

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»
_____ В.В. Аношкин
«__» _____ 2020 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»
Управление автоматики и телемеханики

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК-ЦШ 0295-2020

Электродвигатель ДПС
Входной контроль. Техническое обслуживание в условиях
ремонтно-технологического участка

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание
Текущий ремонт по техническому состоянию
(вид технического обслуживания (ремонта))

электродвигатель
(единица измерения)

(средний разряд работ)

1,07/0,42
(норма времени)

41 1
(количество листов)(номер листа)

Разработал:
Отделение автоматики
и телемеханики ПКБ И
И.о.начальника отделения
_____ А.С.Синецкий
«__» _____ 2020 г.

Электронная подпись. Подписал: Аношкин В.В.
№ЦДИ-1967 от 30.09.2020

1 Состав исполнителей

электромонтёр;

электромеханик, обученный в установленном порядке.

2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния на проверяемые приборы и средства испытания и измерения источников вибрации, магнитных и электрических полей.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18...25)°С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

3 Средства защиты, монтажные приспособления, средства технологического оснащения, монтажные приспособления, средства измерений, испытательное оборудование, инструменты и материалы

3.1 Средства защиты: рабочее место должно быть оборудовано средствами комплексной защиты – вентиляция, общее и местное освещение, устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения), средствами индивидуальной защиты одежда специальная защитная, перчатки хлопчатобумажные, очки защитные, очистители кожи рук от клея и лака (по необходимости).

3.2 Средства технологического оснащения: компрессор сжатого воздуха или пылесос-воздуходувка, сушильный шкаф SNOL 58/350;

3.3 Испытательное оборудование: «Универсальный стенд для проведения испытаний стрелочных электродвигателей» или схема проверки рис.13 с измерительными приборами, оборудованием, переключателями.

3.4 Средства измерений: линейка металлическая 400 мм (ГОСТ 427), мегаомметр на 500В Е6-24/1 (ЭС 0202/1), тахометр АТТ 6006; индикатор часового типа с погрешностью отсчета до 0,01 мм

3.5 Материалы: кисть флейц; шлифовальная шкурка СТ10СW P80...P1500* ТУ3985-009-0022333-2003; припой ПОС-61 (ПОС-40), проволочный припой Ø2мм с флюсом; цапонлак НЦ-62 ТУ 6-21-090502-2-90 (цветной); эмаль ПФ 115 ГОСТ-6465-76; ручка капиллярная с черным

наполнителем; клей БФ-2 ГОСТ 12172-74; технический лоскут; этикетка установленной формы; канифоль сосновая; уайт-спирит ГОСТ 3134 или нефрас С2 80/120 (нефрас БР-2, бензин «калоша»); лак МЛ-92 1VЭ (ГОСТ 15865-70).

3.6 Инструменты: наборы специализированного инструмента для РТУ по ТУ32 ЭЛТ 038-12; лупа с подсветкой; электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В ГОСТ 7219-83; приспособление для снятия подшипников; щетка металлическая; штатив магнитный ШМ-П-Н; прибор для проверки изделий на биение в центрах ПБ-500М;

Примечания

- 1 Приведенный перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается замена рекомендованных измерительных приборов на аналогичные, обеспечивающие требуемую точность измерений.
- 3 Допускается замена расходных материалов инструмента и оборудования на другие типы, имеющие аналогичные характеристики, и выполняющие те же функции.

4 Подготовительные мероприятия

4.1. Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию.

4.2 Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

Примечания:

Технические требования к электрическим характеристикам приведены в таблицах 1, 2, 3.

Проверку электрических характеристик электродвигателя допускается проводить с использованием (по выбору): схем проверки (рисунок 18) или универсального стенда для проведения испытаний стрелочных электродвигателей.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 Работы по техническому обслуживанию и ремонту электромоторов выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

6 Обеспечение требований охраны труда

6.1. При выполнении работ следует руководствоваться требованиями «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» (ПОТ РЖД-4100612-ЦШ -0742015), утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 26 ноября 2015 г. № 2765р, а также требованиями «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 3 ноября 2015 г. № 2616р.

Примечание: 1.Если указанные документы заменены, то следует руководствоваться замененным документом.

2.Меры безопасности персонала, приведенные ниже, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мерам, установленным указанными выше Правилами.

6.2 К работе с измерительным и испытательным оборудованием допускаются лица, обученные правилам безопасной работы на электроустановках, имеющие удостоверение о присвоении им квалификационной группы не ниже 3 при работе с напряжением до 1000 В.

6.3 При выполнении работ электромеханик и электромонтер должны надеть исправные специальную одежду, специальную обувь.

