Производственный процесс требует соблюдения следующих необходимых условий: труд людей, участвующих в производственном процессе, должен быть сознательным, целенаправленным и общественно полезным; наличие предмета труда (материалы, заготовки, какие-либо промежуточные изделия, ремонтируемые механизмы, локомотивы и т.п.); наличие средств труда, с помощью которых человек воздействует на предметы труда (станки, оборудование, инструмент, машины, локомотивы, здания и т.п.).

В общем понятии «Производственный процесс» имеет два взаимно связанных звена — основной процесс и вспомогательный процесс. Эти процессы тесно связаны, результаты основного процесса во многом обеспечиваются вспомогательными процессами и зависят от них. К основным производственным процессам относятся такие процессы, в результате которых из предметов труда получается запланированная продукция, ради которой организовывался весь процесс. В основном процессе происходит изменение формы, размеров, состава или свойств предметов труда. К вспомогательным процессам относятся такие процессы, в результате которых основная продукция не создается, но наличие этих

процессов способствует ее созданию, обеспечивает ее качество и заданное количество. К вспомогательным процессам относится и категория об-служивающих процессов, которые тоже способствуют выпуску основной продукции.

На железнодорожном транспорте основным производственным процессом является процесс перевозок грузов и пассажиров. Все остальные процессы в работе транспортного конвейера имеют вспомогательное назначение.

В ремонтных локомотивных депо основным производственным процес-сом является ремонт локомотивов. В комплекс основного процесса депо входят: разборочный, заготовительный, обрабатывающий, ремонтный, сборочный и не-которые более мелкие процессы. К вспомогательным процессам в ремонтном локомотивном депо следует отнести: энергообслуживание, инструментальное обслуживание, обслуживание и ремонт технических средств депо, цеховой транспорт, подъе

Производственным процессом называют совокупность действий, в результате которых материалы, заготовки, детали и узлы превращаются в гото-вую продукцию. Каждый производственный процесс можно разделить на технологический и организационный.

Технологическим процессом принято называть часть производственного процесса, непосредственно связанного с изменением формы, размеров, внешнего вида и состояния предмета труда.

Единые технологические процессы направлены на повышение надежности локомотивов (изменение интегрального показателя надежности), позволяющее в процессе их эксплуатации и ремонта обеспечить снижение количества инцидентов (отказов оборудования), и, следовательно, снижение времени, затрачиваемого на устранение отказов, снижение связанных с этим расходов на устранение отказов.

Технологический процесс разделяют на технологические операции, выполняемые над предметом труда одним исполнителем (или группой исполнителей) непрерывно и на одном рабочем месте.

Инцидент – любое событие, связанное с возникновением отказа локомотива (его оборудования) любого рода, выявленного во время эксплуатации локомотива или его простоя в ожидании работы, вследствие которого локомотиву был выполнен неплановый ремонт, либо, связанное с выявлением отказа локомотива (его оборудования) любого рода в ходе выполнения локомотиву плановых технических обслуживаний или ремонтов.

Ресурс (ы) по ГОСТ Р 53114-2008 – актив (ы), который используется в ходе выполнения технологического процесса, ресурсы могут включать в себя такие объекты, как квалификация персонала, оборудование, инструменты.

Технологическое оборудование, по ГОСТ 3.1109-82 – средства технологического оснащения, в которых для выполнения определенной части технологического процесса размещают материалы или заготовки, средства воздействия на них, а также технологическая оснастка.

Технологическая оснастка, по ГОСТ 3.1109-82 – средства, дополняющие технологическое оборудование для выполнения определенной части технологического процесса.

Типовая технологическая операция, по ГОСТ 3.1109-82 – технологическая операция, характеризующаяся единством содержания и последовательности технологических переходов для группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Технологические процессы для ремонта локомотивов должны разрабатываться на основании положений и требований Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденных Приказом Министерства транспорта России, конструкторской документации на локомотивы определённых серий, руководств по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов, нормативно-технической и технологической документации, действующей в системе ОАО «РЖД».

Ресурс (ы) по ГОСТ Р 53114-2008 – актив (ы), который используется в ходе

Лекция 2.

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА КУЗОВА И ЕГО ДЕТАЛЕЙ

Перед постановкой в ремонт ЭПС необходимо произвести уборку кабин управления, очистить ходовые части и подвагонное оборудование. В зимний период работы удалить снег и лед. На позициях обмывки произвести обмывку ТПС.

После постановки ЭПС на ремонтную позицию производят измерение параметров и износа основных узлов.

При обнаружении размеров, зазоров и износа деталей и узлов, превышающих нормы допусков и износов, производят регулировку, ремонт или замену соответствующих деталей и узлов.

Болты гайки и шпильки с сорванной резьбой и резиновые буфера, имеющие выработку и надрывы, заменяют новыми.

Проверяют перекося кузова, который допускается не более 30 мм по всей его высоте.

Обнаруженные трещины в кузове засверливают по концам, «разделяют» по всей длине и заваривают. Швы зачищают и абразивным инструментом обрабатывают, чтобы поверхность шва и поверхность кузова были одинаковыми.

Осматривают детали, передающие усилия тяги и торможения от тележек к кузову (центральный шкворень электровозов ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80, ЧС, тяговые кронштейны электровозов ВЛ60). При ревизии опор кузова осматривают шкворневые балки кузова. Обнаруженные трещины разделяют и заваривают электродуговой сваркой.

При ТР-2 осуществляют подъем с ревизией основных дополнительных и боковых опор кузова, ревизию шкворней, противоразгрузочного устройства, люлечного подвешивания, гидравлических гасителей колебаний. Детали боковых опор очищают, контролируют состояние и износы скользунов, стаканов, пружин, масляных ванн с их крышками, маслопроводов. На электровозах с боковыми опорами кузова одновременно проводят ревизию противоотносного устройства. Излом пружин противоотносного устройства не допускается.

Неисправности рам кузова:

- трещины в шкворневых, буферных, поперечных, продольных балках и балках подвески поездного оборудования на раме вагона;
- прогиб буферного бруса или поперечной балки более 15 мм;
- повреждения узлов крепления металлических скользунов и их коробок;

Неисправности устраняют сваркой в соответствии с Инструкцией по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель- поездов

- износ внутренних вертикальных граней хребтовой балки возле упорных угольников фрикционного аппарата более 3 мм, трещины и вмятины хребтовой балки;
- повреждение резиновых прокладок скользунов — разрывы и протерты места глубиной более 2 мм

Прокладки заменить

- течь крыши, неплотности в местах прохода проводов и труб;
- пробой или прожоги металлической крыши кузова;
- жалюзи погнуты, забиты пылью и грязью;
- повреждения мостков и поручней на крыше

Неисправности устраняют сваркой в соответствии с Инструкцией по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов, электропоездов и дизель- поездов

Поврежденные мостки и поручни заменить

- износ амортизаторов и шпинтонов переходной площадки;

— повреждения крепежа и кронштейнов

крепления амортизаторов;

Детали заменить

— изгиб швеллера упорной балки свыше 6 мм на всю длину;

— износ свыше допустимого листов упорной балки;

Швеллер упорной балки заменить

Листы заменить

— износ свыше допустимого пазов кронштейнов упорной балки;

— износ свыше допустимого неподвижного и подвижного листов переходной площадки;

Кронштейны отремонтировать накладкой с последующей механической обработкой Листы заменить

— отсутствие смазки в шпинтонах на упорной балке переходной площадки

Добавить смазку

Повреждение узлов крепления шкворней на моторных и прицепных вагонах:

— ослабление посадки шкворня моторных вагонов в пятнике рамы кузова;

— ослабление посадки шкворня моторных вагонов в трубе надрессорного бруса тележки;

Шкворень перепрессовать. Гайки крепления шкворня в раме кузова должны быть затянуты плотно (ключом с рукояткой длиной не менее 1 м и усилием 30—40 кг) и при обстукивании издавать чистый звук

— дефекты резины амортизатора;

— отсутствие зазора между шайбой шкворня моторных вагонов и торцом трубы в надрессорном бруссе;

— зазор между пятником на прицепных и головных вагонах и пятником на тележках головных и прицепных вагонов не соответствует требованиям чертежа, при этом размер между торцом пятника и фланцем шкворня должен

быть не менее 12 мм. Для затяжки резинового амортизатора в трубе надрессорного бруса необходимо его сжать трубой (дистанцер) затянув нижнюю гайку и контргайку. Плотность прилегания амортизатора проверить щупом 0,2 мм, который не должен входить на глубину более 80 мм от нижнего торца трубы надрессорного бруса. Дефекты резины амортизатора, дошедшие до витков пружины, не допускаются. Поврежденные амортизаторы заменить. Зазор между корпусом пятника кузова прицепного (головного) вагона и корпусом пятника на тележке отрегулировать установкой подкладок под скользуны

Лекция 3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РЕМОНТА РАМ ТЕЛЕЖЕК

На позиции разборки рамы сливают смазку из противоотносного устройства и ванн боковых опор в подставленные под раму бачки. Затем раму вместе со снятыми с нее и уложенными в контейнеры деталями устанавливают на транспортную тележку и подают на обмывку в моечную машину. Участки рам, которые оказались неотмытыми, особенно в местах расположения сварных швов, очищают скрепками и металлическими щетками. Посредством 5—10-кратной лупы раму тщательно осматривают для обнаружения изломов, трещин, выработок, прогибов. Особое внимание обращают на обнаружение трещин в сварных швах и в местах перехода одного сечения рамы в другое.

Таким же образом проверяют состояние кронштейнов, гасителей колебаний, предохранительных устройств тормозной рычажной передачи.

Особо тщательно проверяют состояние кронштейнов, гасителей колебаний, предохранительных устройств тормозной рычажной передачи.

Боковины рам, имеющие прогиб в вертикальном и горизонтальном направлениях, подвергают правке посредством винтовых и гидравлических распорок и стяжек. Место изгиба предварительно нагревают газовой горелкой до светлокрасного свечения (850 °C).

Трещины в элементах рам засверливают по концам сверлом диаметром 3—5 мм, разделяют по длине и заваривают. Предварительно металл вблизи трещин должен быть нагрет газовой или нефтяной горелкой до температуры

300—400 °С. Для снятия внутренних напряжений после заварки осуществляют нормализацию шва. Для этой цели металл медленно прогревают для температуры 600 °С и еще медленнее охлаждают, защитив нагретое место асбестовой изоляцией. Затем, после окончания сварочных работ, шов зачищают шлифовальной машинкой.

Если трещина сквозная, а также при вварке вставок в боковину рамы, трещины разделяют газовым резаком с последующей разделкой этих мест пневматическим зубилом Х-образно. При больших зазорах разрешается вваривать вставки из стали СТЗ. Заварку трещин, разделанных Х-образно, рекомендуется выполнять одновременно двумя сварщиками — по одному с каждой стороны рамы.

Местные износы рамы тележки ремонтируют электронаплавкой с последующей механической обработкой до заданных размеров. Обнаруженные трещины в сварных швах вырубают и накладывают новые сварные швы. Трещины в кронштейнах запрещено ремонтировать сваркой. Такие кронштейны заменяют.

Если необходима смена корпуса скользуна боковой опоры кузова, то вырубают сварной шов и зачищают место для последующей приварки. Новый корпус приваривают и затем зачищают шов. Положение корпуса проверяют по угольнику и при необходимости припиливают и зачищают поверхности до чертежного размера. Керосином проверяют плотность приварки и отсутствие трещины в сварном шве. Маслопровод боковой опоры кузова промывают и продувают сжатым воздухом. Его плотность также проверяют керосином.

Замеряют толщину накладки под ролик противоразгрузочного устройства. Если износ накладки свыше 6 мм, то ее заменяют, а при меньшем износе разрешается выработанную накладку наплавлять электросваркой с последующей шлифовкой.

Для проверки прогибов элементов рамы используют линейку. Об отсутствии перекоса рамы по большим буксовым кронштейнам можно убедиться путем замера штангенстихмасом размера диагонали по кернам-реперам, нанесенным локомотивостроительным заводом на верхних плоскостях поперечных брусев рамы. Разность диагоналей не должна превышать 3 мм. При большей разнице раму тщательно проверяют с помощью оптико-

механических приборов и принимают решение либо ремонтировать ее в условиях депо, либо отправлять на завод. Оптическую проверку рамы выполняют также в случаях подреза гребней и ненормального износа бандажей колесных пар электровоза.

Лекция 4.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТА АВТОСЦЕПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Запрещается постановка в поезда и следование в них единиц подвижного состава, у которых автосцепное устройство имеет хотя бы одну из следующих неисправностей:

- а) трещина корпуса автосцепки;
- б) трещина тягового хомута, излом клина тягового хомута или валика, неисправное или нетиповое их крепление. Признаками излома клина являются изгиб болта, поддерживающего клин, блестящая намятина заплечиков клина, металлическая пыль на хомуте, увеличенный или уменьшенный выход автосцепки, а также двойной удар при ударе молотком по клину снизу;
- в) излом или трещина центрирующей балочки, маятниковых подвесок (или направляющей рейки центрирующего прибора безмаятникового типа), неправильно поставленные маятниковые подвески грузовых вагонов (широкими головками вниз), излом пружин, отсутствие гаек или обрыв болтов пружин центрирующего прибора;
- г) износ или другие повреждения корпуса и механизма сцепления, при которых возможен саморасцеп автосцепок;
- д) трещина или сквозная протертость корпуса поглощающего аппарата; повреждения, вызывающие потерю поглощающим аппаратом упругих

свойств, о чем свидетельствует наличие зазора между упорными угольниками и упорной плитой или корпусом аппарата (при поглощающем аппарате 73ZW указанный суммарный зазор допускается не более 5 мм);

е) зазор между потолком розетки и хвостовиком корпуса автосцепки менее 25 мм (для центрирующего прибора с жесткой опорой);

ж) выход вкладышей крепления крышки поглощающего аппарата Ш-6-ТО-4 за наружные плоскости боковых стенок корпуса;

з) ход более 70 мм поглощающего аппарата, установленного на вагоны с розеткой старой конструкции, имеющей длину выступающей части 185 мм;

и) расстояние от упора головы до ударной розетки при поглощающем аппарате Ш-1-ТМ (Ш-1-Т) и розетке, имеющей длину выступающей части 185 мм, менее 60 мм и более 90 мм, при укороченных розетках с длиной выступающей части 130 мм и поглощающих аппаратах Ш-2-В, Ш-6-ТО-4, ПМК-110А, ПМК-110К-23, 73ZW — менее 110 мм и более 150 мм, у восьмиосных вагонов и других единиц подвижного состава с аппаратами Ш-2-Т — менее 100 мм и более 140 мм;

к) трещина, излом или нетиповое крепление планки поддерживающей тяговый хомут, упоров, упорной плиты, кронштейнов расцепного привода, валика подъемника;

л) длинная цепь расцепного привода (определяют при постановке рукоятки рычага на горизонтальную полочку кронштейна; при нормальной длине цепи нижняя часть замка не должна выступать за ударную стенку зева корпуса автосцепки);

м) короткая цепь расцепного привода (об этом свидетельствует невозможность положить рукоятку рычага на горизонтальную полочку кронштейна), обрыв или нетиповое крепление цепи рычага;

н) отсутствие блокировочных устройств расцепных рычагов пассажирских вагонов и вагонов электропоездов внутри состава; не прикрученные

проволокой к фиксирующему кронштейну рукоятки расцепных рычагов грузовых вагонов, находящихся под общим грузом;

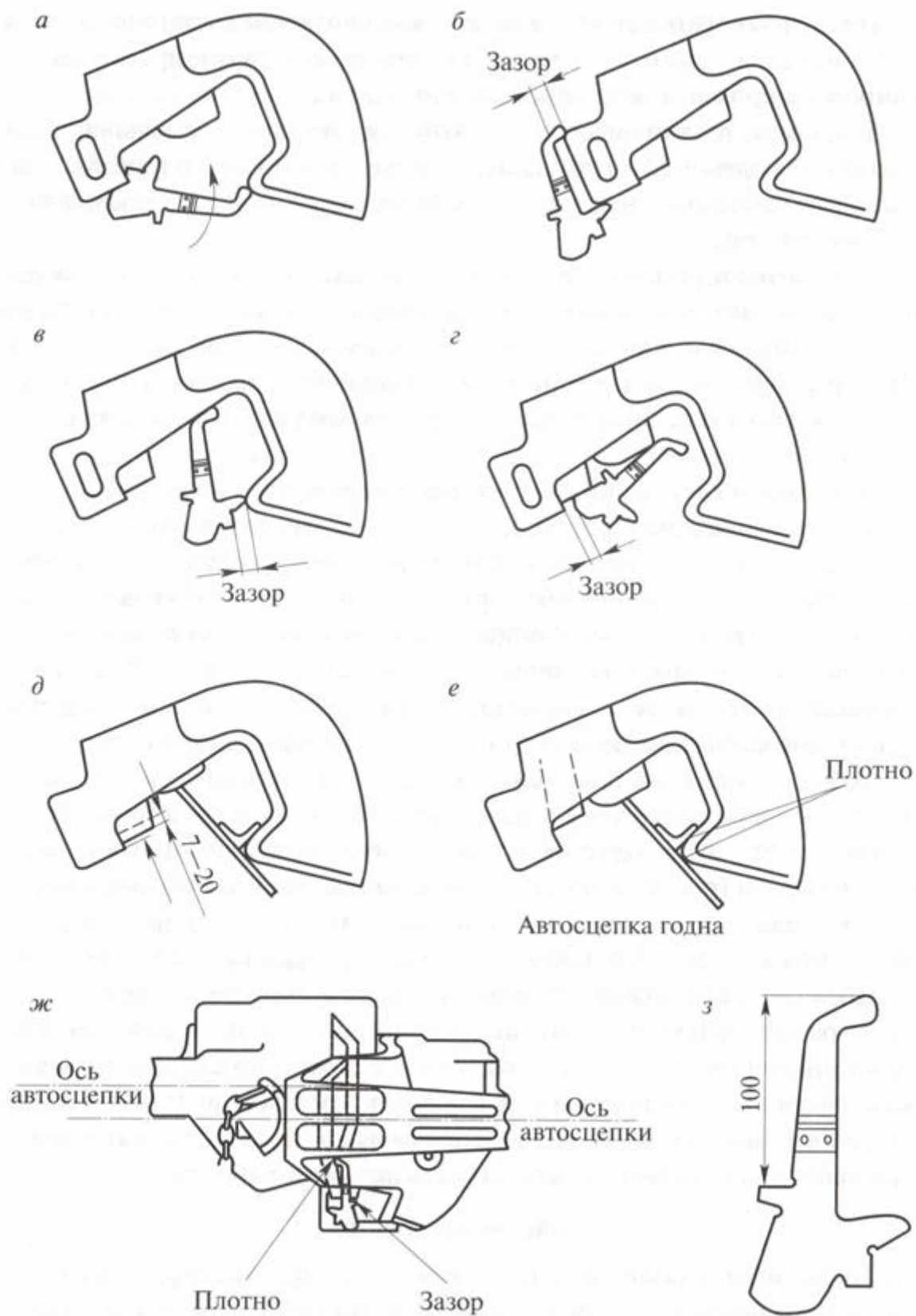
о) повреждение или отсутствие ограничителей у автосцепок пассажирских вагонов, вагонов электропоездов, а также грузовых вагонов, на которых предусмотрена постановка автосцепок с ограничителями вертикальных перемещений;

п) высота оси автосцепки над уровнем головок рельсов более 1080 мм у локомотивов и порожних грузовых и пассажирских вагонов, менее 980 мм у вагонов с пассажирами, менее 950 мм у локомотивов и загруженных грузовых вагонов;

р) разность по высоте между продольными осями сцепленных автосцепок более 100 мм (кроме автосцепок локомотива и первого груженого грузового вагона, у которых допускается разность 110 мм); разность между продольными осями автосцепок смежных вагонов в пассажирских поездах, курсирующих со скоростью до 120 км/ч, более 70 мм, а в поездах, курсирующих со скоростью свыше 120 км/ч, а также у вагонов электропоездов и у локомотивов между секциями — более 50 мм; между локомотивом и первым вагоном пассажирского поезда — более 100 мм.