6.4 При проверке электрических и временных параметров приборов должны выполняться общие правила работы с электрическими установками и меры безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на применяемые средства испытаний, измерений и контроля.

6.5 При работе с электропаяльником следует применять специальные теплоизоляционные подставки из негорючего материала; при перерывах в работе отключать электропаяльник от источника питания; запрещается дотрагиваться рукой до корпуса включенного паяльника, припой и флюс необходимо хранить в специальной таре. В помещении, где производится пайка, запрещается принимать пищу.

6.6 Рабочие места для хранения и выдачи приборов размещают в отдельном помещении. Рабочие места для обдувки, первичной обработки, промывки составных частей аппаратуры СЦБ должны размещаться в отдельных помещениях и быть оснащены вытяжными камерами с принудительной вытяжной вентиляцией, инструментом, средствами малой механизации, тележками для транспортирования аппаратуры СЦБ.

6.7 Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять специальный экран или подсветку.

Газоразрядные лампы и лампы накаливания, применяемые для общего и местного освещения, должны быть заключены в арматуру. Применение ламп без арматуры не допускается.

6.8 При проведении окрасочных работ следует пользоваться средствами индивидуальной защиты (СИЗ), помещение должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией.

6.9 Все используемые для проверки средства измерений должны быть проверены (поверены) установленным порядком в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

6.10 На работах, связанных с загрязнением рук электромеханику и электромонтеру в установленном порядке должны выдаваться смывающие и обеззараживающие средства.

6.11 В процессе выполнения работ воспрещается:

-пользоваться неисправными измерительными приборами, стендами инструментами, соединительными проводами (шнурами);

-производить подключение и отключение соединительных проводов находящихся под напряжением;

-оставлять без надзора включенные стенды, пульта, электропаяльники и другие электроприборы;

-прикасаться к токоведущим частям, к которым подключены мегаомметры или электросекундомеры и соединительные провода под напряжением;

7 Технология выполнения работы

7. стенде для проведения испытаний стрелочных электродвигателей» в соответствии с Руководством по эксплуатации стенда.

Значения измененных параметров должны соответствовать данным указанным в таблицах 1 и 2 приложение А. При несоответствии необходимо оформить установленным порядком рекламационные материалы и отправить их в адрес завода изготовителя.

Для каждого проверенного электродвигателя, ЭВМ стенда формирует протокол испытания с указанием реквизитов двигателя и значений параметров.

7.1.3 При отсутствии универсального стенда измерения проводят способами, изложенными в пункте 7.2.9.

1 Входной контроль электродвигателей

7.1.1 Проверить внешний вид, маркировку

Проверяется состояние клеммной колодки и контактных стержней – состояние резьбы и затяжка гаек.

Контактные выводы должны быть перпендикулярны основанию клеммной колодки. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

Проверить отсутствие деформации лап, трещин на лапах, отсутствие коррозии на наружной поверхности статора и лап.

На двигателе должна быть бирка с указанием товарного знака предприятия-изготовителя, обозначение прибора, год изготовления, заводской номер.

7.1.2 Для определения исправности электродвигателя необходимо проверить:

сопротивление изоляции обмоток якоря и возбуждения относительно корпуса (измеряется мегаомметром п.п. 7.2.3, 7.2.4)

- сопротивление обмоток возбуждения
- сопротивление обмоток якоря
- потребляемый ток при номинальном моменте на валу
- число оборотов якоря при номинальном моменте на валу

Измерение тока и числа оборотов производится на «Стенде для проверки электродвигателей постоянного тока».

7.1.4 Оформление результатов

Результаты измерений оформить в Журнале учета ремонта электродвигателей (приложение Б). На корпус электродвигателя нанести необходимую маркировку о проведенной проверке (прикрепить бирку или нанести краской, прикрепить бирку с штрих-кодом).

7.2 Техническое обслуживание электродвигателя

При поступлении электродвигателя для периодической проверки его необходимо разобрать.

7.2.1 Перед разборкой наружные поверхности корпуса, крышек, лап и вала электродвигателя, очищают от грязи и пыли и устанавливают на деревянную подставку (рисунок 2).

7.2.2 Полное представление об объеме и характере неисправностей может быть получено только после разборки электродвигателя, осмотра и проверки отдельных деталей и узлов.

Разборку электродвигателя (рисунок 1) выполняют в такой последовательности: снимают крышки со смотровых окон щеткодержателя, отжимают курки щеткодержателя и изымают щетки; выворачивают винты крепления, отогнув специальные стопорные шайбы, снимают крышку 1 и передний подшипниковый щит 11; вынимают якорь 3; отсоединяют выводные

концы обмоток возбуждения от клеммной колодки и щеточного узла; выворачивают винты 22 и снимают полюса с катушками 18; снимают щеточное устройство с переднего подшипникового щита.

Рисунок 1 – Электродвигатель постоянного тока ДПС

1 – крышка; 2 – корпус; 3 – якорь; 4 – ручка; 5 – гайка М6-6Н.32.036 (ГОСТ 5915); 6 – шайба, черт. 6.32.0312 (ГОСТ 11371); 7 – колодка клеммная; 8 – вывод; 9 – щит подшипниковый передний; 10 – шарикоподшипник, черт. № 80202* (ГОСТ 7242); 11 – втулка стальная; 12 – шайба компенсационная; 13 – винт, черт. № ВМ6-8g×16.58.016 (ГОСТ 17473); 14 – шайба пружинная, черт. № 6.65Г.016 (ГОСТ 6402); 15 – специальная шайба,

черт. № 22227-00-06; 16 – шарикоподшипник, черт. № 80203* (ГОСТ 7242); 17 – полюс с катушкой; 18 – винт, черт. № ВМ8-8g×22.58.016 (ГОСТ 17475); 19 – лапы.

Рисунок 2 – Деревянная подставка

В процессе разборки следует соблюдать меры предосторожности во избежание повреждения изоляции обмотки якоря, катушек возбуждения, выводных проводов, поверхности якоря. Снятые узлы и детали очищают от пыли и маркируют навешиванием бирок, указывающих принадлежность деталей к данному электродвигателю.

После разборки, очистки и маркировки детали проверяют, определяя пригодность их для дальнейшего использования по назначению. Проверка проводится визуальным осмотром а также с применением инструмента и приборов. В процессе визуального осмотра проверяются форма деталей, степень и характер механических повреждений (вмятины, задиры, трещины и др.), состояние покрытий, паяных соединений.

Инструментальная проверка выполняется после окончания визуального осмотра и имеет целью определить соответствие деталей чертежам, техническим требованиям, а так же по возможности выявить скрытые дефекты, определить степень износа деталей.

На основании проведенных проверок отдельных деталей решают вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации электродвигателя без ремонта или после восстановления дефектных деталей.

7.2.3 Проверка якоря

7.2.3.1 Якорь электродвигателя ДПС (рисунок 3) состоит из стального вала 1, на который насажен пакет 4 и коллектор 11. Пакет набран из штампованных

листов электротехнической стали. Обмотка якоря состоит из 24 секций, уложенных в полузакрытые пазы грушевидной формы. Секции паза закреплены клиньями. Коллектор представляет собой цилиндрический корпус из прессматериала АГ-4В, в который запрессованы 24 коллекторные пластины (ламели), изолированные друг от друга миканитовыми прокладками. Пакет насажен на вал якоря на шпонку. Коллектор электродвигателя ДПС выполнен удлиненным, для размещения двух пар щеток.

Параметры обмоток якоря приведены в приложении А таблица 2.

Основными неисправностями якоря являются: обрывы секций якоря, окисления их в местах зачистки и пайки,

Рисунок 3 – Якорь электродвигателя ДПС:

1 – вал; 2 – шарикоподшипник, черт. № 80203 (ГОСТ 7242-91); 3 – клин; 4 – пакет; 5 – трубка 1.11 ТЛВ-1,5 (ГОСТ 9614)*; 6 – шнур 1,85 КТЕКС (ОСТ 17.880), в электродвигателях ДПС-0,15-160,; 7 – коллектор; 8 – шарикоподшипник, черт. № 80202 (ГОСТ 7242).

* в электродвигателях ДПС-0,25-30, ДПС-0,25-100 и ДПС-0,55-200 шнур-чулок технический ШХБЧ-2,5 40 (ОСТ17-184),

повреждения обмоточного провода при намотке; межвитковые замыкания в секциях из-за дефектов и старения изоляции обмоточного провода; ослабление крепления и выпадение фибровых (картонных) клиньев; снижение сопротивления изоляции обмотки из-за некачественной пропитки, попадание влаги и угольной пыли. Поэтому при плановой проверке вопросам контроля состояния якорных обмоток, восстановления их изоляционных свойств, уплотнения обмоток в результате улучшения их крепления в пазах пакета придают особое значение.

Для определения технического состояния и выявления неисправностей проводят осмотр и проверку якоря.