Схема проверки автосцепки СА-3 шаблоном 873

а) проверка ширины зева; б) проверку ширины малого зуба; в) проверка расстояния от ударной поверхности зева до тяговой поверхности большого зуба; г) проверка толщины замка; д) проверка работы предохранителя от саморасцепа; е) проверка работы механизма автосцепки СА-3.



Проверка автосцепки шаблоном 873

Лекция 5.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТА КОЛЕСНЫХ ПАР

Неисправности при которых запрещается эксплуатация колёсных пар:

18.Прокат по кругу катания:

Ø Не более 7 мм при скорости до 120 км/час.

Ø Не более 5 мм при скорости до 140 км/час.

2. Толщина гребня при измерении от вершины на расстоянии 20 мм при высоте гребня 30 мм или 18 мм при высоте 28 мм должна быть:

Ø 25 – 33 мм при скорости до 120 км/час.

Ø 28 – 33 мм при скорости до 140 км/час.

3. Ползун на поверхности катания бандажа допускается глубиной не более 1 мм.

4. Не допускается вертикальный подрез гребня, который определяется специальным шаблоном на расстоянии 18 мм от вершины – если напротив риски на движке нет просвета, значит гребень имеет вертикальный подрез.

5. Не допускается остроконечный накат на гребне – возникает опасность набегания на остряк стрелки.

6. Не допускается на поверхности катания бандажа выщербина, раковина или вмятина глубиной более 3 мм и длиной более 10 мм.

7. Не допускается на вершине гребня вмятина или выщербина длиной более 4 мм.

8. Разница диаметров бандажей отдельных колесных пар односекционного электровоза или под одной секцией электровоза не допускается:

Ø Более 12 мм в пассажирском движении.

Ø Более 20 мм в грузовом движении на переменном токе.

Ø Более 16 мм в грузовом движении на постоянном токе.

9. Не допускается разница глубины проката бандажей у одной колесной пары более 2 мм.

10. Не допускаются трещины в любой части оси, на колесном центре, зубчатом колесе, бандаже.

11. Не допускается ослабление бандажа на колесном центре, а также ослабление колесного центра и зубчатого колеса на оси колесной пары.

12. Не допускаются поперечные риски и задиры на шейках для буксовых подшипников и на подступичных частях оси.

13. Не допускается протертости на средней части оси глубиной более 4 мм.

14. Местное или общее уширение бандажа при выдавливании металла за наружную грань допускается не более 6 мм.

15. Не допускается ослабление бандажного кольца в пазу на расстоянии менее 100 мм от стыка, а на остальной части в сумме не более 30% от длины кольца и не более чем в 3-х местах.

16. Не допускается толщина бандажа по кругу катания электровозов ЧС-4т и ВЛ-80с менее 45 мм, а в летнее время по приказу Начальника Дороги – 40 мм.

17. Кольцевые выработки на поверхности катания допускаются шириной не более 15 мм и глубиной на уклоне 1/7 – не более 2 мм, а на другой части не более 1 мм.

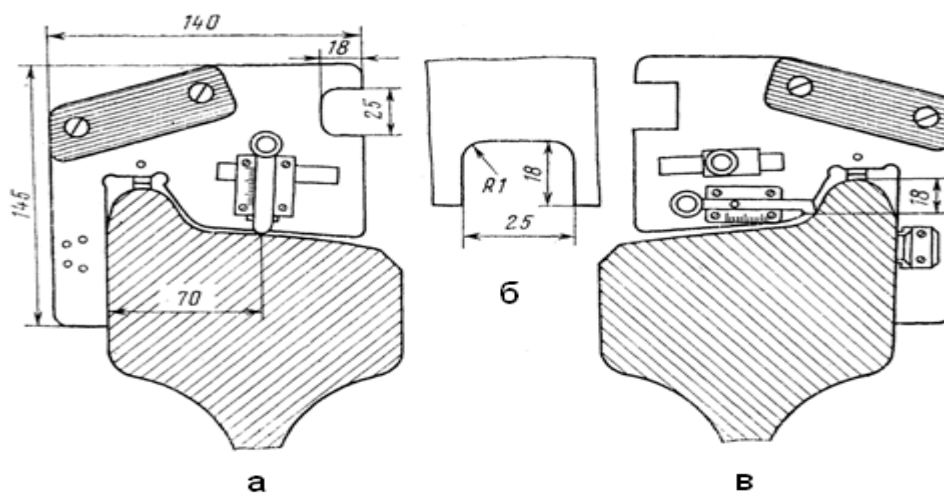
18. Расстояние между внутренними гранями бандажей:

Ø 1440±3 мм при скорости до 120 км/час.

Ø 1440±1 мм при скорости до 140 км/час.

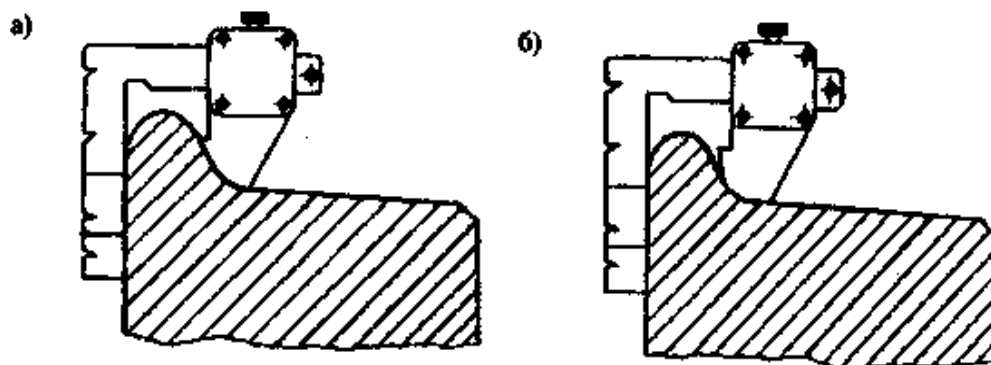
Схема измерения колёсных пар шаблонами:

Рисунок 1: Измерение колёсной пары абсолютным шаблоном



а – измерение равномерного (неравномерного) проката; б – вырез для измерения ширины гребня; в – измерение толщины гребня.

Рисунок 2: Проверка вертикального подреза гребня шаблоном ВПГ.



а – гребень бракуется, б – гребень не бракуется.

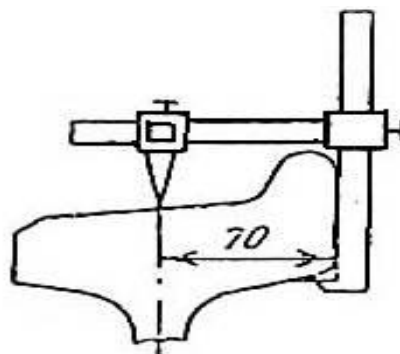


Рис. 3 Измерение толщины ободьев толщиномером.

При определении одной из вышеперечисленных неисправностей колесные пары отправляют на обточку. Если же точить колесные пары не представляется возможным, то их отправляют в депо где есть цеха, которые проводят перетяжку бандажей колесных пар. На приволжской ж.д. такое депо одно Петроввальское.

Лекция 6.

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА РЕССОРНОГО ПОДВЕШИВАНИЯ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ГАСИТЕЛЕЙ КОЛЕБАНИЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ

ТО-2,ТР-1

Рессорное подвешивание. При осмотре рессорной системы проверьте отсутствие в листовых рессорах обратного прогиба (более 5 мм), ослабления хомута, смещения листов относительно друг друга, излома листов и трещин в них, изгибов в рессорных стойках, трещин в опорных накладках стоек. Убедитесь в целостности спиральных пружин, в наличии и креплении гаек, шайб и шплинтов и в отсутствии перекоса рессорного подвешивания.

Люлечное подвешивание. При осмотре люлечного подвешивания проверьте: правильность установки и состояние деталей; наличие и целостность всех деталей и страховочных устройств; затяжку и стопорение болтов, гаек,

наличие шайб, шплинтов; отсутствие следов касания опор и прокладок нижнего шарнира по нерабочим поверхностям. При осмотре гидравлических демпферов проверьте их целостность, надежность крепления и отсутствие течи масла.

ТР-1

Рессорное подвешивание. При осмотре рессорного подвешивания электровоза убеждаются в отсутствии трещин у листовой рессоры, обратного прогиба, ослабления хомута и смещения листов рессоры от среднего положения относительно друг друга. Сдвиг листов рессоры от среднего положения, т. Е. несимметричность концов отдельных листов относительно хомута, допускается не более 3 мм.

Люлечное подвешивание. Осмотрите пружины люлечного подвешивания, вышедшие из строя замените новыми. Проверьте визуально напрессовку втулок на стержень. Эксплуатация электровоза с распрессованными втулками не допускается.

Проверьте наличие смазки в канале стержня и при необходимости добавьте ее. Смажьте шарниры и резьбу стержня. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры и горизонтальных и вертикальных упорах.

Рессорное подвешивание. Осмотрите все детали и шарнирные соединения рессорного подвешивания. Проверьте затяжку и стопорение гаек и болтов. Замените листовые рессоры, имеющие в хомуте или рессорном листе трещины, сдвиг листов или ослабление хомута. Замените цилиндрические пружины при наличии трещин в витках. Другие детали, имеющие трещины, замените или отремонтируйте.

Люлечное подвешивание. Ремонт люлечного подвешивания начинают с разборки. С хвостовика стержня люлечного подвешивания свинчивают гайку и последовательно демонтируют детали. Затем вынимают из кронштейнов на

рамах кузова и тележки стержень с набором регулирующих прокладок и сопрягаемых деталей: втулкой, пружиной, опорами и прокладкой. Снятые детали люлечного подвешивания связывают проволокой и промывают. После этого детали осматривают и обмеряют, в результате чего устанавливают необходимый объем ремонта. Трещины в деталях люлечного подвешивания не допускаются. Ремонтировать стержни подвесок сваркой запрещено.

Наплавкой электродами Э42 с последующей обработкой разрешается восстанавливать лишь изношенные опорные поверхности бортов стакана и верхней шайбы стержня под пружину подвески, а также поверхности кулачков опор и желобов прокладок. Регулировочные прокладки подбирают таким образом, чтобы высота пружин в сборе с прокладками была не менее 300 мм. После сборки люлечного подвешивания и опускания кузова контролируют и регулируют, с помощью прокладок зазоры между ограничителями и рамой тележки.

Гидравлические гасители колебаний. Гаситель (амортизатор) полностью разбирают, детали промывают в мыльной эмульсии, бензине или керосине и вытирают насухо. Осматривают детали, выявляют трещины, забоины, задиры, следы коррозии, а также повреждения резьбы. Незначительные забоины, задиры и следы коррозии зачищают наждачной бумагой. Резиновые кольца, втулки и манжеты при наличии надрывов и выработок заменяют новыми.

По окончании ремонта деталей гаситель заправляют маслом МВП, собирают и испытывают на стенде, снимают диаграмму. При прокачке на стенде в течение 2 мин течь масла через сальники не допускается. После испытания на стенде гаситель проверяют на герметичность, для чего гаситель выдерживают в горизонтальном положении в течение 12 ч, при этом течь масла через сальниковое уплотнение штока и кольца и уплотнения корпуса не допускается. После ревизии на боковую поверхность нижней проушины гасителя наносят клейма с указанием условного номера депо и даты ревизии.

ТР-3

Рессорное подвешивание. Очистите от грязи и смазки все детали рессорного подвешивания. Осмотрите и проверьте на отсутствие трещин, замените листовые рессоры, имеющие трещины в хомуте или рессорном листе, сдвиг листов или ослабление хомута. Замерьте стрелу рессоры в свободном состоянии, которая должна быть 74–79 мм.

Цилиндрические пружины при наличии трещин в витках, а также при высоте в свободном состоянии менее 177 мм замените новыми.

Шарнирные соединения диаметром 45 мм должны иметь суммарный зазор между валиком и втулкой не более 1,6 мм, диаметром 70 мм – не более 2 мм. При больших зазорах валики и втулки замените. Ослабшие в посадке втулки рессорного подвешивания в кронштейнах рамы тележки и в проушинах букс замените. Износ паза валика под стопорную планку и самой планки допускается не более 1 мм.

Осмотрите опорные шайбы, опоры и прокладки; проверьте их на отсутствие трещин; при обнаружении трещин эти детали замените. Изношенные более 2 мм опорные поверхности опорной шайбы, опоры и прокладки восстановите наплавкой с последующей механической обработкой или замените новыми. Проверьте стойки рессорной системы на отсутствие трещин. Стойки с трещинами замените новыми. При сборке рессорного подвешивания все трущиеся, поверхности и шарнирные соединения смажьте в соответствии с картой смазки.

Регулировку рессорного подвешивания произведите после сборки электровоза на горизонтальном прямом участке пути.

Правильно собранное и отремонтированное рессорное подвешивание электровоза должно удовлетворять следующим условиям:

разница высот листовых рессор под статической нагрузкой должна быть не более 2 мм; отклонение рессоры от горизонтального положения должно быть не более 20 мм, на всей длине;

перекос стойки относительно вертикали не более 15 мм на всей длине; 460
разница в прогибах пружин под статической нагрузкой не более 1 мм.

Люлочное подвешивание. Демонтаж люлочного подвешивания с выкаткой тележек произведите в последовательности:

отсоедините страховочные тросы от стержня; поднимите кузов на домкратах по технологии депо на 140 мм. Убедитесь в том, что пружины люлочных подвесок находятся в разгруженном состоянии; расшплинтуйте гайки, свинтите со стержней, снимите нижние шарниры; снимите балансиры с кузова; поднимите кузов, выкатите тележки; снимите стержень, стакан с пружиной, разберите верхний шарнир. При ревизии элементов люлочного подвешивания проверьте износы втулок стержня и стакана. Зазор между втулками стержня и стакана не должен превышать 3 мм. Произведите магнитную дефектоскопию стержней. Стержни с обнаруженными трещинами замените новыми.

Проверьте радиус выступов опор шаблоном. Радиус должен быть не более 16,5 мм. Проверьте радиус впадин прокладок шаблоном. Радиус должен быть не менее 19,5 мм. Проверьте просадку пружин. Высота пружины в свободном состоянии должна быть не менее 368 мм. Детали, не удовлетворяющие перечисленным требованиям, должны быть заменены новыми или отремонтированными.

Зазоры В в нижнем и верхнем шарнирах люлочного подвешивания должны быть не менее 4 мм. Эксплуатация электровоза с меньшим зазором после ТР-3 не допускается.

Все трущиеся поверхности и резьбовая часть стержня должны быть смазаны согласно карте смазки. После сборки люлечной подвески (до установки на электровоз) произведите заправку полости стержня смазкой через штуцер в торце стержня до появления смазки в зазорах между стержнем и стаканом.

Гидравлические гасители колебаний. Производят разборку, ремонт и испытание гидравлических гасителей колебаний. При разборке сначала вынимают резиновую втулку из головки гасителя, затем зажимают в тисках верхнюю головку гасителя, выворачивают стопорный винт и свертывают по резьбе защитный кожух. Наружные поверхности гасителя очищают от грязи, используя керосин.

Специальным приспособлением выдвигают из цилиндра верхнюю головку в сборе со штоком. Затем отсоединяют головку от штока, снимают планку, выворачивают гайку, вынимают обойму с кольцами и манжетами и извлекают цилиндр со штоком, буксой и нижними клапанами. Пользуясь деревянным молотком, снимают с цилиндра корпус нижнего клапана в сборе и с помощью оправки выбивают буксу. Масло из корпуса гасителя сливают в чистый бак, после чего выворачивают и разбирают клапаны. Очищенные детали гасителей тщательно осматривают. Резиновые детали заменяют новыми. Трещины в штоке не допускаются. Шток с задирами, вмятинами, выбоинами и местными износами более 0,0043 мм на цилиндрической рабочей поверхности по диаметру 48 мм шлифуют и доводят его диаметр до 47,925 мм с обработкой поверхности по 8-му классу чистоты. При большем износе шток восстанавливают хромированием с последующей шлифовкой, при этом толщина слоя хрома не должна превышать 0,15 мм.

Неисправности, при которых происходит замена узла.

Пружины с изломами, трещинами и повреждением коррозией более 10% площади сечения витка, а также просевшие пружины подлежат замене.

Валики с трещинами подлежат замене.

Резиновые детали на гидравлических гасителях меняют.

Фрикционные втулки с износом поверхности трения более 2,5 мм (по диаметру 5 мм) заменить новым.

Заменить нажимные кольца гасителя с трещинами или износом более 2 мм и тарельчатые пружины с просадкой более 1 мм.

Местный износ внутренней поверхности цилиндра гидравлического гасителя не должен превышать 1 мм. На внутренних поверхностях цилиндра не допускать задирав, выбоин, вмятин или отколов глубиной более 1,5 мм. Цилиндр при неисправности заменить новым.

Заменяют кожух гидравлического гасителя при протертостях более 2 мм и овальности более 1 мм.

При наличии на рабочей поверхности трещин подпятник заменить новым.

Резиновые втулки головок гасителя заменить новыми из морозостойкой резины и установить в головках с применением клея 88НП или другого равноценного клея.

Методы устранения дефектов деталей.

Валики подвешивания при износе более 1мм восстанавливают до чертежного размера вибродуговой электронаплавкой в среде углекислого газа с последующей механической и термической обработкой, а также дефектоскопией.

Наплавку поверхностей балансира допускается выполнять при износе их не более 20% площади поперечного сечения.

Риски, задиры и местную выработку до 0,3 мм разрешается устранять шлифовкой при условии сохранения установленных размеров.

Изношенную и поврежденную резьбу разрешается восстанавливать наплавкой с последующей обработкой и проверкой.

Риски и царапины на притирочной поверхности диска клапана устраняют притиркой с применением пасты ГОИ.

Изношенные более чем на 1 мм по диаметру валики наплавить и обработать до чертежного размера с последующей термической обработкой.

Лекция 7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РЕМОНТА БУКСОВОГО УЗЛА

Демонтаж букс. Промывка деталей буксового узла.

Демонтаж букс с подшипниками качения выполняют на механизированной или полуавтоматической поточных линиях или ручным способом. Демонтаж букс на горячей посадке без снятия внутренних и лабиринтных колец производят при условии проверки оси специальным щупом ультразвукового дефектоскопа. Снимать внутренние и лабиринтные кольца букс на горячей посадке необходимо при их неисправностях, ремонте колесной пары со сменой элементов, а также при отсутствии соответствующих средств неразрушающего контроля.

При демонтаже буксы любым способом необходимо отвернуть болты крепительной крышки и снять ее вместе со смотровой. Из передней части буксы удалить смазку, отвинтить болты стопорной планки или тарельчатой шайбы, снять планку или шайбу. Далее с

осей отвинчивают и снимают торцовую гайку. Выкручивание болтов производят с использованием демонтажных стенов или гайковертов. Гайку снимают с помощью стенода или инерционным ключом. Снятые детали укладывают в контейнер для последующей обмывки. После удаления упорного кольца кран-балкой специальным захватом или буксосъемником снимают корпус буксы вместе с блоками подшипников (наружное кольцо с роликами и сепаратором). Из корпуса буксы пневмо- или гидропрессом удаляют блоки подшипников. При этом запрещается ударять молотком по корпусу буксы или подшипникам. При необходимости с шейки оси с помощью индукционного нагревателя снимают одно или оба внутренних кольца, а с предподступичной части оси лабиринтное кольцо.