7.2.3.2 Перед осмотром, якорь обдувают сухим сжатым воздухом. Лобовые поверхности обмотки, пакет, коллектор, вал очищают волосяной или капроновой щеткой и протирают чистой технической салфеткой. После очистки для удобства осмотра и проверки якорь устанавливают на специальное приспособление – стойку (рисунок 4), закрепляя вал в центрах. Медленно вращая якорь, внешним осмотром выявляют поверхностные дефекты и неисправности: расслоение ниточного бандажа (в электродвигателях с 2006 г сплошной бандаж отсутствует); сдвиг и ослабление клиньев; износ коллектора; повреждение пластин пакета. Для осмотра (особенно мест пайки проводов к коллекторным пластинам) следует использовать лупу.

После внешнего осмотра якоря измеряют сопротивление изоляции обмотки по отношению к валу и активное сопротивление обмотки.

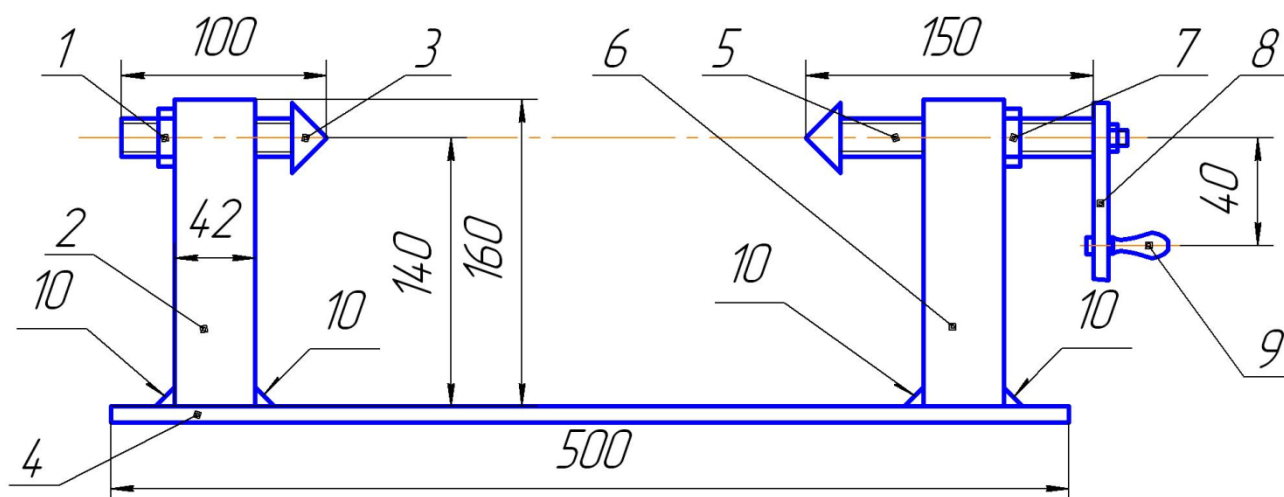


Рисунок 4 – Стойка

1, 7 – Стопорные гайки М20; 2, 6 – стойки; 3 – центр; 4 – стальная плита (9,5×150×500); 5 винт М20; 8 – планка; 9 – ручка; 10 – места приварки

7.2.3.3 Измерение сопротивления изоляции обмотки якоря

Сопротивление изоляции обмотки измеряют мегаомметром на напряжение 500 В: один щуп мегаомметра прикладывают к пластинам коллектора, другой – к валу якоря. Сопротивление изоляции якоря должно быть не ниже 100 МОм.

7.2.3.4 Измерение сопротивления обмоток якоря

Сопротивление простых петлевых обмоток, какими являются обмотки якоря электродвигателя ДПС, измеряются между коллекторными пластинами,

отстоящими друг от друга на $k/2p$ пластин, где k – число коллекторных пластин, p – число пар полюсов.

В якорях электродвигателей ДПС $k=24$, $2p=2$; соотношение $k/2p=12$. Поэтому при измерении сопротивления обмотки якоря измерительные щупы приборов необходимо прикладывать к коллекторным пластинам 1 и 13, 2 и 14 (рис.7) и т. д.

Сопротивление обмотки якоря, измеренное при температуре окружающей среды плюс 20°C , не должно отклоняться более, чем на 10% от значений, указанных в табл. 2. (приложение А). Отклонение сопротивления от нормы указывает на наличие неисправностей (межвитковое замыкание или обрыв).

В этих случаях измеряют сопротивление каждой секции обмотки якоря. Измерительные щупы приборов прикладывают к соседним коллекторным пластинам 1 – 2, 2 – 3 и т. д. Сопротивление должно соответствовать значениям, указанным в табл. 2. (приложение А).