Все детали буксового узла подают в моечные машины для промывки.

Подшипники промывают в автоматических моечных машинах при температуре 90-950С мыльной эмульсией, содержащей 8-10% отработавшей смазки ЛЗ-ЦНИИ. Подшипники на горячей посадке подают в моечную машину со специальными втулками или внутренними кольцами для предохранения роликов от выпадения.

Все остальные детали буксового узла промывают двумя моющим жидкостями при температуре не ниже 900С. Первый раствор содежит 3-5% каустической соды, а второй – 8-10% отработавшей смазки ЛЗ-ЦНИИ.

После промывки детали буксового узла осматривают, контролируют их состояние и, при необходимости, ремонтируют.

Ремонт деталей буксового узла

Для разборки цилиндрического подшипника на горячей посадке необходимо выдвинуть ролики из бортов наружного кольца внутрь подшипника и, сняв наружное кольцо, вынуть ролики из гнезд сепараторов.

Детали подшипников внимательно осматривают и подвергают испытанию средствами неразрушающего контроля. Внутренние и наружные кольца необходимо проверить магнитопорошковой дефектоскопией, а ролики и сепараторы – вихретоковым методом контроля.

Например, установка ВД-13НФ служит для выявления дефектов на поверхности катания роликов при полной ревизии букс. В состав дефектоскопа входят электронный и электромеханический блоки. Контролируемый ролик вращается на опорных роликах и одновременно движется поступательно таким образом, что его поверхность сканируется по спирали. При наличии дефекта сигнал от вихретокового преобразователя поступает на электронный блок, на котором срабатывает световая и звуковая сигнализация.

На кольцах и роликах имеют место разнообразные неисправности: усталостные раковины из-за постоянных динамических нагрузок и достиганием металлом предела выносливости; шелушение вследствие проскальзывания роликов по дорожкам качения;

точечная коррозия и коррозионные раковины из-за попадания в смазку воды или длительного отстоя вагонов в парке ожидания; электроожоги в виде небольших точек или рифления из-за прохождения электрического тока через подшипник; вмятины из-за попадания в подшипник твердых включений; разнообразные забоины и задиры вследствие небрежности демонтажа и монтажа. На торцах роликов и бортах колец могут быть задиры типа «елочки», возникающие от осевых нагрузок при отсутствии масляной пленки на трущихся поверхностях.

Разрывы и отколы колец происходят из-за нарушения технологии изготовления, электроожогов, заклинивания роликов. При заклинивании роликов на их поверхности образуются ползуны.

Усталостные разрушения и изломы сепараторов происходят вследствие нарушений технологии изготовления, монтажа, обводнения смазки.

Детали подшипников с трещинами, отколами, коррозионными раковинами и пятнами бракуют. Детали с незначительными дефектами например, кольца с задирами и заусенцами фасок бортов, задирами типа «елочка» ремонтируют обработкой шлифовальной шкуркой с маслом. У сепараторов разрешается восстанавливать чеканку, производить расточку по внутреннему диаметру, зашлифовывать острые углы у перемычек.

Установлены два вида ремонта подшипников – без переборки роликов и с переборкой. Ремонт без переборки роликов выполняют при замене или шлифовке колец, замене или ремонте сепараторов.

Ремонт подшипников с переборкой роликов (с измерением их по диаметру и длине) выполняют при замене любого количества роликов, шлифовке торцов или цилиндрических поверхностей роликов, а так же выпадании роликов из гнезд сепаратора. Для комплектования подшипников ролики измеряют по диаметру и длине, при этом разность диаметров роликов в одном подшипнике на горячей посадке не должна превышать 5 Мкм, а разность в длине – не более 12 Мкм. В один подшипник запрещается ставить различные по форме ролики.

При сборке блока подшипника необходимо, чтобы кольца, сепараторы и ролики маркировкой были обращены в одну сторону. Если маркировка на деталях отсутствует; необходимо наносить на одном из торцов сепаратора букву Ж, а один из торцов роликов условно обозначать знаком +. Сборку подшипников производят в обратной последовательности их разборки.

На наружном кольце отремонтированного подшипника наносят надпись, которая содержит букву Р1 или Р11 в зависимости от вида ремонта, месяц, две последние цифры года и условный номер предприятия, производившего ремонт. Надпись наносят электрографом при разобранном подшипнике или кислотой на собранном.

Отремонтированные подшипники комплектуют по радиальным, осевым зазорам и по диаметрам отверстий внутренних колец. Радиальные и осевые зазоры увеличиваются при длительной

эксплуатации от естественного износа, а отверстия внутренних колец изнашивается от повторных работ по монтажу и демонтажу.

Радиальные и осевые зазоры измеряются щупом с применением специальных приспособлений. Величина зазоров должна быть в пределах допустимых норм. Например, радиальный зазор подшипников на горячей посадке для грузовых и пассажирских вагонов, эксплуатируемых со скоростью до 120 км/ч, при ремонте должен быть в пределах 0,09-0,25 мм. Разность радиальных зазоров подшипников в одной буксе при измерении на эталонном кольце не более 0,01 мм. Осевой зазор в подшипниках грузовых и пассажирских вагонов при ремонте – не менее 0,06 мм. Осевой разбег для двух парных цилиндрических подшипников обеспечивается конструкцией буксы и должно быть 0,68-1,38 мм.

Прочная посадка внутренних колец на шейку оси и цилиндрических подшипников на горячей посадке обеспечивается за счет натяга, который создается из-за разности диаметров шейки и внутренних колец и должен быть при ремонте в пределах 0,03-0,065 мм. Подбор внутренних колец к шейкам осей выполняются с использованием специальных приборов или на автоматизированной установке

Автоматизированная установка УПК-01 для подбора внутренних колец перед установкой на шейку оси включает измерительное устройство для контроля диаметра шейки оси, измерительное устройство для контроля диаметра внутреннего кольца подшипника и пульт управления с монитором. Измерительное устройство для

контроля шейки оси «Призма» состоит из координирующей призмы, двух индуктивных преобразователей линейных перемещений И электромагнитного датчика для контроля правильного положения «Призмы» на шейке оси.

Измерительное устройство для колец состоит из прибора УД-1В и индуктивно преобразователя линейных перемещений.

Для обмера шеек устройство «Призма» устанавливается поочерёдно в положение заднего и переднего подшипников, которое контролируется датчиком положения. Результаты измерения (средний диаметр, овальность и конусность шейки) обрабатываются вычислителем, индуцируются на экране монитора и хранятся в ОЗУ микропроцессора. Подбираемое кольцо подшипника устанавливают на прибор УД-1В и за 5÷10 секунд поворачивают против часовой стрелки на один оборот. При этом измеряется средний диаметр и овальность кольца в первом сечении, затем кольцо переворачивают и повторно производят измерение. Результаты измерений поступают в ОЗУ микропроцессора. На экране монитора индуцируются параметры кольца и вывод о пригодности кольца для установки на измеренную ось.

Данные о размерах колец и шеек заносят в журнал ВУ -90.

Если внутренние кольца не снимали с шейки, то дефектоскопирование колец производят непосредственно на шейке оси для выявления трещин, располагающихся, в основном, в галтелях задних бортов колец.

Кроме деталей подшипников при периодических видах ремонта вагонов магнитопорошковому контролю подвергают стопорные планки и осевые гайки. Детали с трещинами подлежат браковке. На стопорных планках и шайбах, торцовых гайках, болтах не допускаются заусенцы, забоины и другие неисправности, влияющие на работу буксового узла. Запрещается растачивать резьбу гайки М110. На гайках, не имеющих кольцевых проточек, производят проточки установленного размера.

Резиновые кольца и прокладки при полной ревизии букс заменяют независимо от их состояния.

На крепительных и смотровых крышках не разрешаются трещины, забоины, вмятины, изгибы и другие неисправности. Прогнутые смотровые крышки разрешается выравнивать по их привалочной поверхности.

При любом виде ремонта вагонов в крепительных крышках разрешается заварка отверстий и с изношенной резьбой для болтов смотровой крышки и отверстий с последующей механической обработкой отремонтированных мест.

У лабиринтных колец проверяют размеры посадочных поверхностей и сравнивают их с нормами. Задирки на поверхностях лабиринтных колец зачищают шкуркой. Корпуса букс зачищают от коррозии, заусенцев. Внутренний диаметр корпуса проверяют нутромером на соответствие установленным размерам.

При всех видах ремонта вагонов разрешается ремонтировать наплавкой в корпусах букс грузовых вагонов трущиеся поверхности, если расстояние между ними вдоль вагона не менее 322 мм; опорные поверхности 2, если расстояние от оси буксы до опорной поверхности не менее 170 мм; изношенные поверхности 3, если ширина челюсти поперек оси вагона не более 175 мм. В корпусах букс пассажирских и рефрижераторных вагонов разрешается ремонтировать наплавкой изношенные стенки отверстий для шпинтонов при износе более 5 мм на сторону и направляющих мест для пружин при износе более 6 мм по диаметру. В корпусах букс пассажирских и грузовых вагонов ремонтируют наплавкой изношенные отверстия для болтов крепительной крышки с последующим сверлением и нарезанием резьбы.

Монтаж букс с роликовыми подшипниками

Достаточная прочность посадки подшипников на шейке оси обеспечивается при условии, если подшипники и колесные пары имеют температуру окружающей среды.

Монтаж букс на горячей посадке разрешается производить не раньше чем через 12 ч после обмывки колесных пар и через 8 ч после обмывки подшипников.

Монтаж букс с цилиндрическими подшипниками на горячей посадке начинают с установки на предподступичную часть от лабиринтного кольца, подобранного по натягу и нагретого до температуры 125-150°C в электропечи, масляной ванне или

индукционным нагревателем. Величина натяга лабиринтных колец при ремонте должна составлять 0,02ч0,15 мм. Лабиринтное кольцо должно упереться в торец предподступичной части оси. На шейку оси надевают монтажную втулку, которой наносят по лабиринтному кольцу удары, усиливающиеся по мере его остывания до получения чистого металлического звука.

Правильность расположения кольца проверяют лекальным угольником и щупом. Пластина щупа толщиной 0,05 мм не должна проходить в зазор между угольником и торцом лабиринтного кольца, а также в зазор между кольцом и торцом предподступичной части оси.

Внутренние кольца подшипников подбирают к шейкам с учетом натяга, который должен составлять при ремонте 0,03-0,065 мм. Кольца нагревают до температуры 100-1200С таким же образом, как и лабиринтное кольцо. Устанавливают кольца с помощью направляющего стакана и монтажной втулки. После установки внутренних колец ставят упорное кольцо 4 и при помощи шайбы и болтов М20 или торцевой гайки 5 все детали затягиваются в осевом направлении. По мере остывания внутренних колец болты или гайка подтягиваются для обеспечения плотного прилегания деталей друг к другу. После полного остывания шайбу или гайку и упорное кольцо снимают. Плотность прилегания внутренних колец друг к другу и к лабиринтному кольцу проверяют пластинкой щупа толщиной 0,04 мм, которая может войти в зазор между деталями на участке длиной не более 1/3 окружности.

В корпус буксы 6 после покрытия его посадочной поверхности цилиндрическим маслом устанавливают блок заднего подшипника маркировкой к лабиринтной части и блок переднего подшипника 7, маркировка которого обращена к передней части оси.

Пространство между роликами и проточкой лабиринтной части корпуса или лабиринтного кольца заполняют смазкой по всему периметру.

В одну буксу не разрешается ставить сепараторы из латуни и полиамида, а на одну колесную пару запрещается устанавливать корпуса, изготовленные из алюминиевого сплава и стали.

Подготовленный корпус буксы устанавливают на ось вплотную к лабиринтному кольцу. Корпус буксы с блоками подшипников должен устанавливаться на внутренние кольца свободно, без особого усилия.

Тугое перемещение корпуса означает, что имеются нарушения в проверке радиальных зазоров подшипника или в подборе сепараторов. Далее на шейку оси устанавливают упорное кольцо маркировкой, обращенной к резьбовой части оси, навинчивают гайку М 110Ч4 и затягивают ее при помощи гаечного ключа и молотка массой 3-5 кг двумя-четырьмя ударами, прилегаемыми на плече 0,5 м. До получения чистого металлического звука.

Затем в паз оси устанавливают стопорную планку, болты стопорной планки с пружинными шайбами. Болты связывают отоженной проволокой, которую увязывают по форме цифры.

При монтаже букс на осях РУ1Ш после установки упорного кольца ставят тарельчатую шайбу и крепят ее четырьмя или тремя болтами М20. Под болты ставят стопорную шайбу. Затягивают болты М20 тарированным ключом усилием с крутящим моментом 230-250 Н·м (23-25 кгс·м). Для обеспечения равномерной затяжки болтов завинчивание четырех болтов выполняют по схеме 1-2-3-4-3-4-2-1, а трех – дважды по периметру. Края стопорной шайбы загибают на грань каждого из болтов. Одна треть свободного пространства передней части буксы заполняется смазкой, и корпус буксы закрывается крепительной и смотровой крышками, которые крепят к корпусу буксы болтами М20 с пружинными шайбами .

Между смотровой и крепительной крышкой ставят новую резиновую прокладку, а между корпусом буксы и крепительной крышкой – новое резиновое кольцо. Крышки скрепляют между собой болтами М12 с пружинными шайбами и затягивают усилием с крутящим моментом 100ч120 Н·м. Общее количество смазки, закладываемое в буксу, должно быть 800ч900 г.

Под два болта (или один болт, если это предусмотрено конструкцией) крепительной крышки правой буксы с левой стороны устанавливают бирку, на которой выбивают номер оси, дату полного освидетельствования и условный номер предприятия, производившего монтаж букс.

Лекция 8

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ

Зубчатой передачей называется механизм, служащий для передачи вращательного движения с одного вала на другой и изменения частоты вращения посредством зубчатых колес и реек.

Зубчатое колесо, сидящее на передающем вращение валу, называется **ведущим**, а на получающем вращение — **ведомым**. Меньшее из двух колес сопряженной пары называют шестерней; большее — колесом; термин «зубчатое колесо» относится к обеим деталям передачи.

Зубчатые передачи представляют собой наиболее распространенный вид передач в современном машиностроении. Они очень надежны в работе, обеспечивают постоянство передаточного числа, компактны, имеют высокий КПД, просты в эксплуатации, долговечны и могут передавать любую мощность (до 36 тыс. кВт).

К недостаткам зубчатых передач следует отнести: необходимость высокой точности изготовления и монтажа, шум при работе со значительными скоростями, невозможность бесступенчатого изменения передаточного числа.

В связи с разнообразием условий эксплуатации формы элементов зубчатых зацеплений и конструкции передач весьма разнообразны.

Зубчатые передачи классифицируются по признакам, приведенным ниже.

1. **По взаимному расположению осей колес:** с параллельными осями; с пересекающимися осями; со скрещивающимися осями.
2. **В зависимости от относительного вращения колес и расположения зубьев** различают передачи с внешним и внутренним зацеплением. В первом случае вращение колес происходит в противоположных

направлениях, во втором — в одном направлении. Реечная передача служит для преобразования вращательного движения в поступательное.

3. **По форме профиля** различают зубья эвольвентные и неэвольвентные, например цилиндрическая передача Новикова, зубья колес которой очерчены дугами окружности.
4. **В зависимости от расположения теоретической линии зуба** различают колеса с прямыми зубьями, косыми, шевронными и винтовыми. В непрямозубых передачах возрастает плавность работы, уменьшается износ и шум. Благодаря этому непрямозубые передачи большей частью применяют в установках, требующих высоких окружных скоростей и передачи больших мощностей.
5. **По конструктивному оформлению** различают закрытые передачи, размещенные в специальном непроницаемом корпусе и обеспеченные постоянной смазкой из масляной ванны, и открытые, работающие без смазки или периодически смазываемые консистентными смазками.
6. **По величине окружной скорости** различают: тихоходные передачи (v равной до 3 м/с), среднескоростные (v равной от 3... 15 м/с) и быстроходные (v более 15 м/с).



На Рис. 1 показано устройство зубчатого колеса.

Основные параметры зубчатых колес:

1. **Делительными окружностями** пары зубчатых колес называются соприкасающиеся окружности, катящиеся одна по другой без скольжения. Эти окружности, находясь в зацеплении (в передаче), являются

сопряженными. На чертежах диаметр делительной окружности обозначают буквой d .

2. **Окружной шаг зубьев P_t** — расстояние (мм) между одноименными профильными поверхностями соседних зубьев. Шаг зубьев, как нетрудно представить, равен делительной окружности, разделенной на число зубьев z .

3. **Длина делительной окружности. Модуль.** Длину делительной окружности можно выразить через диаметр и число зубьев: $Pd = P_t \cdot z$. Отсюда диаметр делительной окружности $d = (P_t \cdot z)/\pi$.

Отношение P_t/π называется модулем зубчатого зацепления и обозначается буквой m . Тогда диаметр делительной окружности можно выразить через модуль и число зубьев $d = m \cdot z$. Отсюда $m = d/z$. Значение модулей для всех передач — величина стандартизированная.

4. **Высота головки зуба h_a** — расстояние между делительной окружностью колеса и окружностью вершин зубьев.

5. **Высота ножки зуба h_f** — расстояние между делительной окружностью колеса и окружностью впадин.

6. **Высота зуба h** — расстояние между окружностями вершин зубьев и впадин цилиндрического зубчатого колеса $h = h_a + h_f$.

7. **Диаметр окружности вершин зубьев d_a** — диаметр окружности, ограничивающей вершины головок зубьев.

8. **Диаметр окружности впадин зубьев d_f** — диаметр окружности, проходящей через основания впадин зубьев.

При конструировании механизма конструктор рассчитывает величину модуля m для зубчатой передачи и, округлив, подбирает модуль по таблице стандартизированных величин. Затем он определяет величины остальных геометрических элементов зубчатого колеса.

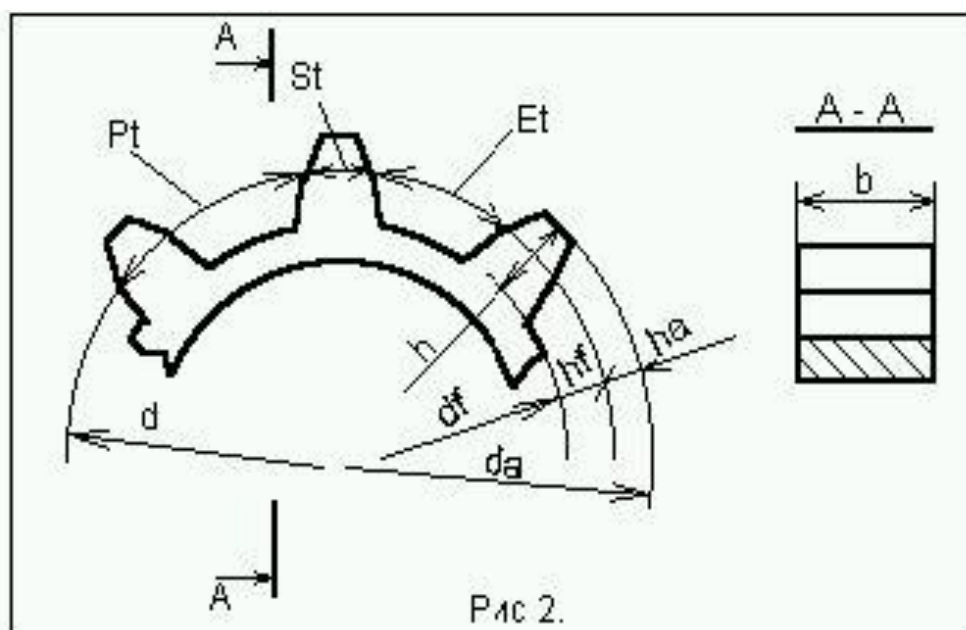
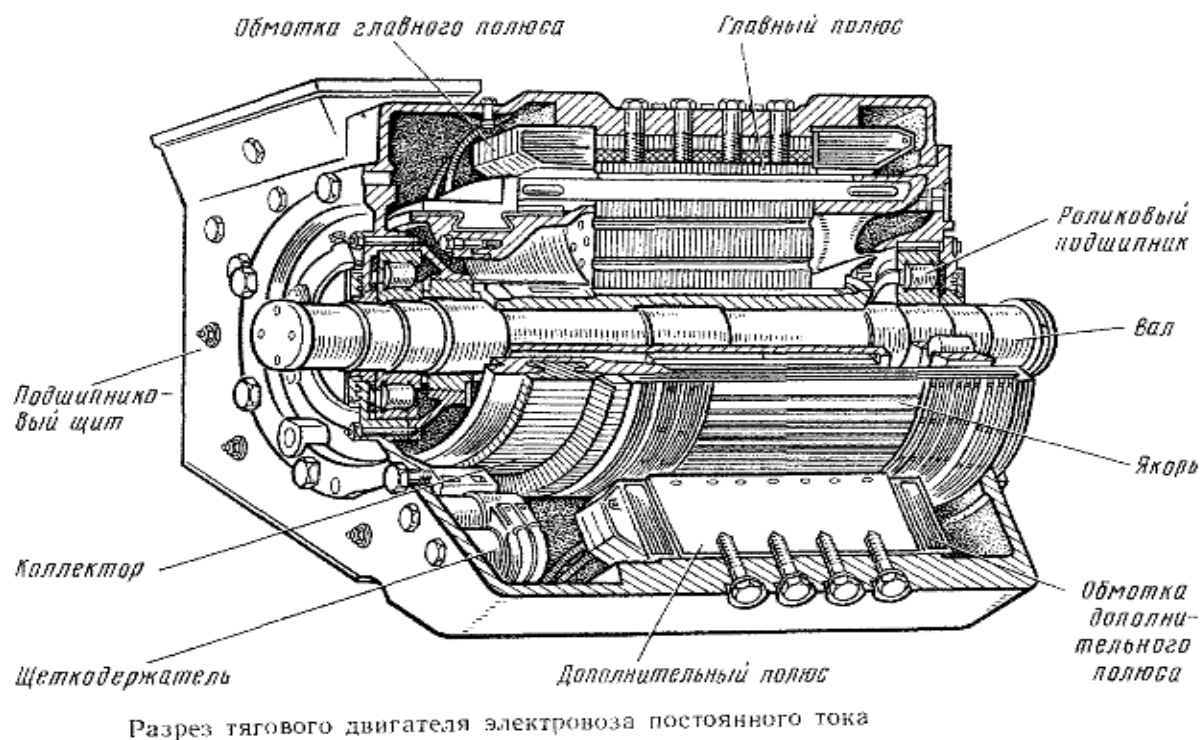


Рис.2 Параметры зубчатого колеса

Параметры цилиндрического зубчатого колеса.

Обозначение	Наименование	Соотношение величин
da	Диаметр окружности вершин	$da = m \cdot (z + 2)$
df	Диаметр окружности впадин	$df = d - 2,5 \cdot m$
h	Полная высота зуба	$h = ha + hf = 2,5 \cdot m$
ha	Высота головки зуба	$ha = m$
hf	Высота ножки зуба	$hf = 1,25 \cdot m$
m	Модуль	$m = Pt/\pi$ или d/z ($\pi = 3,14$)
d	Диаметр делительной окружности	$d = m \cdot z$
z	Число зубьев	-
Pt	Шаг зацепления колеса	$Pt = d/z = \pi \cdot m$
St	Толщина зуба	$St = 0,5 \cdot Pt$
b	Ширина зуба (ширина венца)	$b = (6 \dots 8) \cdot m$
bo	Толщина обода венца	$bo = (2,5 \dots 4) \cdot m$
dct	Диаметр ступицы	$dct = (1,6 \dots 2) \cdot d_B$
Lct	Длина ступицы	$Lct = 1,5 \cdot d_B$
K	Толщина диска	$K = (1/2 \dots 1/3) \cdot Pt$
dB	Диаметр вала	по ГОСТ 6636-69

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ



Эксплуатация такого двигателя нередко происходит в сложных условиях: повышенная влажность, запыленность, различные погодные условия. Режимы работы также непростые: частые пуски, кратковременные, повторно-кратковременные. Имеют место перегрузки, толчки, удары, тряска, большие пусковые токи. По этой причине тяговый электродвигатель должен быть рассчитан на высокую механическую и электрическую прочность, качественную коммутацию, влаго- и пылестойкую изоляцию.

Классифицируют эти аппараты по таким критериям:

— Род тока – постоянный, переменный, пульсирующий.

- Тип двигателя – постоянного тока, синхронная машина, асинхронник.
- Способ электропитания – от контактной сети, от встроенного аккумулятора.
- Различное климатическое исполнение
- Тип охлаждения – естественная вентиляция, самообдув, независимая вентиляция.

Тяговые электродвигатели постоянного тока имеют стальной массивный корпус, выполняющий функции остова и магнитопровода одновременно. У четырехполюсных машин остов, как правило, граненый: таким образом получается использовать выделенное пространство на 91–94%. Цилиндрический остов не такой экономный, но его легче обрабатывать при изготовлении. На нем крепят основные детали: главные полюса, осевые подшипники, подшипниковые щиты. Для двигателей электровозов существует ограничение по размерам, в зависимости от ширины колеи.

Чтобы исключить попадание влаги, крышки должны очень плотно прилегать к корпусу. Также все места, куда заходят кабели хорошо уплотняют, особенно если это двигатель с самовентиляцией.

КОЛЛЕКТОР

Часть ТЭД, на которую ложится основная нагрузка – это коллектор. Он требует большой точности при изготовлении, чтобы качество токосъема было высоким. Также необходимы высокие показатели износостойкости, надежности и стабильности технических характеристик.

Коллекторные пластины устанавливают с учетом их дальнейшего износа, который является естественным для этой части машины. Они изолируются друг от друга миканитовыми прокладками, состоящими из склеенных друг с другом кусочков слюды. Как известно, слюда является очень хорошим диэлектриком, а также обладает высокими показателями тепло- и влагостойкости.

Неисправности электрических машин можно подразделить на неисправности электрических и механических частей. К наиболее существенным неисправностям по электрическим и токоведущим частям относятся: понижение сопротивления изоляции, пробой, механические разрушения, старение изоляции; у токопроводящих проводов - трещины и надломы, износ, перегрев и расплавление контактных соединений; по механическим частям: трещины валов якорей и подшипниковых щитов, ослабление посадки малого зубчатого колеса на конусной части вала и внутренних колец подшипников на шейках вала якоря тягового двигателя, разрушение сепараторов подшипников, деформация горловин остовов и ослабление подшипниковых щитов в остовах, износ вкладышей и деформация деталей моторно-осевых подшипников, ослабление болтов, крепящих полюсы, щеткодержатели, крышки моторно-осевых подшипников, просадка и поломка пружин подвески тяговых двигателей.

Понижение сопротивления изоляции токопроводящих частей часто вызывается увлажнением и загрязнением поверхностного слоя, из-за попадания в электрическую машину пыли, масла, влаги. Хорошая очистка поверхностного слоя изоляции с последующим покрытием эмалью восстановит защитные свойства изоляции, более глубокое проникновение влаги потребует дополнительной сушки.

Пробой изоляции обмоток на корпус чаще всего возникают при значительном понижении сопротивления изоляции, но могут также появиться при механических повреждениях изоляции, межвитковых замыканиях в катушках, замыкании между двумя изолированными проводниками или старении изоляции. Для устранения неисправности требуется ремонт или замена катушки (обмотки).

Искрение на коллекторе может быть различной интенсивности вплоть до кругового огня (образование на коллекторе мощной дуги, замыкающейся между разноименными щетками). При этом может быть переброс дуги на

корпус с оплавлением деталей машины, попавших в область горения дуги. Он возникает при неудовлетворительном обслуживании коллекторно-щеточного узла, загрязнении и замасливании коллектора, скоплении угольной пыли в межламельных канавках, при механических повреждениях или неравномерной выработке коллектора. Меры, необходимые для устранения последствий перекрытия, зависят от его интенсивности. В некоторых случаях достаточно очистить и промыть коллектор и щеточный аппарат, сменить вышедшие из строя щетки и продуть коллекторную камеру сухим сжатым воздухом; в других требуется ремонт и замена вышедших из строя деталей или узлов.

Небольшие подгары и неглубокие задиры устраняются зачисткой и шлифованием коллектора брусками или мелким шлифовальным полотном, укрепленным на деревянной колодке с профилем, соответствующим диаметру коллектора. Необходимо помнить, что при любой механической обработке поверхности коллектора с нее снимается оксидная пленка (политура), что приводит к ухудшению коммутации. Поэтому рабочую поверхность коллектора зачищают и полируют, если не удастся удалить загрязнение или подгар чистой салфеткой, смоченной в авиационном бензине или техническом спирте. Состояние коллектора считается нормальным, если все коллекторные пластины имеют одинаковый цвет от светло-коричневого до блестяще-черного с различными оттенками, которые зависят от марки меди и щеток, плотности тока, частоты вращения якоря, температуры коллектора, относительной влажности воздуха и др. Политура набирается несколько часов или суток в зависимости от шероховатости поверхности коллектора и марки щеток.

Следует отметить, что двухходовые обмотки, применяемые на тяговых генераторах, могут создавать на поверхности коллектора разную расцветку коллекторных пластин - две темные и одна светлая или одна светлая и одна темная. Если коллектор имеет глянцевую политуру, то чередующаяся

расцветка не вызывает подгара, а если поверхность коллектора становится матовой, то неизбежно появятся подгары коллекторных пластин. Во избежание сильных подгаров и износа щеток при появлении даже незначительного подгара рекомендуется шлифование коллектора.

На коллекторах тяговых электродвигателей также может возникать чередующееся потемнение коллекторных пластин (например, для двигателя ЭД-118)- три светлых и одна темная. Чередующееся потемнение вызывается неравномерной нагрузкой параллельных ветвей обмотки якоря.

Нарушение коммутации может возникнуть по причинам электрического и механического характера. К первым относятся сдвиг щеток с нейтрали, нарушение цепи обмотки добавочных полюсов, в частности ослабление межкатушечных соединений, работа при неисправных (сколотых или сильно изношенных) щетках, вибрации щеток и др. В эксплуатации износ щеток допускается примерно наполовину. Причины механического характера сводятся обычно к нарушению в процессе эксплуатации правильной формы коллектора (местные биения, эллиптичность, эксцентричность), а также к его повреждениям при попадании посторонних предметов. Меры устранения плохой коммутации зависят от причины ее возникновения. При нарушении формы или повреждении коллектора требуется его проточка.

Межвитковые замыкания в обмотках возникают при нарушении целостности изоляции. Необходимо заменить обмотки (катушки). Размотка бандажей (обычно на тяговых электродвигателях) часто связана с превышением максимально допустимой частоты вращения при боксовании; устраняется при ремонте якоря.

Распайка петушков коллектора возникает во время чрезмерного перегрева машины (нарушение вентиляции, длительные перегрузки) или как

следствие перекрытия. Повреждение можно устранить только при ремонте якоря.

Межкатушечные соединения, выводные провода и перемычки осматриваются на целостность, надежность соединений и крепления. Целостность и надежность соединений определяют визуально по состоянию и цвету изоляции, так как подвижность (тряска и вибрации) нарушает покровную изоляцию, а ослабление контакта изменяет цвет изоляции вследствие нагрева.

Поврежденные места изоляции проверяют на прочность и измеряют их сопротивления постоянному току. Изоляцию соединительных и выводных шин восстанавливают наложением стеклоленты и стеклолакоткани, пропитанными в изоляционном лаке и предварительным нанесением его на шину перед ее изолировкой. Изолированные шины покрывают тремя слоями эмали ГФ-92ХС. Механические части машин осматривают на целостность, надежность креплений и проверяют герметичность масляных полостей подшипниковых узлов. Выход из строя роликоподшипников чаще всего происходит из-за провертывания внутреннего кольца (недостаточный натяг), несвоевременной смазки или образования в кольце трещины при увеличенном натяге. Иногда разрушаются сепараторы или сминаются ролики от попавших частиц металла. Перегрев моторно-осевых подшипников тяговых электродвигателей возникает при недостаточном количестве смазки или ее обводнении, при значительном перекосе колесной пары, при больших зазорах «на масло» и т. д.

Лекция 10

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РЕМОНТА КОМПРЕССОРА

После снятия компрессора с локомотива или моторвагонного подвижного состава, его очистки, разборки, промывки деталей керосином, обмера и осмотра неисправные детали заменяются, а вышедшие за пределы допусков ремонтируются.

Корпус: картер следует обмыть керосином, обтереть, обмелить, обстучать молотком и тщательно осмотреть. При капитальном ремонте корпус заменить при наличии сквозных и несквозных трещин длиной более 50 мм в количестве более 3 шт, в том числе ранее заваренных трещин в теле корпуса в посадочном месте подшипника глубиной более 5 мм, а также при наличии размеров изнашиваемых поверхностей корпуса, выходящих за пределы допустимых. Несквозные трещины длиной менее 50 мм разрешается восстанавливать холодной сваркой чугуна. Сварка производится в соответствии с требованиями Инструктивных указаний по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов и моторвагонного подвижного состава. Разрешается восстанавливать отколотые лапы (без повреждения стенки корпуса) методом наплавки (литья) в горячем состоянии с предварительной формовкой отколотой части.

При текущих ремонтах корпус, имеющий отломанные части или сквозные трещины между отверстиями для цилиндров и подшипникового фланца, а также смотровых люков, разрешается восстанавливать электроили газовой сваркой, при этом концы трещины перед заваркой должны быть засверлены.

При ослаблении наружной обоймы шарикоподшипников в корпусе и крышке корпуса разрешается растачивать посадочные места для постановки втулки толщиной не менее 5 мм.

Шпильки с сорванной или забитой резьбой заменяются. Сорванную резьбу под шпильки и разработанные резьбовые отверстия разрешается

восстанавливать под следующий размер по соответствующему стандарту с постановкой соответствующих шпилек;

Переднюю крышку корпуса при капитальном ремонте при наличии трещин заменяют. Забоины и риски посадочных плоскостей под цилиндры глубиной более 0,3 мм и забоины привалочного фланца крышки глубиной 0,3 мм и площадью более 10 кв.мм устраняют. При этом толщина фланца должна быть не менее 15 мм. Наклеп и другое выступление металла под плоскостью фланца не допускается;

Износ цилиндрической поверхности в крышке под сальник не более 0,08 мм на сторону разрешается восстанавливать омеднением. При большем износе допускается восстанавливать размер до альбомного наплавкой с применением бронзовых или латунных прутков.

Внутреннюю поверхность картера в случае повреждения покрытия окрасить автонитроэмалью N 624а, допускается грунтом ГФ020 или ПФ-046.

Цилиндры: цилиндры компрессора заменяются при наличии трещин, изломанных охлаждающих ребер более 15% их общего количества и достижения предельного износа внутреннего диаметра;

Цилиндры с конусностью и овальностью более допустимых размеров расшлифовываются с последующим хонингованием под ремонтные размеры, с допусками и чистотой обработки по требованиям чертежа;

При текущих ремонтах цилиндров разрешается:

- а) зачищать на рабочих поверхностях риски, следы задиров и забоин;
- б) оставлять на рабочей поверхности цилиндра низкого давления (ЦНД) без исправления задиры, риски и забоины глубиной не более 0,2 мм и длиной не более 100 мм если общая площадь указанных дефектов составляет не более 15 кв.см или не более двух отдельных рисков глубиной не более 0,3 мм и длиной не более 70 мм;
- в) оставлять на рабочей поверхности цилиндра высокого давления (ЦВД) без исправления задиры, риски и забоины глубиной не более 0,2 мм и длиной до

70 мм, если общая площадь их составляет не более 10 кв.см, или не более двух отдельных рисок глубиной до 0,5 мм и длиной не более 50 мм;

г) восстанавливать толщину фланцев наплавкой с последующей механической обработкой;

Задиры и забоины на торцевых поверхностях цилиндра глубиной более 0,3 мм площадью более 10 кв.мм устраняются.

Коленчатый вал: коленчатый вал при его демонтаже проверяется дефектоскопом и при выявлении трещин независимо от их количества и расположения заменяется;

Внутренние каналы подвода смазки тщательно промываются и продуваются сжатым воздухом;

Шатунную шейку при уменьшении диаметра, наличии на ней рисок и кольцевых выработок, а также с овальностью и конусностью более 0,06 мм следует обточить и отшлифовать под следующий ремонтный размер (разрешается восстанавливать методом газотермического или лазерного напыления с последующей механической обработкой);

Разрешается оставлять на шатунной шейке после шлифовки вмятины в количестве не более двух глубиной 0,2 мм и общей площадью 20 кв.мм. Оставлять на шатунной шейке поперечные риски запрещается. Перекос шатунной шейки относительно коренных шеек в любой плоскости на всей рабочей длине допускается не более 0,02 мм;

При наличии на коренных шейках выработки под посадку колец шарикоподшипников разрешается восстанавливать диаметр вала хромированием или вибродуговой наплавки под слоем флюса с последующей обработкой до чертежного размера.

Резиновая манжета и втулка при износе заменяются;

Коническая поверхность вала проверяется калибром по краске, прилегание должно быть не менее 75% поверхности. Допускается утопление конусного калибра до 2 мм от торца конуса;

Шарикоподшипники заменяются при обнаружении выкрашивания металла на поверхности шариков, трещин в обоймах, излома сепаратора или износа беговых дорожек. Новые шарикоподшипники устанавливаются на шейки вала в горячем состоянии, для чего подшипники следует нагреть в масле до температуры 120 град.С.

При текущих ремонтах, в случае отсутствия ослабления внутренних колец разрешается шарикоподшипники не снимать;

При ремонте компрессора запрещается производить сварочные работы на коленчатом валу, кроме заварки трещин в сварочных швах противовесов. Сварку необходимо проводить в соответствии с Инструктивными указаниями по сварочным работам при ремонте тепловозов, электровозов и мотор-вагонного подвижного состава.

Узел шатунов: шатун, головка шатуна и крышка головки шатуна заменяются при наличии трещин, забоин на черновых поверхностях глубиной более 1 мм, конусности и овальности при разработке отверстий и торцовых поверхностей головки шатуна более допускаемых размеров. Запрещается производить на указанных деталях какие-либо сварочные работы. Допускается на черновых поверхностях деталей зачищать с плавным переходом забоины глубиной не более 1 мм.

При овальности или конусности отверстия диаметром 25 мм в головке шатуна более 0,023 мм разрешается развернуть его в сборе с жестким шатуном до диаметра 25,3 мм с постановкой пальца соответствующего диаметра.

Овальность или конусность отверстия диаметром 45 мм более 0,027 мм, а также наличие рисок и забоин глубиной более 0,2 мм устраняются расточкой до диаметра 45,3 (в степени + 0,065) мм. Наружный диаметр пальца шатунов разрешается увеличить до диаметра 45,3 (в степени + 0,08) мм хромированием.

При текущих ремонтах шатуны с изгибом до 3 мм разрешается править в холодном состоянии, не допуская появления трещин;

Втулки шатунов заменяются при наличии предельного зазора в сочленении или их ослабления в посадке. Втулки необходимо запрессовать с натягом 0,047-0,003 мм. Перепрессовка втулок относительно торцов головки шатуна допускается не более 0,5 мм. Недопрессовка не допускается. После запрессовки проверяется совпадение масляного канала во втулке и шатуне.