Причинами повышенного сопротивления обмотки секции могут быть обрывы проводов и некачественная пайка выводных концов. При обрыве двух и более секций стрелка прибора покажет бесконечность (обрыв). Причиной заниженного сопротивления секции может быть замыкание между соседними коллекторными пластинами. В этом случае визуальным осмотром коллектора выявляют наличие заусенцев, в том числе в местах пайки, прогорание или скопление угольной пыли между коллекторными пластинами. При отсутствии этих дефектов причиной заниженного сопротивления секции может быть межвитковое замыкание.

Заниженное показание прибора указывает на наличие межвиткового замыкания, завышенное показание – на некачественную пайку провода к коллекторной пластине, излом провода в пайке. При необходимости дефект устраняют повторной пайкой конца провода к пластине, после чего повторно измеряют падение напряжения между этой коллекторной пластиной и соседними.

При обнаружении секций с обрывами или межвитковыми замыканиями якорь заменяется новым

Для измерения сопротивления обмотки и отдельных секций обмотки якоря рекомендуется использовать омметр М 371 с зеркальной шкалой или измерительный мост постоянного тока Р-333, измеритель иммитанса Е7-20 а так же цифровые вольтметры В7-28, В7-38, В7-40 и др.

7.2.3.5 Проверка крепления пазовых клиньев

В процессе эксплуатации электродвигателя вследствие усадки изоляции секций может снижаться плотность заклинивания пазов. Указанное явление образует свободу перемещения проводников, что приводит к их обрыву. Поэтому очень важно, чтобы крепление секций в пазах было плотным, исключающим возможность их перемещения.

Прочность посадки клиньев (рисунок 5) проверяется пинцетом. Дефектные клинья изымают и заменяют новыми.

Рисунок 5 – Клинь

Рисунок 6 – Паз под шпонку

7.2.3.6 Осмотр вала якоря

При осмотре вала якоря обращают внимание на состояние поверхностей концов вала, шпоночного паза. На четырехгранном конце вала должна быть заводская маркировка: на одной грани указывается напряжение электродвигателя (30, 100, 160, 200 В), на второй – квартал и две последние цифры года выпуска, на третьей – мощность электродвигателя в виде цифр «1», «2» или «5», соответственно 0,15 кВт, 0,25 кВт и 0,55 кВт. При осмотре обращают внимание на отсутствие вмятин, задиров на поверхностях и торцах вала, свободу посадки курбельной рукоятки. Проверяют размеры шпоночного паза (рисунок 6), зачищают его от заусенцев и забоин.

7.2.3.7 Проверка коллектора

Коллектор (рисунок 7) является одним из основных узлов, от которого в значительной степени зависит надежная работа электродвигателя.

Основными неисправностями коллектора являются: образование нецилиндричности поверхности коллектора вследствие неравномерного износа ее при трении щеток в течение длительной эксплуатации, нарушение полировки поверхности коллектора с возникновением на ней царапин из-за неравномерного нажатия щеток и подгорания пластин (ламель) при неблагоприятной коммутации, оплавление пластин в случае возникновения кругового огня на коллекторе при перегрузках и др.

В результате отклонения геометрических параметров коллектора происходит ускоренное изнашивание поверхности коллекторных пластин и щеток, что приводит к ухудшению условий коммутации и снижению качества работы соединения «щетки – коллектор». Имеют место случаи неравномерного износа коллекторных пластин и изоляции между ними.

Рисунок7 – Коллектор электродвигателя ДПС
*ширина паза: $A = 1,6$ мм для электродвигателя ДПС-0,25-30, $A = 1,2$ мм для электродвигателя ДПС-0,25-100 и ДПС 0,55-200, $A = 0,8$ мм для электродвигателя ДПС-(0,15)0,25-160 мм

Миканитовая изоляция в меньшей степени истирается щетками и поэтому иногда выступает над поверхностью коллектора, что вызывает зависание щеток. Тщательная проверка поверхности коллектора, степени биения коллектора и приведение их к нормам – важнейший фактор повышения надежности и работоспособности двигателя.

Коллектор прочищают волосяной или капроновой щеткой, чтобы удалить из межламельных канавок пыль и грязь, а так же протирают салфетками, смоченными в бензине. Если на поверхности коллектора обнаруживают следы почернения, не устранимые протиранием бензином, повышенный износ рабочей поверхности и другие дефекты, то выясняют причины их возникновения и принимают меры по устранению обнаруженных дефектов.

В первую очередь измеряют биение коллектора и износ рабочей поверхности, тщательно проверяют наличие выступов отдельных коллекторных или изоляционных пластин.