Разрешается постановка штифтов увеличенного диаметра в отверстие головки шатуна. Штифты не должны доходить до внутренних поверхностей втулок на $0,6 + -0,3$ мм. После запрессовки штифтов выступающую часть их следует спилить заподлицо и закернить;

Поршневые пальцы и пальцы шатунов подвергаются дефектоскопированию. При наличии на полированной поверхности трещин, волосовин, забоин и рисок, уменьшения наружного диаметра, овальности и конусности более 0,01 мм детали заменяются. При большей овальности и конусности, а также при наличии износа более допускаемого разрешается восстанавливать пальцы хромированием с последующей шлифовкой. Толщина хромового покрытия должна быть не более 0,15 мм.

При текущих ремонтах допускается оставлять волосовины на поверхности пальцев; увеличение диаметра поршневого пальца против чертежного размера разрешается на 0,25 мм.

Палец жесткого шатуна диаметром 23 мм заменяется при наличии трещин, риск и забоин на рабочей поверхности глубиной более 0,1 мм, увеличения отверстия в головке шатуна и шатуне, увеличения отверстия под штифт более 6,5 мм.

При капитальном ремонте шпильки шатуна заменяются новыми независимо от их состояния, при текущих ремонтах проводится дефектоскопирование и при обнаружении трещины шпильки заменяются;

Вкладыши при наличии отколов, трещин и других дефектов, влияющих на нормальную его работу, заменяются. Новые вкладыши следует изготавливать по градационным размерам с соблюдением требований рабочих чертежей, при этом:

- а) по внутреннему диаметру вкладыши следует изготавливать в соответствии с градационным размером диаметра шатунной шейки коленчатого вала;
- б) толщину вкладыша по всем градациям увеличивать за счет толщины вкладыша, а толщину баббитовой заливки оставляют в пределах, указанных на рабочем чертеже;
- в) прилегание вкладыша в ложе головки шатунов и крышке в сборе проверяют по краске. Отпечаток краски должен покрывать не менее 85% поверхности каждого вкладыша и располагаться по всей его поверхности. При этом на площади 1 кв.см поверхности должно быть не менее двух пятен краски;
- г) вкладыши устанавливаются в головку шатунов и крышку с натягом на обе половинки в пределах 0,08-0,12 мм.

Если у подшипника обнаружено отставание баббита от корпуса подшипника, местное выкрашивание баббита более 20% или толщина слоя баббита менее допустимой, то баббит у подшипника необходимо выплавить и подшипник заплавить вновь. Наплавленный слой баббита должен быть в пределах 0,8 - 2 мм.

Если общая площадь поврежденных мест на рабочей части заливки не превышает 1,5 кв.см и у стыков 2 кв.см, то такие места в условиях депо разрешается оставлять без заправки. При ремонте на заводе у такого подшипника баббит необходимо выплавить и заплавить вновь.

Поршни и поршневые кольца: поршни заменяются при наличии трещин, задиров, наволакивания металла, рисок, замятин, сколов глубиной более 0,3 мм при среднем и капитальном ремонтах и более 1 мм при текущих ремонтах; овальности поршня, увеличения диаметра отверстия под поршневой палец и износе ручьев более допускаемых размеров;

При капитальных ремонтах поршневые кольца заменить новыми. При текущих ремонтах поршневые кольца заменить при наличии трещин, отколов, зазора в замках более установленного. Следует обращать внимание на чистоту рабочих поверхностей ручьев в поршнях;

Новые поршни и поршневые кольца изготавливаются по ремонтным градациям в соответствии с таблицей 14 и с допусками, как и на альбомный размер. Разница веса поршней низкого давления в одном компрессоре допускается не более 200 г;

После ремонта поршней и шатунов необходимо проверить:

- а) отсутствие перекоса поршня в цилиндре, зазор между поршнем и цилиндром;
- б) перед постановкой поршня в цилиндр - чистоту маслопроводящих отверстий;
- в) свободу перемещения колец в ручьях поршня при их плотном прилегании к стенкам ручья;
- г) прилегание новых колец перед их постановкой на поршень по рабочей поверхности цилиндров;
- д) правильность установки колец: замки колец на поршне должны быть смещены друг от друга на 120°; при неполной замене колец старые годные кольца устанавливаются в их же ручьи;
- е) дефектоскопом шатунные болты перед их постановкой;

При текущих ремонтах поршней и шатунов компрессора разрешается:

- а) выведение шабровкой или шлифовкой овальности и конусности в отверстиях бобышек под поршневой палец;
- б) оставление волосовин в цементном слое на рабочих участках поршневого пальца;
- в) шлифовка поршня для установления нормального зазора между поршнем и цилиндром.

Клапанная коробка: детали клапанных коробок после разборки следует очистить, осмотреть и подвергнуть ремонту с соблюдением следующих требований:

- а) корпус клапанных коробок при среднем и капитальном ремонтах локомотивов подвергается гидравлическому испытанию давлением 15 кгс/кв.см в течение 5 мин. Течь и потение поверхности корпуса не

допускаются, корпус заменяется при наличии трещин или отбитых охлаждающих ребер более 15%;

б) крышку всасывающего и нагнетательных клапанов необходимо заменить: при капитальном ремонте при наличии сквозных и несквозных трещин (в том числе и ранее заваренных) при увеличении диаметра на 50 мм в крышке всасывающих клапанов более чем на 2 мм. При текущих ремонтах несквозные трещины длиной менее 25 мм разрешается заваривать методом холодной сварки чугуна. При наличии забоин на торцовой поверхности крышки более 0,3 мм допускается ее торцовка с обязательным сохранением литейного размера $99 \pm 0,3$ мм для крышки цилиндра низкого давления и $57 \pm 0,3$ мм для крышки цилиндра высокого давления. Разрешается уменьшение толщины привалочного фланца до 18 мм за счет обработки притирочной поверхности;

в) головка стержня заменяется при наличии трещин в стержне, увеличения отверстия в крышке всасывающего клапана под головку более 50,2 мм;

г) при ослаблении шпилек в упоре всасывающего клапана следует заменить их на новые, обеспечив посадку по чертежу. Завершение или занижение торцов шпилек относительно торцовых поверхностей упора не допускается;

д) пружины высотой менее 10 мм, а также при наличии трещин, поломки витков или поверхности более 0,2 мм заменяются. Пружину, потерявшую упругость, разрешается восстанавливать термообработкой с соблюдением технических условий чертежа. Пружины должны иметь жесткость от 0,55 до 0,75 кгс при сжатии до 8 мм;

е) покорбленные и изношенные более чем на 0,2 мм пластины при текущих ремонтах заменяются, при текущем и капитальном ремонтах заменяются независимо от состояния. Новые клапанные пластины притираются. Допускается высота притираемых поясков не менее 1,4 мм;

ж) седло клапана заменяется при наличии трещин. Риски и забоины не допускаются. Допускается уменьшение толщины привалочного фланца до 6 мм;

з) упор заменяется при наличии трещин. Риски и забоины на притираемых поверхностях не допускаются. Уменьшение высоты упора нагнетательного клапана допускается до 67 мм;

Собранный клапан испытывается на плотность. Допускается падение давления с 8,0 до 7,5 кгс/кв.см в резервуаре объемом 50 л не быстрее, чем за 2 мин. Величина подъема клапана должна быть в пределах 2,5-2,7 мм;

При ремонте клапанных коробок запрещается:

- а) постановка всасывающего клапана вместо нагнетательного;
- б) постановка клапанов с не отрегулированным подъемом клапанных пластин;
- в) постановка стаканов с уменьшенным поперечным сечением проходных отверстий;

Масляный насос: изношенные бронзовые втулки, лопасти и другие детали насоса заменяются. Зазор между бронзовыми втулками и валиком, а также износ лопастей допускается не более 0,12 мм;

Корпус масляного насоса компрессора КТ6 заменяется при наличии трещин, увеличения диаметра средней полости более 53 мм, уменьшения высоты корпуса до величины менее 19,8 мм. При увеличении диаметра средней полости до 53 мм ставятся новые удлиненные лопасти высотой 13 мм. При этом биение торцовых поверхностей относительно поверхности средней полости допускается не более 0,02 мм;

Валик насоса заменяется при наличии трещин или выхода за допускаемые пределы размеров. Овальность и конусность валика диаметром 21 мм допускается не более 0,02 мм. При большей овальности или конусности разрешается восстанавливать валик до чертежного размера хромированием. Толщина хромового покрытия должна быть не более 0,15 мм.

Допускается оставлять без исправления износ цилиндрической поверхности валика до диаметра 47,8 мм. При дальнейшем уменьшении диаметра до 47,6 мм валик разрешается восстанавливать хромированием;

В случае уменьшения высоты корпуса масляного насоса для обеспечения зазора 0,035-0,076 мм между торцом валика и крышкой разрешается шлифовать торцовую поверхность валика до размера 19,8 мм и довести шлифованием размер лопасти по длине также до 19,8 мм;

При ремонте редукционного клапана соблюдаются следующие условия:

а) корпус клапана заменяется при наличии рисок и забоин на поверхности под шариковый клапан глубиной более 0,1 мм, забитой или стянутой резьбе.

При забоинах и рисках глубиной менее 0,1 мм посадочное место проверяется на станке;

б) пружина клапана заменяется при наличии трещин, потере упругости и потертости витков более 0,2 мм;

в) клапан регулируется на открытие при давлении 2,4-2,8 кгс/кв.см и проверяется плотность по месту посадки шарика;

В собранном масляном насосе валик должен проворачиваться без заклиниваний и заеданий; зазор между валиком и втулкой должен быть в пределах 0,02-0,06 мм, а между фланцем и лопастью - 0,035-0,076 мм и между валиком и поверхностью корпуса (в наименьшей точке приближения) - 0,02-0,05 мм;

После ремонта масляный насос испытывается на герметичность и производительность:

а) течь в местах соединения корпуса с фланцем и крышкой у масляного насоса компрессоров не допускается;

б) производительность масляного насоса при 850 об/мин валика и температуре масла 60-70°C должна быть у компрессора КТ6, КТ7 в пределах 4,5-5,5 л/мин при давлении масла 3-3,5 кгс/кв.см.

Холодильник: радиаторы и крышки холодильника требуется выварить в ванне с 10%-ным раствором каустической соды с последующей продувкой каждой трубки острым паром;

Охлаждающие ребра (пластины) выправляются. Концы трубок, неплотно прилегающие во фланцах, развальцовываются. Трубки, имеющие трещины или обрывы, заменяются.

При текущих ремонтах допускается заглушать трубки, имеющие трещины и обрывы, но не более трех в каждом радиаторе;

При текущих ремонтах разрешается заваривать трещины в патрубках и крышках, при среднем и капитальном ремонтах такие детали заменить;

После ремонта секцию радиатора необходимо опрессовать сжатым воздухом давлением 6,0 кгс/кв.см в водяной бане. Появление пузырей при опрессовке не допускается;

Вентилятор: ось вентилятора заменяется при наличии трещин, сорванных ниток резьбы, уменьшении диаметра до величины менее 14,8 мм. Износ цилиндрической оси по диаметру 15-0,012 не более 0,2 мм следует восстанавливать хромированием, при большем износе осталиванием с последующей обработкой до чертежного размера;

Корпус вентилятора заменяется при наличии трещин, поломки лап крепления, наличии выработки посадочной поверхности под подшипник по диаметру более 35,2 мм.

Забойны и риски боковых поверхностей глубиной более 0,3мм устраняются, при этом уменьшение длины корпуса допускается не менее 63 мм. Колесо подвергается статической балансировке. Допускается дисбаланс не более 25 гсм. Дисбаланс более 25 гсм устраняется сверлением отверстий диаметром 12 мм на диске шкива или проверкой резцом по контуру детали;

Трещины на лопастях при текущих ремонтах разрешается заваривать, если они не доходят на 20 мм до края лопасти. При среднем и капитальном ремонтах колесо и лопасти при наличии трещин, надрывов заменяются новыми. Перед заваркой концы трещин должны быть засверлены сверлом диаметром 2 мм. Общая длина трещин на лопастях не должна превышать 10 см.

После заварки колесо вентилятора следует подвергать балансировке. Дисбаланс допускается не более 25 гсм. Для восстановления баланса разрешается приваривать в любом месте колеса 2 балансировочных груза общим весом не более 30 г. После балансировки колеса испытываются на разнос при 2100 об/мин;

Проверка натяжения ремня вентилятора осуществляется путем приложения усилия равного 0,5 кгс в точке равноудаленной от осей шкивов, при этом величина прогиба для нового ремня должна быть 6 - 8 мм, для ремня бывшего в работе 10 - 12 мм.

Поврежденная сетка ограждения вентилятора заменяется. При текущих ремонтах разрешается оставлять сетку с повреждением не более 5% общей площади.

Сапун, фильтры и пылеловки: фильтры, пылеловки и сапун после снятия промываются в керосине и продуваются сжатым воздухом. Сетки фильтров ремонтируются или заменяются. Набивка воздушных фильтров и сапуна при среднем и капитальном ремонтах заменяется.

Лекция 11

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА КРАНОВ МАШИНИСТА ЭЛЕКТРОВОЗА

Организация ремонта тормозного оборудования

Ремонт тормозного оборудования подвижного состава производится на вагоноремонтных заводах, в вагонных депо, локомотиворемонтных заводах, в локомотивных и моторвагонных депо. Тормозные отделения депо и заводов, а также контрольные пункты автотормозов (АКП) должны быть оснащены необходимым оборудованием и приспособлениями согласно технологическому процессу. Конструкции приспособлений, измерительных приборов и испытательных стендов должны быть едиными для всех пунктов,

ремонтирующих тормозное оборудование. Испытательные стенды обеспечиваются сжатым воздухом давлением не менее 7 кГ/см².

Контрольные пункты автотормозов (АКП) имеют два отделения: компрессорное с разводящим воздухопроводом и ремонтное.

Непосредственно около здания АКП размещают главные воздушные резервуары объемом не менее 5 м³, предназначенные для поддержания постоянного давления в воздухопроводной сети.

Ремонтное отделение должно иметь отдельные помещения для наружной очистки, разборки и промывки, а также помещение для ремонта и испытания тормозных приборов. В помещении для очистки и разборки должна быть универсальная установка для обмывки тормозных приборов, верстаки с пневматическими приспособлениями для разборки, ванны, трубопровод для продувки деталей сжатым воздухом и специальные устройства для транспортировки разобранных приборов в ремонтное отделение. Ремонтное отделение в зависимости от технологического процесса снабжается приспособлениями для разборки, ремонта, притирки, сборки и испытания отдельных узлов (подкомплектов). Здесь же имеется набор специальных инструментов, контрольный инструмент и ванны для промывки мелких деталей перед сборкой. Притирочные и доводочные станки устанавливают согласно технологическому процессу. Каждый слесарь-автоматчик должен иметь набор инструмента в соответствии с выполняемым видом работ и чертежи, необходимые при ремонте, выписки из технических условий и технологических карт. Рабочее место оборудуется соответствующими приспособлениями и содержится в порядке и чистоте.

Основные приемы ремонта тормозных приборов

Технологический процесс ремонта тормозных приборов в АКП или автоматном цехе включает в себя следующие основные операции: наружную очистку; разборку с очисткой деталей; осмотр деталей для определения объема ремонта с проверкой размеров, а в отдельных случаях с испытанием узлов; ремонт деталей или узлов; сборку узлов и их испытание в

подкомплекте; окончательную сборку прибора; испытание, регулировку и маркировку.

Основные приемы ремонта деталей и узлов. Для притирки золотников, поршневых колец и клапанов применяют пасты ГОИ, которые изготавливают трех сортов: грубая — темно-зеленого (черного) цвета; средняя — темно-зеленого цвета и тонкая — светло-зеленого цвета. Применение той или иной пасты определяется состоянием поверхности деталей, требующих притирки.

В основном применяется средняя паста ГОИ. Московский тормозной завод для предварительной притирки деталей рекомендует пасту № 28, а для окончательной доводки — № 14.

Способ приготовления пасты № 28 следующий. Касторовое масло (6–8%), олеиновую кислоту (1,5–2,0%) и техническое сало (17–20%) подогревают до полного растопления последнего, затем при непрерывном помешивании всыпают небольшими порциями абразивный микропорошок № 28. После охлаждения смесь готова к употреблению. Пасту № 14 готовят аналогично, но вместо микропорошка № 28 всыпают микропорошок № 14 в той же пропорции. Можно применять притирочные пасты МПС. Для смазки золотников, поршней и других трущихся деталей тормозных приборов используют смазку ЖТ (№ 4а или ЖТКЗ-65; для смазки пробок и уплотнения резьбовых заглушек — смазку № 15 или ЖД-1. Технологические заглушки, которые при ремонте не вывертывают, ставят на белилах или сурике.

Антикоррозионное покрытие необработанных чугунных деталей производится нитроэмалью № 624 или нитроглифталевым грунтом.

Дефекты чугунного литья допускается устранять следующими способами:

- постановкой запрессованных или резьбовых пробок на сурике или цинковых белилах при условии, что диаметр пробки не должен превышать толщины стенки;
- опрессовкой магнитной окисью железа (при небольших утечках и пузырениях).

Дефекты литья из цветных сплавов устраняют пайкой и лужением или опрессовкой бакелитовым лаком.

Ниже дано описание основных приемов ремонта деталей и узлов, наиболее часто встречающихся в различных тормозных приборах.

Втулки золотниковые и золотники.

В зависимости от состояния рабочих поверхностей втулок и золотников производят либо выверку их на плитах для удаления рисков, забоин и завалов, либо притирку по месту. Плоскость втулки выверяют абразивным бруском или притиром с пастой. Рекомендуется пользоваться круглым алюминиевым притиром. Золотники выверяют на вращающемся круге (медном, алюминиевом или стеклянном) с грубой пастой. Окончательная доводка производится на стеклянных или алюминиевых плитах. Выверка плоскостей втулок и золотников требует большого навыка и высокой квалификации. На некоторых АКП эта операция механизирована. Правильность доведенных плоскостей проверяют лекальной линейкой и лопаткой. В этом случае притирать золотник по месту не требуется.

Вместо окончательной доводки можно применять притирку по месту сразу после выверки. В этом случае проверку лекальной линейкой и лопаткой не производят; качество притирки определяют по внешнему виду сопрягаемых поверхностей. Перед сборкой втулку и золотник тщательно промывают в керосине, продувают сжатым воздухом, наносят тонкий слой смазки и протирают сухой салфеткой. Только после этого можно производить окончательную смазку и сборку.

Втулки поршневые и уплотнительные кольца.

Риски и овальность до 0,2 мм на рабочей поверхности поршневой втулки устраняют шлифовкой при помощи приспособления, состоящего из разъемного поршня с чугунным разрезным кольцом. При рисках и овальности, больших 0,2 мм, втулку растачивают или развертывают по установленным ремонтным градациям (не менее 0,25 мм по диаметру), а затем шлифуют кольцом

В запасные части поставляются кольца следующих размеров по наружному диаметру (в мм): $100,0 \pm 0,7$ и $100,2 \pm 0,7$.

Перед пригонкой нового кольца ручей поршня калибруют. Кольцо без поршня вставляют в поршневую втулку, при этом зазора в замке не должно быть. Затем кольцо в разъемном поршне предварительно шлифуют в цилиндрической чугунной оправке, а по толщине (плоскости) — на притирочном диске (станке). Правильность пригонки кольца проверяют перекачиванием его по пазу поршня. После этого кольцо тщательно промывают, протирают и вставляют в паз поршня плотно, но без заедания. Кольцо в сборе с поршнем притирают по втулке без абразива (с бензином), а затем промывают втулку и поршень в керосине, смазывают и испытывают на плотность на приспособлении. Поршень должен свободно перемещаться во втулке в обе стороны без заедания под усилием, указанным в инструкции.

Клапаны. Ремонт клапанов с мягким уплотнением заключается в смене или зачистке резинового или кожного кольца (клапана) и зачистке седла клапана. Клапан легким нажатием пальца прижимают к седлу, при этом на прокладке должен получиться ровный отпечаток от седла. Односторонний отпечаток указывает на перекос плоскости клапана относительно его направления; такой клапан должен быть исправлен. При смене резинового уплотнения необходимо тщательно обезжирить место в клапане, куда оно ставится, затем смазать их резиновым клеем № 88-Н, дать несколько подсохнуть и после этого запрессовывать. Металлические клапаны (торцовые и конические) при наличии рисок, забоин и большого износа предварительно выверяют фрезами (зенкерами), а затем притирают по месту при помощи штопора или дрели. Клапан вращают в обе стороны, приподнимая после каждого полуоборота. Притирку продолжают до тех пор, пока на поверхности клапана и седла не образуется непрерывная полоса шириной не более 1 мм.

Резиновые изделия. Климатические условия в России требуют от тормозных приборов стабильной работы при температурах $\pm 60^\circ \text{C}$. Для обеспечения

таких требований необходимо, чтобы исходные материалы, применяемые в тормозах, особенно резиновые изделия и смазка, обеспечивали нормальную работу при этих температурах в течение не менее пяти лет. Наблюдаются случаи, когда резко снижается морозостойкость резиновых изделий через 2–3 года эксплуатации, а смазка разлагается и затвердевает. Получить одновременно высокую морозостойкость и маслостойкость в манжетных уплотнениях до сего времени не удалось. Задача полностью решается в диафрагменно-клапанных конструкциях, где смазка не применяется и за счет некоторого повышения маслонабухания (до 10%) можно увеличить морозостойкость (до -67°C), что значительно повысит срок службы между ремонтами (до двух лет) и стабильность работы приборов. Для резиновых изделий установлены следующие сроки их работы после изготовления: манжеты и диафрагмы воздухораспределителей — 3 года, прокладки — 4 года; воротники тормозных цилиндров — 5 лет.

Резиновые манжеты кольцевого типа в сборе на поршне должны быть по наружному диаметру больше диаметра цилиндра, в который их вставляют, на 1–4 мм, а по диаметру пятки меньше диаметра этого цилиндра на 1–4 мм. Фетровое смазочное кольцо после очистки пропитывают в масле МВП; оно должно выступать из поршня по диаметру на 1–3 мм.

Пружины тормозных приборов изготавливают из стальной углеродистой проволоки и закалке не подвергают.

Проверку пружин при ремонте желательно производить не по линейным размерам (высоте), а по их усилию в рабочем состоянии. Для регулировки усилий пружин в приборе разрешается ставить металлические шайбы. Осевшие пружины допускается раздавать до нужного размера, но с обязательной последующей нормализацией при температуре $300\text{--}325^{\circ}\text{C}$ в течение 15 мин; закалка пружин не допускается.

Пружины, регулируемые в приборах, например пружина редуктора, по высоте и усилиям могут не проверяться.

Лекция 12

РЕМОНТ ГЛАВНОГО ВОЗДУШНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВОВ-25-4М.

Разборку и ремонт выключателя выполняют на кантователе. С выключателя снимают воздушный резервуар, дугогасительную камеру, изоляторы, разъединитель и заземляющий кронштейн. Разбирают все шарнирные соединения, снимают поворотный вал, рейки зажимов, блокировочный аппарат, электромагниты, реле, блок клапанов, привод поворотного вала, фильтр и обратный клапан.

Все металлические детали промывают в бензине и протирают. Воздушный резервуар вываривают в щелочной ванне, промывают горячей водой и испытывают сжатым воздухом давлением 1500 кПа (15 кгс/см²). Если бак изготовлен из материала, подвергающегося коррозии, то после испытания его внутреннюю поверхность окрашивают антикоррозионной краской.

Детали поворотного вала с выработкой более 1 мм заменяют или наваривают и затем обрабатывают. Изогнутый или скрученный вал из поворотного фланца высверливают и на его место устанавливают новый вал, центрируют его и приваривают. Подшипники перед установкой на вал промывают и смазывают смазкой ЖРО.

Контактные ножи разъединителя с износом более 30% толщины наплавляют электродами из латуни Л62, обрабатывают и серебрят, а ножи с выработкой более 10,4 мм заменяют или восстанавливают наплавкой.

Цилиндр дугогасительной камеры с выработкой по диаметру более 0,4 мм заменяют или восстанавливают хромированием. Место соединения контактной трубы с цилиндром пропаивают припоем ПСР-70.

Дугогасительные контакты с небольшими оплавлениями зачищают надфилем, не нарушая их профиля. Контакты с выжигами, оплавлением, оплавленную или выработанную киритовую накладку и порванное резиновое уплотнение заменяют. Неподвижный контакт с выработкой более 1 мм заменяют или восстанавливают наплавкой.

Контролируют расстояние между поршнем и торцом цилиндра корпуса. Оно должно быть 7 — 8 мм. При необходимости его регулируют ввинчиванием или вывинчиванием патрубка. Резиновые демпферы поршня, уплотняющие прокладки, имеющие трещины, утратившие эластичность, заменяют. Шток поршня с трещиной и лопнувшую пружину также заменяют. Проверяют ток утечки нелинейного резистора, который не должен превышать 20 — 30 мА. В противном случае резистор заменяют. Разбирать эти резисторы запрещается.

Детали блока управления и сигнализации промывают бензином. Изношенные оси и втулки шарнирных соединений, колодки с трещинами, оплавлениями, блокировочные контакты толщиной менее 0,5 мм и пружины с изломами и трещинами заменяют. Катушки с повышенным против нормы сопротивлением или с пониженным (менее 0,5 МОм) сопротивлением изоляции ремонтируют.

Проверяют, нет ли утечки в блоке клапанов при давлении воздуха 900 кПа (9 кгс/см²). При обнаружении утечки проверяют внутренний диаметр втулок. Клапаны протирают пастой ГОИ. После притирки втулки и клапаны промывают от пасты в бензине и протирают. Овальность и конусность втулок и направляющих втулок штока более 0,03 мм и выработка их по диаметру более 0,4 мм не допускаются. Цилиндр с выработкой по внутреннему диаметру более 0,5 мм восстанавливают хромированием. Зазор между дном кольцевой выточки в поршне и уплотняющим кольцом не должен превышать 0,09 мм. Регулируют холостой ход клапана, для чего, установив зазор Б, равный 3 — 3,5 мм, вращением винта корректируют зазор

В до 2 — 2,5 мм. Все трущиеся поверхности покрывают смазкой ЦИАТИМ-201, заедание подвижных деталей устраняют. Клапан с расслоенным резиновым уплотнением заменяют. Изоляторы воздухопроводов очищают, осматривают. При обнаружении на них сколов или поврежденной глазури на участке более 15% пути возможного электрического перекрытия заменяют. Опорные изоляторы протирают салфеткой, смоченной в ацетоне, приклеивают на его поверхность клеем БФ мраморную крошку и сушат при температуре 70 — 80°С в течение 48 ч. Перед установкой изолятора на фланец поворотного вала подкладывают резиновую прокладку. Крепят изоляторы последовательным затягиванием диаметрально противоположных болтов предельным ключом с моментом 20 Н·м (2 кгс·м), не допуская поворота их более чем на 60°. Проверяют четкость работы подвижных частей реле максимального тока РМТ, хромированной или из сплава серебра пластинкой зачищают блокировочные контакты, измеряют сопротивление изоляции катушки относительно магнитопровода. Оно должно быть не менее 1 МОм. Регулируют реле вместе с высоковольтным трансформатором, тока. Сборку и регулировку главного выключателя выполняют одновременно. Собирая систему главных контактов и ножей разъединителя, добиваются, чтобы провал контакта был 8 мм. В этом случае обеспечивается необходимое контактное нажатие. Регулируют провал ввинчиванием или вывинчиванием патрубка.

При установке ножей контролируют зазор между верхним ножом и дистанционной шайбой. Добиваются, чтобы при включенном положении ножей он был в пределах 1,5—2 мм. Площадь соприкосновения ножей с неподвижным контактом должна быть не менее 80 %, а нажатие каждого ножа не менее 90—100 Н (9—10 кгс). Ножи покрывают тонким слоем смазки. Затем устанавливают боковые крышки, защитный кожух, заземляющий контакт и резервуар.

ИСПЫТАНИЯ И РЕГУЛИРОВКА ГЛАВНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

На собранном выключателе с помощью угломера проверяют, чтобы угол поворота вала разъединителя был равен $60 \pm 1^\circ$, а отведение якоря электромагнита начиналось при повороте вала не более чем на 3° . Вал блока управления и сигнализации при полном отключении разъединителя должен поворачиваться на 90° , а при повороте вала разъединителя от отключенного положения на $20 \pm 5^\circ$ блокировочные контакты должны размыкаться. Линейкой и штангелем измеряют расстояние между ножами и ближайшими металлическими частями дугогасительной камеры. Оно должно быть не менее 230 мм. Регулированием натяжения пружин автомата минимального давления добиваются, чтобы замыкающиеся контакты замыкались при достижении давления воздуха в баке 580 кПа (6 кгс/см²) и размыкались при его снижении до 470 кПа (4,7 кгс/см²). Выключатель должен надежно включаться и выключаться, когда давление достигает 300 кПа (3 кгс/см²). Перед контрольными испытаниями проверяют плотность пневматической системы выключателя при давлении 800 кПа (8 кгс/см²) и перекрытой магистрали.

Снижение давления за 1 ч не должно превышать 100 кПа (1 кгс/см²). Испытание выключателя выполняют на специальном стенде. С помощью электромагнитного вибрографа определяют угловую скорость вала выключателя. Наибольшая угловая скорость поворота вала должна быть при включении 810 — 900 рад/с, при выключении — 720 — 880 рад/с. Проверяют работу электромагнитов постоянного тока при пониженном напряжении и давлении 880 кПа (9 кгс/см²). Включающий электромагнит должен четко срабатывать при напряжении 32,5 В для электровозов и 71,5 В для электропоездов. Отключающий электромагнит переменного тока проверяют при токе в катушке 10 А и давлении воздуха 880 кПа (9 кгс/см²). Моменты срабатывания регулируют ввинчиванием наконечника электромагнита и отключающего рычага. Реле максимального тока регулируют совместно с высоковольтным (для электровозов) или кабельным (для электропоездов)

трансформатором тока. Проверяют ток срабатывания при подключении трансформатора тока к различным отпайкам катушки реле.

Грубую регулировку реле осуществляют переключением числа витков катушки, тонкую — изменением воздушного зазора реле регулировочными болтами.

Пользуясь осциллографом или магнитным вибрографом, определяют временные характеристики. Фиксируют собственное время оперативного (от удерживающего электромагнита) отключения (не более 0,04 с), собственное время автоматического отключения от реле РМТ при двойном токе срабатывания (не более 0,04 с) и при токе, равном 130 % тока срабатывания (не более 0,06 с), собственное время отключения от электромагнита переменного тока (не более 0,05 с), время от размыкания дугогасительных контактов до размыкания контактов разъединителя (0,03—0,035 с) и время от размыкания дугогасительных контактов до замыкания разъединителя заземляющим ножом (0,05—0,07 с). Отрегулированный выключатель испытывают на электрическую прочность изоляции.

Лекция 13

РЕМОНТ КОНТРОЛЛЕРА МАШИНИСТА

Износы и повреждения. Контроллеры машиниста как аппараты управления находятся в непрерывной работе, что приводит к активному износу их отдельных элементов, что в свою очередь может привести к появлению других неисправностей.

Так, в результате ослабления посадки на валу кулачковых шайб и малой шестерни, ослабления крепления рукояток, зубчатых секторов, повышенного износа защелки главной рукоятки и деталей контакторных элементов, излома

или нарушения профиля кулачковых шайб моменты включения и выключения контакторных элементов могут отклоняться от диаграммы замыкания контактов. Повышенный износ поверхностей упорных рычагов и шайб, ослабление их посадки, излом и повышенная выработка отверстий соединительных тяг, ослабление и выработка осей и подшипников узла блокировочного механизма могут привести к нарушению взаимодействия механических блокировок. В результате разрушения подшипников валов, излома зубьев шестерен и секторов, попадания в места зацепления посторонних предметов может произойти заклинивание рукояток контроллера.

У контроллеров наблюдаются также утечки воздуха в клапане безопасности, заедание роликов контакторных элементов, обрыв шунтов, повышенный износ контактов контакторных элементов, излом пружины и др.

Если обнаруженную неисправность устранить непосредственно невозможно, то аппарат снимают и передают для ремонта в аппаратное отделение.

Ремонт контроллеров и переключателей режимов электровозов. Контроллер или переключатель обдувают в обдувочной камере сжатым воздухом и осматривают. Снимают рукоятки, секторы, верхнюю крышку, контакторные элементы, блокировочный механизм, кулачковые валы. Все детали промывают в бензине и осматривают. Если у кулачкового вала будет обнаружено ослабление посадки на нем подшипников, шестерни, кулачковых шайб или шайбы будут иметь повышенный износ, трещины, отколы или профиль, не соответствующий диаграмме замыкания контактов, то кулачковый вал разбирают.

Вал с биением более 0,5 мм протачивают на токарном станке. Шейки валов под подшипники с повышенным износом и дефектный квадрат реверсивного вала под установку рукоятки наплавляют и обрабатывают.

Подшипники с радиальным зазором более 2 мм, с трещинами или изломами в сепараторе или обойме и с шелушением на роликах или кольцах заменяют. Кулачковые шайбы контроллера КМЭ-8 с износом по окружности более 4 мм и более 6 мм у контроллера электровозов переменного тока, а также шайбы, с нарушенной конфигурацией выступов и впадин, со сколами или трещинами заменяют. Шестерни с ослабшей посадкой на валу заменяют новой, устанавливаемой с натягом 0,02--0,05 мм. Проверяют зубомером профиль и износ зубьев шестерни и зубчатых секторов. При необходимости их наплавляют и обрабатывают. Сегменты барабанных валов толщиной менее 2,5 мм и изодиновые шайбы кулачкового вала со сколами и трещинами заменяют. При необходимости восстанавливают наплавкой изношенные квадраты валов под посадку рукояток и заменяют указательные лимбы.

Рукоятки контроллеров разбирают и осматривают. Трещины в рукоятке разделяют и заваривают с последующей слесарной обработкой. Разработанные отверстия заваривают и рассверливают до чертежных размеров.

Специальные винты с выработкой более 0,2 мм, пружины с остаточной деформацией и с отогнутыми конечными витками и изношенную накладку защелки заменяют. Упорный зуб и выступ рычага с повышенным износом наваривают и обрабатывают под чертежный размер, а изношенный более чем на 1 мм стержень кнопки наплавляют или заменяют. Отремонтированные корпус, рычаг и кнопку рукоятки хромируют.

Детали блокировочного механизма промывают в бензине и тщательно осматривают. С учетом данных предварительного (до разборки) осмотра

контроллера к изношенным упорным рычагам и впадинам шестерен приваривают накладные пластины или их восстанавливают наплавкой, контролируя профили рычагов и шайб шаблонами. Разработанные отверстия рассверливают под запрессовку бронзовых втулок с соответствующим внутренним диаметром. Пружины, имеющие трещины или не отвечающие характеристикам, заменяют. Ролик механической блокировки контроллера КМЭ-55 с трещинами или выработкой заменяют. Сработанные выступы на валу механической блокировки наплавляют и обрабатывают. Контактные элементы контроллеров и групповых переключателей цепей управления однотипны, а технология их ремонта аналогична описанной ранее технологии ремонта контактных элементов ПКГ и ЭКГ. Толщина контактов должна быть у контроллеров: КМЭ-8, КМЭ-10--1,8 мм, КМЭ-55, ТР-60, ТР-103 --0,8-- 1,2 мм. Износ контактов контроллера КМЭ-80 более 0,1 мм не допускается. Смещение подвижных контактов относительно неподвижных для всех типов контактных элементов контроллеров не должно превышать 1,8 мм.

Лекция 14

Тема: МАРШРУТНАЯ КАРТА РЕМОНТА УЗЛА

Краткие теоретические сведения

Маршрутная карта (МК) является составной и неотъемлемой частью комплекта технологических документов (далее - документов), разрабатываемых на технологические процессы изготовления или ремонта изделий и их составных частей. Формы МК, установленные настоящим стандартом, являются унифицированными и их следует применять независимо от типа и характера производства и степени детализации описания технологических процессов.

ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ

Выбор и установление области применения соответствующих форм МК зависят от разрабатываемых видов технологических процессов, специализированных по применяемым методам изготовления и ремонта изделий и их составных частей, назначения формы в составе комплекта документов и применяемых методов проектирования документов. Выбор и установление области применения форм МК осуществляет разработчик документов в соответствии с порядком, установленным в отрасли или на предприятии (в организации) . При маршрутном и маршрутно-операционном описании технологического процесса МК является одним из основных документов, на котором описывается весь процесс в технологической последовательности выполнения операций. При операционном описании технологического процесса МК выполняет роль сводного документа, в котором указывается адресная информация (номер цеха, участка, рабочего места, операции), наименование операции, перечень документов, применяемых при выполнении операции, технологическое оборудование и трудозатраты.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

Оформление форм, бланков и документов - по ГОСТ 3.1104-81. Для изложения технологических процессов в МК используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации. Простановка служебных символов является обязательной и не зависит от применяемого метода проектирования документов. Примечание . Допускается не проставлять служебный символ на последующих строках, несущих ту же информацию, при описании одной и той же операции, на данном листе документа, для документов, заполняемых рукописным

способом или с помощью печатающей машинки и не подлежащих обработке средствами механизации и автоматизации.

В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки, и выполняемые прописной буквой, например, M01, A12 и т.д. Указание соответствующих служебных символов для типов строк, в зависимости от размещаемого состава информации, в графах МК следует выполнять в соответствии с табл. 2.

Служебные символы, применяемые на строках, в которых указаны наименования и обозначения граф, рекомендуется выполнять типографским способом.

Лекция 15

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕМОНТА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Назначение и технические данные

Аккумуляторная батарея служит источником напряжения 50 В для катушек аппаратов, осветительных и сигнальных ламп при неработающем генераторе управления. Кроме того, аккумуляторная батарея необходима для питания малого мотор-компрессора, обеспечивающего подачу сжатого воздуха для подъема токоприемника и наполнения воздушного резервуара главного выключателя (если нет воздуха в главных резервуарах электровоза). На электровозе применяют щелочную аккумуляторную батарею 42НК-125. Буквы и цифры в обозначении типа означают: НК — никель-кадмиевая, 125 — емкость, А-ч, 42 — число элементов в батарее. Аккумуляторная батарея состоит из 42 элементов КН-125, из них два элемента запасные.

Технические данные:

Номинальная емкость, А-ч 125

Номинальное напряжение батареи, В..... 50

Номинальное напряжение элемента, В..... 1,25

Заряд (нормальный режим):

время, ч.....6

ток, А.....31

Разряд:

время, ч.....8

ток, А.....12,5

Габаритные размеры элемента, мм:

высота.....330

ширина.....128

толщина.....70

Масса элемента без электролита, кг 5,4

Количество электролита, л 1,2

Преимущества и недостатки щелочных АКБ

- Щелочные аккумуляторы обладают большей электрической и механической устойчивостью, чем кислотные.
- Щелочные аккумуляторы меньше боятся тряски и толчков и устойчивы к коротким замыканиям.
- Они также имеют значительно больший срок службы, чем кислотные.
- К. п. д. щелочных аккумуляторов выше, чем кислотных.

Недостатком щелочного аккумулятора является низкое напряжение (1,25 В).

Конструкция аккумуляторной батареи.