Измерение биения коллектора можно проверить одним из следующих способов:

а) Измерение биения коллектора ведется относительно подшипников якоря 7, установленных в специальные патроны 4 (под подшипник черт. № 80203) и 10 (под подшипник черт. № 80202) токарного станка рис. 8, а. При установке якоря передний подшипник 9 (черт. № 80202) закрепляется в патроне 10. Поддерживая рукой якорь, с помощью рукоятки 11 задней бабки станка подшипник 6 (черт. № 80203) вдвигается в раструб патрона 4 до западания шпонки 3 (ось шпонки расположена на внешней поверхности патрона 4) в шпоночный паз 5 вала, чем обеспечивается сцепление вала якоря с патроном 4. Шпонка фиксируется эластичной резинкой 2. Измерение биения коллектора проводят с помощью индикатора часового типа 8, установленного на стойке, прикрепленной к суппорту станка (1 – патрон токарного станка).

Рисунок 8 – Приспособление для обработки коллектора (а) и проверки биения коллектора (б)

Головка индикатора подводится непосредственно к поверхности коллектора в радиальном направлении. Измерения проводят при выключенном токарном станке и медленном вращении вручную якоря, чтобы исключить динамические явления.

б) Биение коллектора можно проверять с помощью индикаторной стойки, установленной на основании приспособления (рисунок 4) с помощью магнитного штатива. Головка индикатора (закрепленного на магнитном штативе) подводится к коллектору сверху. Якорь вращают вручную.

в) Биение коллектора можно проверить с помощью «Прибора для проверки изделий на биение в центрах ПБ-500М» в соответствии с руководством по эксплуатации на этот прибор.

Биение коллектора относительно наружной поверхности подшипников не должно превышать 0,03 мм. Если биение коллектора превышает норму, то необходимо выполнить его обработку в собственных подшипниках по технологии, приведенной далее.

Наличие неровностей на рабочей поверхности (подгаров, оплавления, износа, повышенного биения, выступания отдельных медных или миканитовых пластин) требует ремонта коллектора.

7.2.4 Проверка обмоток возбуждения

7.2.4.1 Полус 1 с обмоткой 3 (рисунок 9) является электромагнитом возбуждения. В двигателе имеются два полюса, на каждом из которых размещена обмотка возбуждения. Обмотка возбуждения изолирована от полюса 1 и корпуса двигателями прокладками 2, 4, 5 из электротехнического картона ЭВ-0,5 ГОСТ 2824.

Основные неисправности электромагнитной системы – понижение сопротивления изоляции, межвитковые замыкания, пробой изоляции обмотки возбуждения, ослабление крепления полюсов и выводов обмоток возбуждения.

Для проверки технического состояния и выявления неисправностей, проводят осмотр и проверку электромагнитной системы. Перед осмотром полюс с обмоткой очищают от угольной пыли и продувают сжатым воздухом. Обмотку возбуждения проверяют на отсутствие межвитковых замыканий и обрывов. Сопротивление обмотки возбуждения постоянному току должно соответствовать данным таблица 2. приложение А.

При обнаружении дефектов (межвитковых замыканий, обрывов, пробоя, повреждения изоляции, выводов и др.) обмотку заменяют исправной

7.2.4.2 Сопротивление изоляции обмотки возбуждения относительно корпуса электродвигателя должно быть не менее 100 Мом. При пониженном сопротивлении изоляции обмотка возбуждения подвергается сушке с последующей пропиткой лаком.

Для исключения случаев пробоя изоляции обмотки возбуждения должны быть надежно изолированы от полюса и корпуса. Изоляция сердечника (рисунок 10), верхняя и нижняя, изготовлены из электротехнического картона ЭВ-0,5, пропитанного трансформаторным маслом. При осмотре полюса проверяют отсутствие заусенцев, ржавчины на поверхностях, а так же прочность заклепок.

7.2.4.3 При осмотре выводов обмоток возбуждения обращают внимание на целостность изоляции, прочность пайки (обжима) наконечников.

Рисунок 9 – Полюс с обмоткой

Рисунок 10 – Изоляция сердечника (а); верхняя (б); нижняя (в)

7.2.5 Проверка щеточного узла

7.2.5.1 В электродвигателях ДПС применяют щеточные устройства с курковыми щеткодержателями, со сдвоенными щетками.

Курковый щеткодержатель электродвигателя ДПС, (рисунки 13, 14) имеет пластмассовый корпус, два курка, две пружины и две щетки.

7.2.5.2 При осмотре щеточного устройства проверить состояние корпуса щеткодержателя. При наличии трещин, сколов или других неисправностей щеткодержатель снять с подшипникового щита. Дефектные детали заменить исправными.

Щетки длиной менее 10 мм – заменить на новые (номинальная длина щеток – 25 мм.)