Аккумуляторная батарея состоит из металлического ящика с открывающейся верхней крышкой; в нем расположено 42 аккумулятора (элемента), из которых 40 соединены последовательно медными никелированными шинами и включены в работу, а два являются резервными. Элементы установлены в ящике плотно друг к другу и уплотнены деревянными досками или гетинаксовыми листами и фанерой. Дно ящика покрыто досками, имеющими пазы для стекания разлитой щелочи через щелочеотводящий патрубок.

Элемент аккумулятора НК-125 (рис. 1) состоит из стального бака 7, в котором расположены отрицательный блок 9, состоящий из пяти пластин, и положительный блок 8, состоящий из шести пластин. Каждый блок имеет шпильку 2, являющуюся выводом. Активная масса 6 положительных и отрицательных пластин помещена в пакеты 5. Пакеты выполняют в виде плоских стальных никелированных трубок с большим количеством очень малых отверстий, через которые в трубки проникает электролит. Положительные и отрицательные пластины изолированы друг от друга эбонитовыми палочками 4. Изоляцией бака элемента служит резиновый чехол 1. Электролит заливают через отверстие, расположенное между выводами. Заливочное отверстие закрыто пробкой 3.

Электролит

В щелочных кадмиево-никелевых аккумуляторах, работающих при температуре воздуха от -19 до $+35^{\circ}\text{C}$, применяют составной калиево-литиевый электролит плотностью $1,19\text{--}1,21\text{ г/см}^3$. Калиево-литиевый электролит состоит из раствора едкого калия с добавкой на 1 л 20 г едкого лития аккумуляторного (моногидрата лития). При температуре воздуха от -20 до -40°C применяют раствор едкого кали плотностью $1,26\text{--}1,28\text{ г/см}^3$, а при температуре от $+10$ до $+50^{\circ}\text{C}$ -- составной электролит плотностью $1,17\text{--}$

1,19 г/см³, состоящий из раствора едкого натра с добавкой едкого лития 15--20 г на 1л раствора.

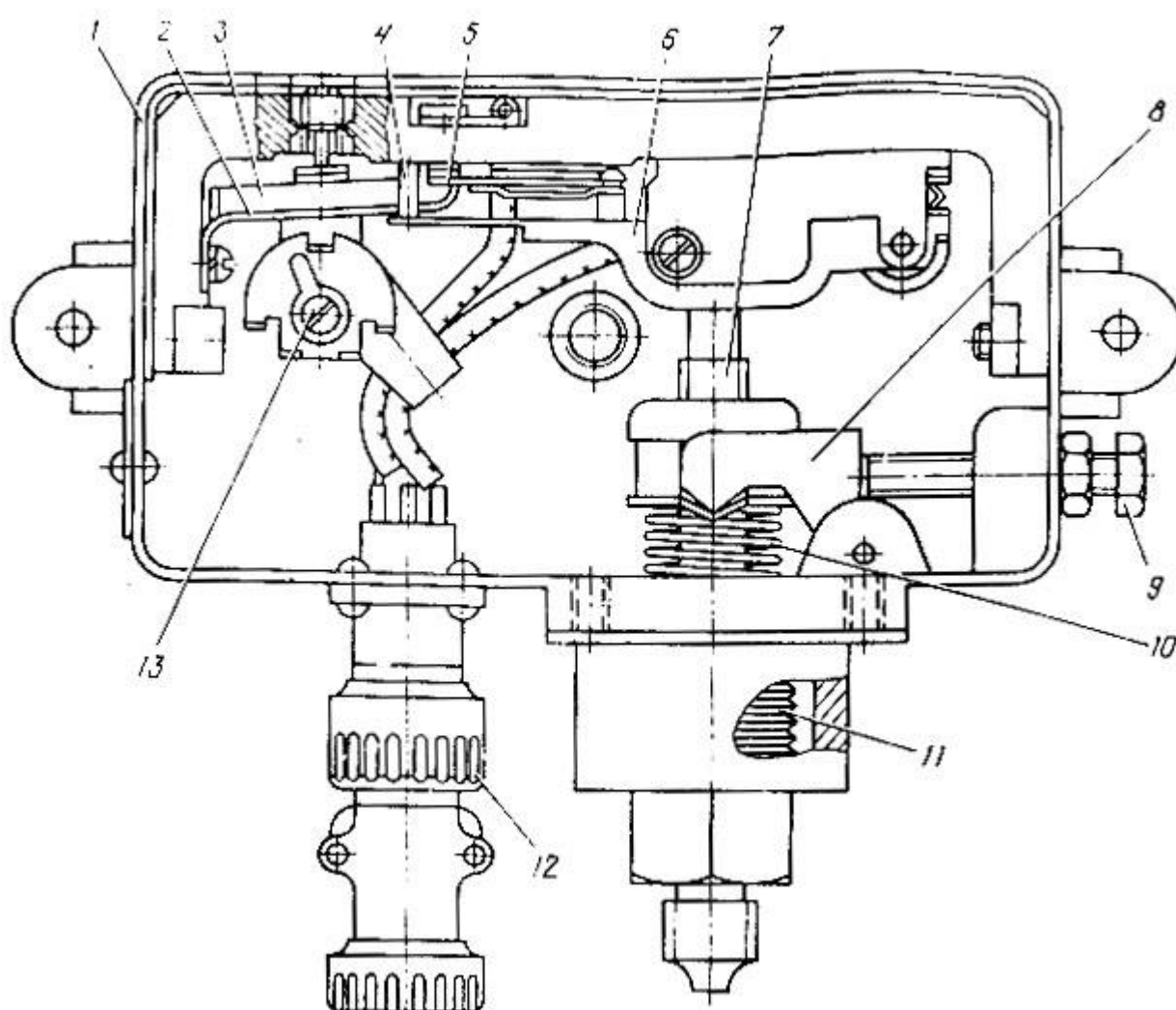
Возможные неисправности аккумулятора и причины их появления

Признак	Причины	Способ устранения
Пониженная емкость	Электролит загрязнен углекислыми солями	Сменить электролит, проверить исправность пробок и уплотнительных колец, дать усиленный заряд
	Понижена плотность электролита	Сменить электролит, довести его плотность по нормы, дать усиленный заряд
	Понижен уровень электролита, обнажены верхние кромки пластин	Довести уровень и плотность до нормы, дать усиленный заряд
	Систематические глубокие разряды слабыми токами	Дать усиленный заряд, провести тренировочный цикл: разряд - заряд
	Систематические недозаряды вследствие утечки тока в зарядной цепи, неправильные показания амперметра в зарядной цепи	Провести тренировочный цикл: разряд - заряд аккумулятора. Проверить показания амперметра, устранить причины утечки тока
	Глубокие разряды отдельных аккумуляторов вследствие худшего качества	Произвести контрольный разряд и отбраковывать неисправные аккумуляторы
Повышенный саморазряд	короткое замыкание из-за большого количества осадков на дне, разбухания пластин или от выпучивании стенок или утечки тока	Сменить электролит и промыть аккумуляторы, проверить изоляцию между банками, очистить их от пыли и грязи (разбухание пластин неустранимо)

Ненормальное напряжение при разомкнутой цепи: высокое при заряде, низкое при разряде, низкое при заряде и разряде	короткое замыкание из-за большого количества осадков на дне аккумулятора	Утечка тока, плохие контакты. Зачистить контакты и плотно завинтить гайки зажимов
Ненормальное газовыделение.	чрезмерно большая сила тока	Установить нормальный ток
Усиленное при заряде и разряде	Примеси в электролите	Сменить электролит, произвести усиленный заряд
Отсутствие газовыделения в отдельных аккумуляторах	Короткое замыкание	Сменить электролит, промыть аккумуляторы, проверить изоляцию между ними, очистить поверхность
Быстрое образование углекислых солей около выводных штырей	Слишком высокий уровень электролита	Установить нормальный уровень электролита
	Неисправны сальники выводных штырей, просачивание электролита	Проверить сальники, подтянуть нижние гайки
	Повышенная плотность электролита	Установить нормальную плотность
Выпучивание стенок и сосудов	Неисправны вентиляционные пробки или клапаны	Исправить или заменить клапан
	Заряд при закрытых пробках	Заряжать аккумуляторы при открытых пробках. Для устранения выпучивания разрядить аккумулятор до 0,7 — 1.0 В. вылить электролит и зажать аккумулятор в тисках между двумя досками
	Разбухание ламелей	Устранить невозможно
Во время заряда	Большой ток	Отключить аккумулятор,

греется электролит		продолжать работу при нормальном токе
	Замыкание между электродами	Промыть аккумулятор, ликвидировать замыкание
Чрезмерно греются зажимы при заряде или разряде	Плохой контакт	Зачистить контакты и плотно завинтить гайки зажимов
	Большой ток	Снизить ток, проверить показания приборов
	Низкий уровень электролита	Долить электролит
Зимой аккумулятор не работает	Недостаточная плотность электролита	Довести плотность электролита до требуемой в соответствии с климатическими условиями
	В электролите много углекислого калия	Сменить электролит
	Низкая температура	Утеплить аккумулятор
Летом емкость аккумулятора падает	Заряд при высокой температуре	Заряжать аккумуляторы вечером и ночью в прохладном месте
Из аккумулятора выделяется пена	В электролите имеются органические примеси	Сменить электролит. При пониженной емкости восстановить емкость проведением тренировочного цикла: разряд - заряд

РЕГУЛИРОВКА КИП



Оснащение рабочего места. Прибор для проверки контрольно-измерительных приборов (КИП-1 или ГАРО-531); омметр; намагничивающий аппарат НА-5ВИМ; аппарат для размагничивания или индукционный аппарат типа ПА или ППЯ; слесарный верстак; реечный пресс 1000 кгс, электрический паяльник; специальные ключи для регулировки датчиков и указателей; набор сопротивлений от 60 до 360 Ом; манометры мембранного и пружинного типов; указатели и датчики давления масла, температуры охлаждающей жидкости и уровня топлива; автомобильные амперметры.

Содержание и порядок выполнения работы. Контрольно-измерительные приборы проверяют сравнением их показаний с показанием подобных им эталонных приборов при одинаковых условиях работы.

Дистанционные электротепловые и электромагнитные приборы проверяют путем измерения силы тока, потребляемого ими. Указатель прибора может быть проверен вместе с эталонным датчиком, и, наоборот, датчик проверен вместе с эталонным или проверенным указателем.

Приборы проверяют при снятом с машины приборном щитке или каждый в отдельности.

Мембранные и пружинные манометры проверяют и регулируют на винтовом масляном прессе или воздушном насосе и сверяют их показания с показанием эталонного манометра,.

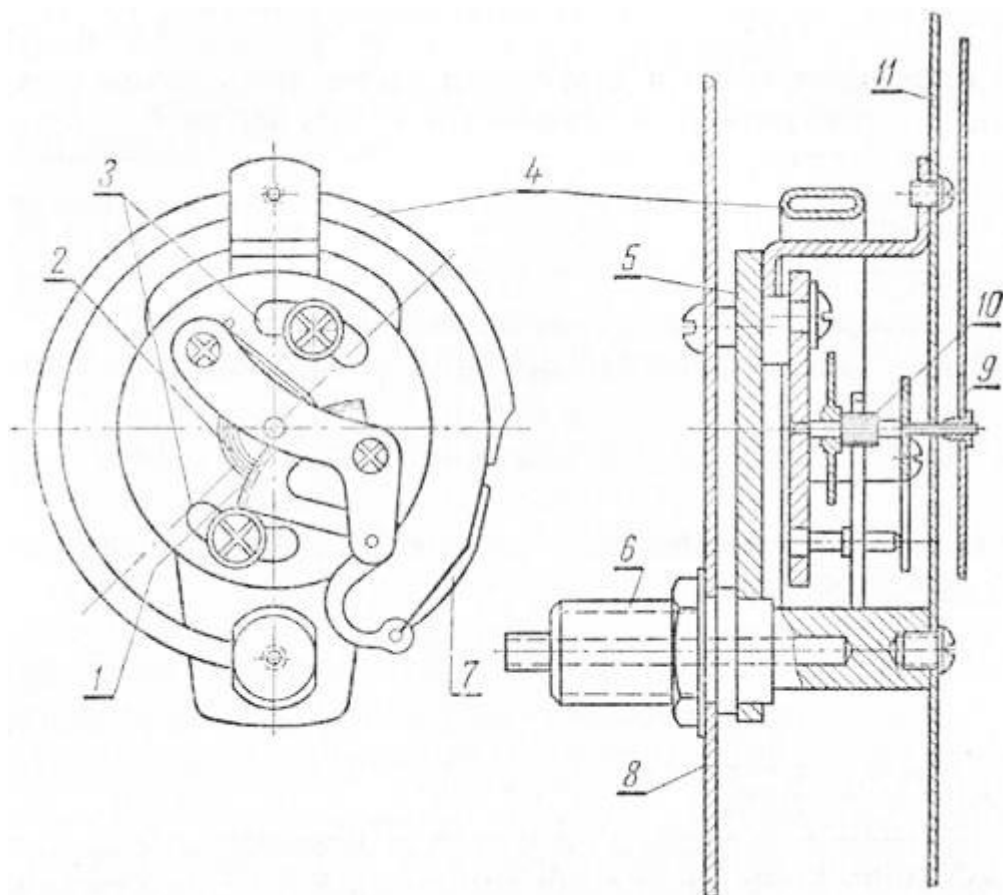


Рис. 1. Передаточный механизм манометра с сектором и трибкой:
 1 — сектор; 2 — волосок; 3 — регулировочные пазы; 4 — трубчатая пружина; 5 — основание; 6 — штуцер; 7 — тяга; 8 — кожух; 9 — стрелка; 10 — трибка; 11 — шкала

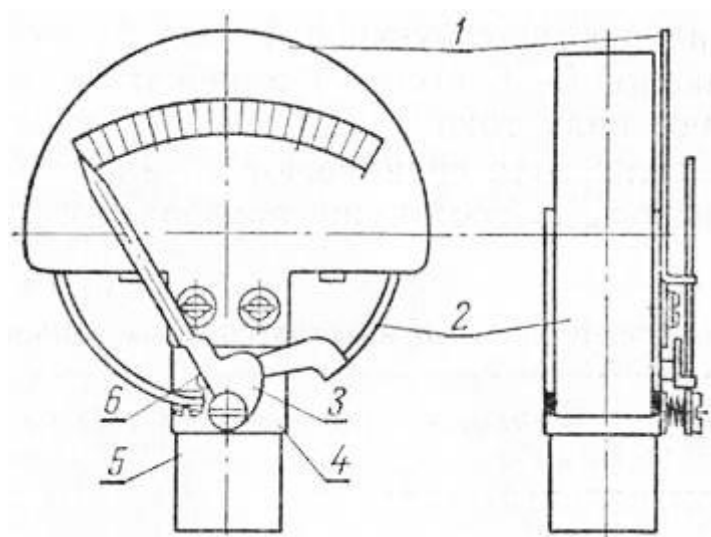


Рис. 2. Передаточный механизм манометра с поводком:
 1 — шкала; 2 — трубчатая пружина; 3 — стрелка; 4 — основание; 5 — штуцер; 6 — поводок.

Электротепловые импульсные указатели давления проверяют сравнением показаний проверяемого и эталонного приборов или измерением силы тока, потребляемого указателем.

На приборе КИП-1 проверяемый указатель присоединяют к гнездам / и // (рис. 3). Центральный переключатель 6 устанавливают в положение 2. Рукояткой регулировочного реостата 8, постепенно увеличивая ток в цепи, добиваются установки стрелки указателя в нулевое положение. Затем нажимают кнопку 12 включения микроамперметра и определяют силу тока. Дальнейшим увеличением тока в цепи указателя устанавливают стрелку прибора в положение, соответствующее 5 или 6 кгс/см² (для приборов со шкалой 0—6 кгс/см²) и нажатием кнопки 12 вновь определяют силу тока.

Замеренные силы тока сравнивают с данными таблицы 30 и делают выводы о состоянии проверяемого прибора.

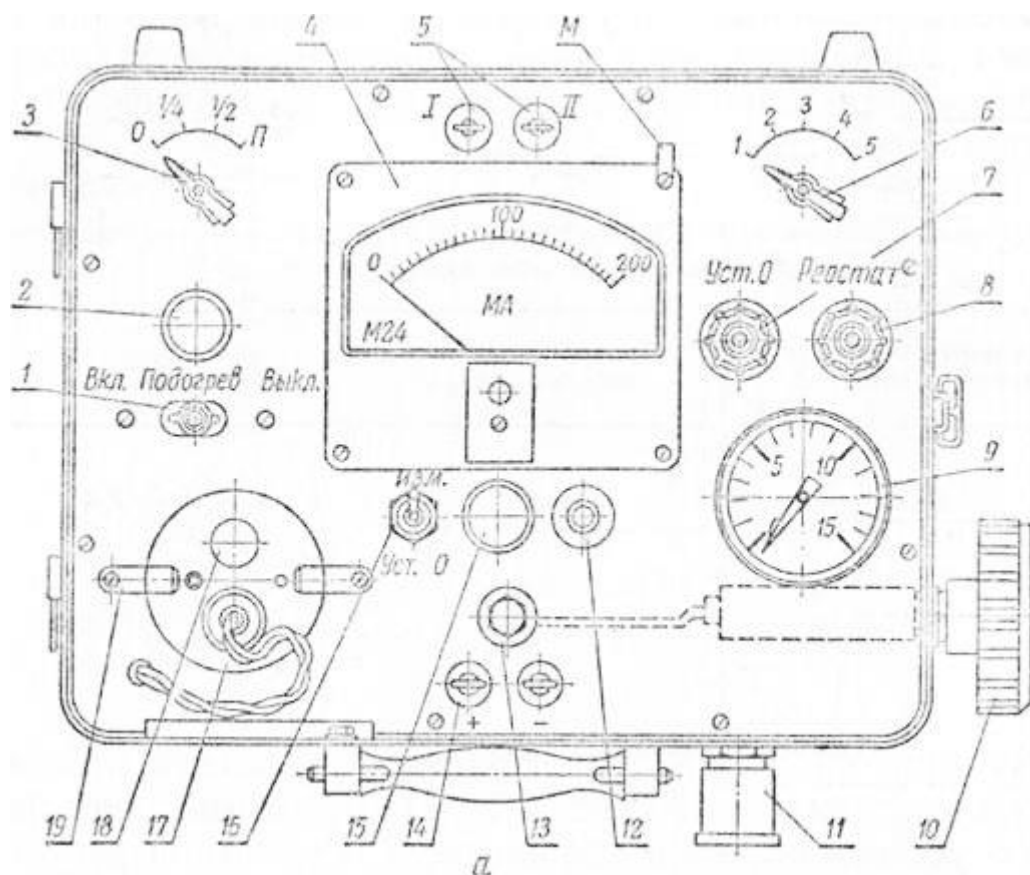


Рис. 3. Прибор КИП-1 для проверки
а — общий вид; б — электрическая схема; 1 — выключатель термостата; 2 — сопротивление; 4 — микроамперметр; 5 — гнезда для подключения испытываемого микроамперметра; 8 — реостат для регулирования тока в цепи проверяемых муфта масляного насоса; 12 — кнопка для включения микроамперметра; 13 — 15 — контрольная лампа; 16 — переключатель микроамперметра для установки 19 — зажим крепления термостата; 20 — шатун; 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 — прибор; М —

Если показания указателя не соответствуют данным таблицы 30, необходимо отрегулировать его. Для этого в цепи указателя устанавливают регулировочным реостатом ток 0,06 А.

Специальным ключом (стержень с мелкими шлицами по форме зубцов сектора) поворачивают регулировочный сектор добиваются перемещения стрелки на нулевую отметку. После этого реостатом устанавливают ток 0,20 А и поворотом сектора устанавливают стрелку на отметку 5 кгс/см² (или 6 кгс/см²). На средних отметках шкалы указатель не регулируют.