Одной из причин неисправности щеткодержателя является нарушение свободного хода щеток в каналах щеткодержателя. При осмотре щеткодержателя необходимо очистить канал от загрязнения. В местах захода щетки в канал, корпус щеткодержателя должен иметь фаски 0,5 мм.

Рисунок 11 – Щит подшипниковый передний двигателей ДПС:

1 – крышка передняя; 2 – щеткодержатель; 3 – винт, черт. № ВМ4-6g × 14.58.016 (ГОСТ 17473); 4 – шайба, черт. № 4. 65Г.016 (ГОСТ 6402); 5 – шайба, черт. № 4.04.0115 (ГОСТ 10450)

Щеткодержатель электродвигателя ДПС без переходного изолятора, непосредственно крепится на переднем щите винтами 3 с установкой под головки винтов пружинной 4 и простой 5 шайбами (рисунок 11)

7.2.5.3 С 2007 г щеткодержатель электродвигателя ДПС выпускается с щеткодержателем с отдельным подключением литц щеток на разных винтах, электрически соединенных между собой шиной (рисунок 13).

Рисунок 12 – Щеткодержатель ДПС (выпускается до 2007 г): 1 – корпус щеткодержателя; 2 – винт, черт. № ВМ4-6g × 20.32.036 (ГОСТ 17473); 3 – гайка, черт. № 2М4-7Н.32.036 (ГОСТ 5915); 4 – шайба, черт. 6.32.0312 (ГОСТ 11371); 5 – курок; 6* – пружина; 7 – щетка ЭГ8; 8 – литца щетки

*для электродвигателя ДПС-0,55-200

Рисунок 13 – Щеткодержатель ДПС (выпускается с 2007 г):

1 – корпус щеткодержателя; 2 – винт, черт. № ВМ4-6g ×20.32.036 (ГОСТ 17473); 3 – гайка, черт. № 2М4-7Н.32.036 (ГОСТ 5915); 4 – шайба, черт. 6.32.0312 (ГОСТ 11371); 5 – курок; 6* – пружина; 7 – щетка ЭГ8; 8 – шина; 9 – литца щетки

*для электродвигателя ДПС-0,55-200 пружина, черт. № 22349-04-02, для остальных типов электродвигателей – пружина, черт. № 22229-10-03

7.2.6 Проверка шарикоподшипников

7.2.6.1 В электродвигателях ДПС с 2006 г применяются шарикоподшипники черт № 80202 ГОСТ 7242 и черт. № 80203 ГОСТ 7242 закрытого типа.

Примечание: в электродвигателях могут применяться подшипники, имеющие международную маркировку 6203 ZZ (6202 ZZ), что соответствует маркировке 80203 (80202).

Шарикоподшипники в основном выходят из строя вследствие их механического износа, так как в процессе длительной эксплуатации двигателя постепенно ухудшается состояние смазочного материала – вследствие некачественного их изготовления, смазки и др. – и как следствие усиливается трение в подшипниках.

Перед проверкой подшипники тщательно очищаются от остатков смазки, грязи, угольной пыли сухим техническим лоскутом.

Промывка закрытых подшипников не допускается

Подшипники, черт. № 80202 и № 80203 закрытого типа, замена смазки не предусмотрена на весь срок службы.

Техническое состояние подшипников определяют внешним осмотром, проверкой на легкость вращения, измерением осевого и радиального зазоров.

7.2.6.2 Проверка на легкость вращения осуществляется вращением наружного кольца подшипника при закрепленном вале ротора в стойке (рисунок 4) без снятия подшипника с вала. Исправный подшипник должен вращаться легко, без заметного притормаживания и заеданий, останавливаться плавно, без рывков.

Легким покачиванием внешнего кольца подшипника, а также перемещением его вдоль и поперек оси вращения определить отсутствие продольных и поперечных люфтов на месте посадки, а также на отсутствие зазоров в самих подшипниках. При наличии зазоров индикатором часового типа, закрепленным на магнитном штативе, измерить осевой и радиальные зазоры подшипника. Осевой зазор – полное перемещение одного из колец подшипника от одного крайнего положения до другого вдоль оси вращения – не должен превышать 0,3 мм.

Радиальный зазор – односторонний суммарный зазор между телами качения и дорожками в плоскости, перпендикулярной оси вращения – не должен превышать – 0,1 мм. **Подшипники, имеющие осевой или радиальный зазоры выше нормы, подлежат замене.**

7.2.7 Проверка корпуса электродвигателя

7.2.7.1 Корпус электродвигателя ДПС изготовлен из стальной трубы с приваренными лапами.

Перед проверкой внутренние и внешние поверхности корпуса и лап очищают от пыли и грязи.