При проверке на приборе КИП-1 датчик присоединяют к переходной муфте 11 насоса. Рукоятку центрального переключателя ставят в положение I. Проводниками соединяют датчик с гнездами / и II прибора. Рукояткой масляного (воздушного) насоса 10 устанавливают давление в системе 0 и 5 кгс/см², контролируемое по манометру.

Для регулировки датчика давление снижают до 0. В цепи устанавливают ток 0,06 А.

В корпусе датчика запаянное отверстие прочищают шилом и тонкой отверткой поворачивают сектор до перемещения стрелки на нулевое деление. Затем создают давление масла (воздуха), равное 5 кгс/см², при токе в цепи датчика 0,20 А. В этих условиях указатель должен показать такое же давление. Если отклонение превышает допустимое, необходима дальнейшая регулировка, проводимая за счет подбора сопротивления, включаемого параллельно обмотке датчика при снятом кожухе.

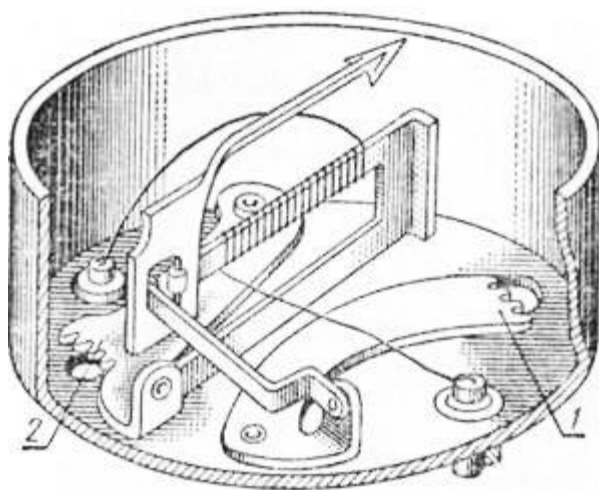


Рис. 4. Устройство для регулировки указателя давления масла:
1 — сектор для установки стрелки на нуль; 2 — сектор для установки стрелки на деление «5».

Замеряют показания приборов при регулировке датчиков не менее чем через 2 мин после того, как ток достиг установившегося значения.

Указатель электротеплового импульсного термометра проверяют на приборе КИП-1. Его подключают к прибору так же, как и указатель давления масла. Реостатом регулируют ток, добиваясь перемещения стрелки указателя на отметку шкалы 100. Нажимая на кнопку, по микроамперметру определяют силу тока. Увеличивают ток до перемещения стрелки указателя на отметку 40 и вновь определяют его величину.

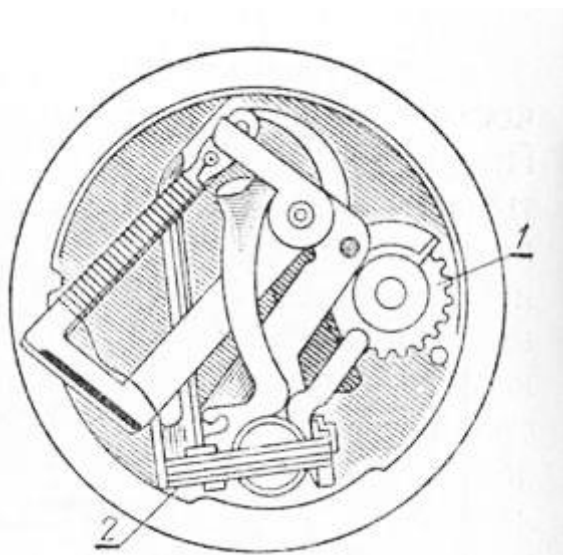


Рис. 5. Устройство для регулировки датчика давления масла:
1 — сектор; 2 — сопротивление.

Для проверки датчика температуры охлаждающей жидкости его устанавливают в бачок с подогреваемой водой. При использовании приборов КИП-1 или ГАРО-531 испытываемый датчик присоединяют к гнездам / и II после подогрева воды до 100°C, так как при низкой температуре и большой величине тока в цепи может перегореть проводник (нагреватель термопары микроамперметра). При кратковременном нажатии кнопки определяют силу

тока и, сравнивая полученные результаты с данными таблицы 31, делают вывод о состоянии датчика. Если датчик не удовлетворяет требованиям технических условий, его разбирают, для чего отпаивают или развальцовывают баллон и отсоединяют от корпуса. После проверки обмотки и состояния контактов проводят регулировку сжатия контактов датчика, поворачивая отверткой винт. После регулировки и повторной проверки работы датчика его баллон завальцовывают и запаивают.

Электромагнитный приемник указателя уровня топлива на приборе КИП-1 проверяют в такой последовательности: зажимы проверяемого указателя присоединяют соответственно к гнездам / и //, а корпус — к зажиму М прибора ; центральный переключатель 6 устанавливают в положение; к гнездам подключают аккумуляторную батарею; переключатель устанавливают нулевое положение и проверяют совпадение стрелки указателя с таким же делением шкалы; переключатель 3 переводят в положение, при котором стрелка указателя должна также остановиться на делении П шкалы.

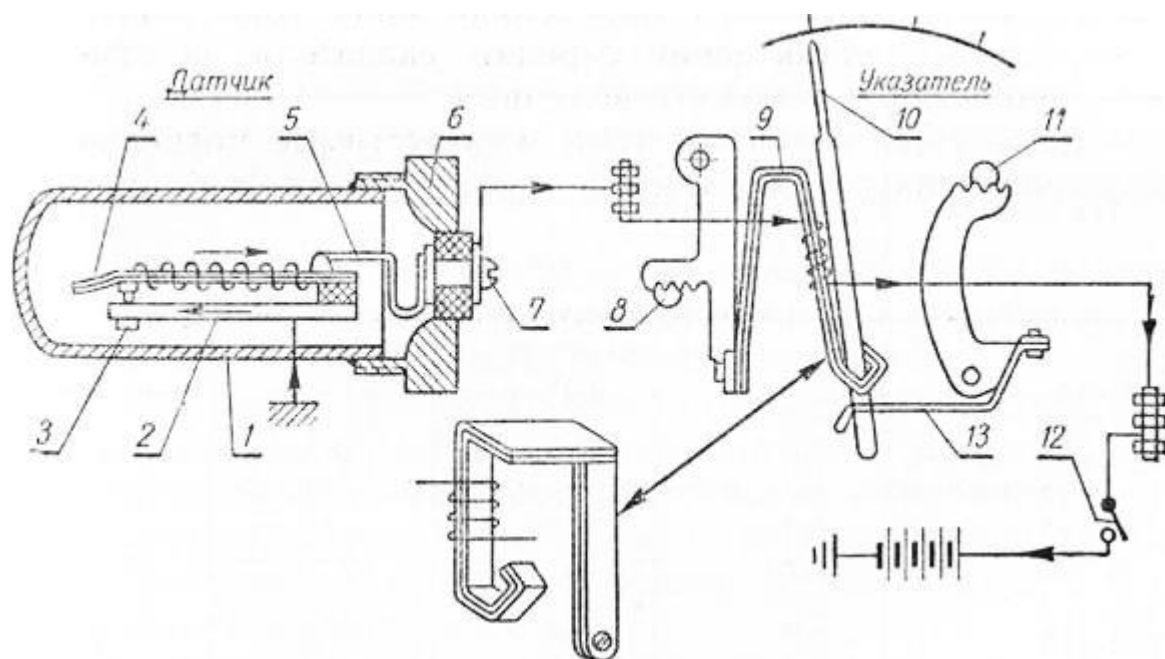


Рис. 6. Схема электротеплового термометра:
1 — баллон; 2 — вставная рамка; 3 — регулировочный винт с контактом; 4, 9

— биметаллические пластины; 5 — контактная пластина; 6 — корпус датчика; 7— винт; 8, П — регулировочные секторы; 10 — стрелка; 12 — включатель; 13 — пружинящая пластина.

Если стрелка приемника при проверке не устанавливается в нулевое положение, то необходимо ослабить винт и смещением левого сердечника с катушкой вдоль оси добиться установки стрелки. При несовпадении стрелки приемника с делением П подобную регулировку проводят перемещением правого сердечника с катушкой.

Датчик указателя уровня топлива на приборе КИП-1 проверяют, выполняя следующие операции: — закрепляют испытываемый датчик на крышке прибора в рабочем положении; — подсоединяют выводы датчика к гнездам / и //; центральный переключатель устанавливают в положение 3; — подключают к гнездам прибора аккумуляторную батарею; — устанавливают переключатель микроамперметра в положение «Уст. О»; — нажимают на кнопку включения переключателя и вращением ручки реостата установки нуля переводят стрелку микроамперметра на деление 200; — отпускают кнопку и переводят в положение «Изм»; устанавливают рычаг датчика по шкале на углы, соответствующие положениям 0 и П (табл. 32), и, нажимая на кнопку, записывают показания микроамперметра.

При правильной регулировке датчика величина тока в цепи должна соответствовать следующим значениям.

При расхождениях в показаниях приборов снимают крышку датчика, ослабляют винт крепления ползунка и устанавливают их в положение, обеспечивающее ток в цепи в соответствии с вышеприведенными данными.

Сопротивление реостата датчика проверяют омметром в положениях поплавка, соответствующих 0 и П. Омметр подключают к «массе» и зажиму датчика. Сопротивление реостата должно быть соответственно в пределах

1—3 и 56—60 Ом. При отклонениях, выходящих за указанные пределы, переставляют ползунки /, как было указано выше.

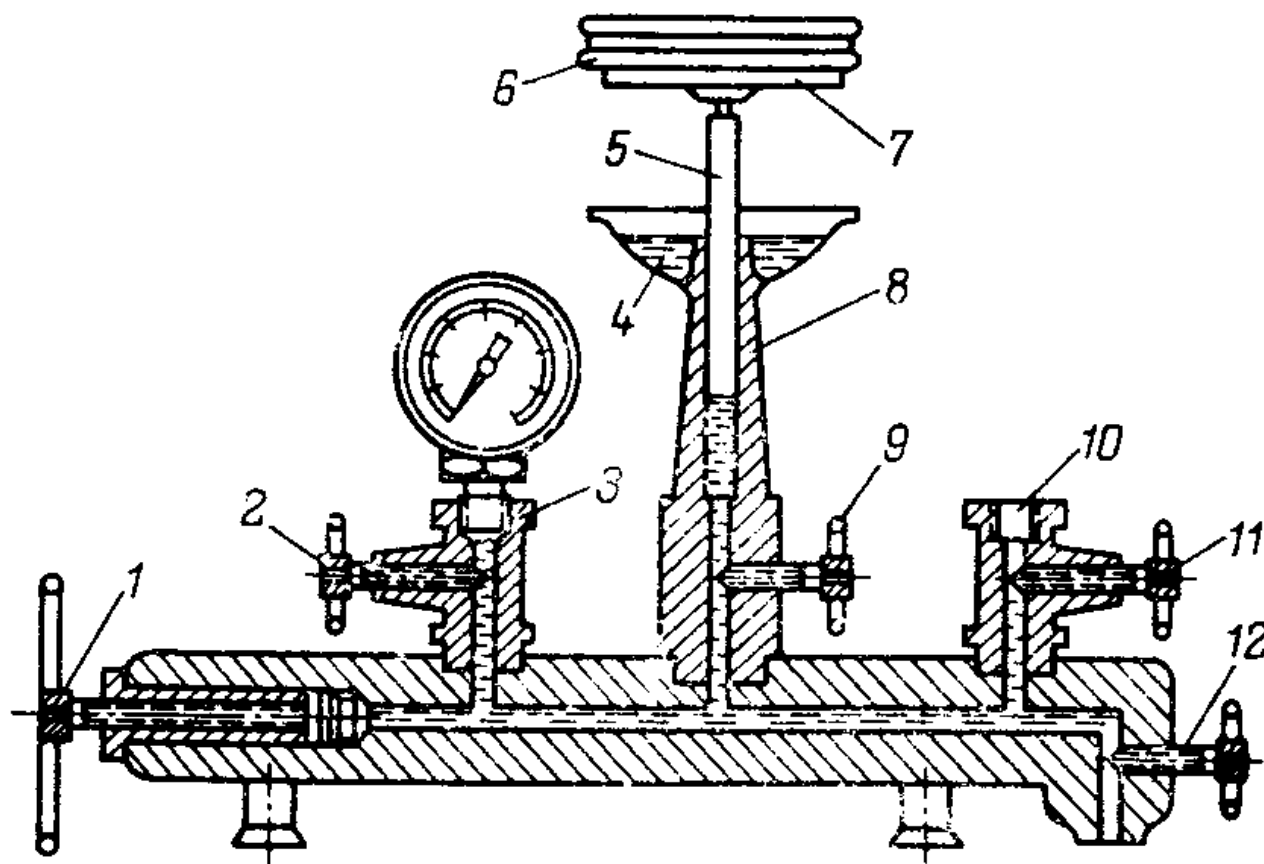
Проверка амперметра заключается в сравнении его показаний с показаниями контрольного амперметра, включаемых последовательно с реостатом к аккумуляторной батарее.

При проверке амперметров на приборах КИП-1 в электрическую цепь аккумуляторная батарея — проверяемый амперметр — нагрузочный реостат подключают последовательно наружный шунт, вывод от которого подсоединяют к гнездам I и II. Главный переключатель устанавливают в положение. Замеряя силу тока по микроамперметру прибора, сравнивают показания с показаниями проверяемого амперметра и делают вывод о его годности или необходимости регулировки.

Регулировку проводят в такой последовательности: намагничивают на аппарате постоянный магнит амперметра (в сборе с корпусом) до насыщения; проверяют показания амперметра.

При заниженных показаниях амперметра частично размагничивают магнит внесением его в переменное магнитное поле индукционного аппарата до совпадения показаний проверяемого и контрольного амперметров.

Тема: ПРОВЕРКА МАНОМЕТРОВ НА ПРЕССЕ ПОСЛЕ РЕМОНТА



Металлические манометры просты по устройству и достаточно надежны в работе. Для периодического контроля за исправностью манометров служат проверенные контрольные манометры. Манометр, находящийся в работе на аппарате, должен иметь пломбу с датой осмотра и проверки.

Манометры и термометры должны быть исправны — с целыми стеклами и корпусом без вмятин. Диапазон рабочего давления маслососа должен приходиться на первую половину шкалы

манометра. На корпусе манометра и термометра должны быть пломба и знак государственного поверителя, свидетельствующий о том, что прибор прошел ежегодную проверку.

Контрольный манометр с классом точности 1 (допустимая погрешность не более 1 % от верхнего предела измерения) необходим для проверки рабочих манометров на местах их установки.

Для проверки рабочего манометра следует контрольный манометр присоединить к фланцу трехходового крана. До проверки показаний манометра нужно произвести проверку нуля.

Для контрольных измерений давления газа, а также для проверки исправности действия пружинных манометров применяют контрольные переносные манометры типа МК с двумя независим действующими пружинами, впаянными в общий держатель. Для проверки контрольных и рабочих манометров и для измерений давления в лабораторных условиях применяют манометры образцовые типа МО. Для измерения давления и для сигнализации при достижении минимального или максимального рабочего давления, а также при автоматизации применяют электроконтактные манометры типа ЭКМ. По принципу действия эти манометры аналогичны техническим манометрам с одновитковой трубчатой пружиной.

На слесарном столе крепят тиски, мановакуум-пресс и редуктор компрессорно-воздушной установки. Мановакуум-пресс предназначен для проверки рабочих манометров и вакуумметров. Он состоит из прессов низкого и высокого давлений. Оба пресса сообщаются соединительным каналом, который можно перекрыть вентилем.

На видном месте с фронта котла на особом штуцере перед испытанием должен быть установлен контрольный манометр, так как при гидравлическом испытании нельзя полагаться на показания одного рабочего манометра.

Показания контрольного манометра служат также для проверки рабочего манометра .

Проверку и пломбирование манометров следует производить не реже одного раза в год, а также каждый раз после произведенного ремонта. Кроме того, эксплуатационному персоналу необходимо производить проверку рабочих манометров контрольным или, за отсутствием последнего, как исключение, проверенным рабочим манометром в сроки, установленные администрацией предприятия, но не реже одного раза в шесть месяцев

При выборе пружинных манометров следует иметь в виду, что для эксплуатационных условий применяются манометры с классом точности 1 0 - 6 0, что соответствует допустимой погрешности 1 0 - г 6 0 % от предельного значения шкалы. Манометры с большим классом точности являются образцовыми для проверки рабочих манометров .

Проверку и пломбирование манометров производят ежегодно, а также каждый раз после ремонта манометра. Кроме того, не реже одного раза в шесть месяцев производят проверку рабочих манометров по контрольному манометру с занесением результатов проверки в журнал наполнения и слива. Проверка манометров с их опломбированием (клеймением) должна производиться не реже одного раза в 12 месяцев в порядке, установленном правилами Комитета стандартов, мер и измерительных приборов СССР. Кроме того, не реже одного раза в шесть месяцев предприятием должна производиться проверка рабочих манометров контрольным манометром или проверенным рабочим манометром, имеющим одинаковые с проверяемым манометром шкалу и класс точности, с записью результатов в журнал контрольных проверок.

Кроме того, не реже одного раза в 6 мес предприятием должна произр-даться проверка рабочих манометров контрольным манометром или проверенным рабочим манометром, имеющим одинаковые с проверяемым манометром шкалу и класс точности, с записью результатов в журнал контрольных проверок.

Список использованных источников

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Учебные пособия

- 1) И.И. Доронина, В.В. Трофимович, М.В. Яранцев. Механическая часть электроподвижного состава: учебное пособие – Хабаровск: Издательство ДВГУПС, 2021 – 122 с.
- 2) Т.Ш. Мукушев Разработка технологических процессов, конструкторско-технической и технологической документации (электроподвижной состав): учебник/Т.Ш. Мукушев.-Москва: ФГБОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2018. – 344с
- 3) А.В. Гордиенко, И.А. Куш, В.А. Козлов, В.Б. Киянов.: Выполнение технического обслуживания тепловозов и дизель-поездов. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава: учебник. - М:ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. – 832с.

2 Нормативно – правовые акты:

- 1) Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (в ред. Приказа Минтранса России от 04.06.2012 № 162) Утверждены Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286
- 2) Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации Приложение N 7 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (введена Приказом Минтранса России от 04.06.2012 № 162)
- 3) Приложение № 8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (введена Приказом Минтранса России от 04.06.2012 № 162)
- 4) Правила технического обслуживания тормозного оборудования и

управления тормозами железнодорожного подвижного состава. – М.: ООО «Техинформ», 2014. -224 стр. Утверждены Приказом Минтранса России от 03.06.2014г. № 151

5) Инструкция осмотра вагонов, Утверждена Советом по железнодорожному транспорту Государств – участников содружества. Протокол от 21-22 мая 2009г. № 50 - 215с.

6) Б.В. Быков, Конструкция механической части вагонов: учебное пособие. / Б.В. Быков, В.Ф. Куликов. М. : УМЦ ЖДТ, 2016. — 247 с.

3 Интернет-ресурсы:

1) И.А. Ермишкин. Конструкция электроподвижного состава: учеб.пособие. / И. А. Ермишкин. - Москва : ФБГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. - 376 с.
Режим доступа: ЭБС МИИТа

https://www.centrmag.ru/catalog/product/konstruckiya_elektropodviznogo_sostava

2)В.Н. Лапицкий, Общие сведения о тепловозах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.Н. Лапицкий, К.В. Кузнецов, А.А. Дайлидко. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2016. — 56 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90929> — Загл. с экрана.

3)Б.В. Быков Конструкция механической части вагонов: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Б.В. Быков, В.Ф. Куликов. — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2016. — 247 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90952> — Загл. с экрана.

4) Учебные пособия, учебники и учебные программы по конструкции, техническому обслуживанию и ремонту вагонов. Режим доступа: www.vagonik.ru, banking.net/knigi/79917-ustrojstv...