Внешним осмотром проверяется отсутствие деформации лап, трещин на лапах и в сварных швах, коррозии на поверхностях корпуса и лап. Обнаруженные недостатки устранить.

7.2.8 Сборка электродвигателя

7.2.8.1 Сборка электродвигателя осуществляется с помощью тех же приспособлений, которые применялись при разборке. Сборку электродвигателя ведут в порядке, обратном разборке с учетом маркировки деталей, выполненной в процессе разборки.

Рисунок 14 – Специальная шайба

При сборке проверить: плотность прилегания и надежность крепления полюсов к корпусу; правильность установки щеток и подключения литц; легкость вращения якоря; надежность крепления выводов обмоток возбуждения к клеммной колодке и винту щеточного устройства.

При установке крышек рекомендуется совмещать положение отверстий крышек и корпуса так, чтобы оно соответствовало их положению до разборки электродвигателя. На фланцах крышек электродвигателя ДПС имеется выемка по дуге окружности наружного диаметра, обращенная вниз, предназначенная для того чтобы при установке на ровную поверхность двигателя при перестановках, осмотрах и т. д. двигатель лежал не фланцах крышек, а на корпусе.

7.2.8.2 Для предотвращения самоотвинчивания винтов крепления крышек от вибрации рекомендуется при ремонте посадку винтов М6 выполнять на краску и установить специальную шайбу, изготовленную из жести (рисунок 14) толщиной (0,3...0,5) мм (черт №32-ГЖР-В-1, ГОСТ 13345). После затяжки винта угол шайбы (длиной 24 мм) огибается по профилю головки винта и вдавливается в шлиц головки.

Для предотвращения самоотвинчивания винтов крепления полюсов с катушками возбуждения от вибрации рекомендуется посадку винтов М8 выполнять на краску соответствующего корпусу цвета.

7.2.9 Контроль и испытания электродвигателей

В процессе ремонта и сборки отдельных узлов электродвигателя измеряют и проверяют их отдельные части. После монтажа всех узлов и деталей электродвигатель подвергают испытаниям. Испытания предназначены для проверки качества ремонта и сборки электродвигателя, проверки на соответствие техническим требованиям и оценки пригодности для дальнейшей эксплуатации.

Отремонтированные электродвигатели типа ДПС должны соответствовать техническим требованиям (приложение А).

Для проведения испытаний электродвигателей применяют «Универсальный стенд для проведения испытаний стрелочных электродвигателей» или различные стенды, изготовленные в дистанциях сигнализации и связи.

Проверку и испытания электродвигателей постоянного тока проводят по следующей программе.

7.2.9.1 Внешний осмотр

Проверить: укомплектованность двигателя; состояние коллектора и щеточного устройства; затяжку винтов крепления крышек; легкость вращения якоря (якорь должен свободно вращаться от руки без заедания и задевания); соответствие размеров требованиям (рисунок 15).

7.2.9.2 Проверка нажатия щеток на коллектор

Нажатие каждой щетки на коллектор должно быть равным (2,45...2,94) Н ((250...300) Гс) для электродвигателей ДПС-0,15 и ДПС-0,25; (2,94...3,45) Н ((300...350) Гс) для электродвигателя ДПС-0,55. При износе щетки на 50% нажатие должно быть не менее 1,96 Н (200 Гс) и 2,45 Н (250 Гс), для электродвигателей ДПС-0,15, ДПС-0,25 и ДПС-0,55, соответственно. Нажатие измеряется граммометром с пределом измерений (200...1000) Гс, измеряя нажатие курка на щетку. Если нажатие не соответствует норме, заменить пружину.

Рисунок 15 – Электродвигатель ДПС

7.2.9.3 Проверка продольного люфта якоря

Продольный люфт якоря должен быть в пределах (0,2...0,7) мм. Люфт измерить индикатором часового типа и регулировать установкой или изъятием компенсационных шайб (рисунок 16) между втулкой задней крышки и подшипником. Толщина компенсационной шайбы может быть любой, но в сумме толщина установленных шайб не должна превышать 2 мм. В скобках даны размеры шайбы под подшипник черт. № 80203. Общее количество шайб не должно быть более четырех.

Рисунок 16 – Шайба компенсационная

7.2.9.4 Измерение сопротивления изоляции обмоток якоря и возбуждения относительно корпуса

Сопротивление изоляции обмоток электродвигателей относительно корпуса при температуре окружающей среды плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 90% должно быть не менее 100 МОм в холодном состоянии.

Электрическое сопротивление изоляции контролируют мегаомметром на напряжение 500 В (согласно инструкции на прибор) в следующем порядке: подключить клемму «земля» мегаомметра к заземленному корпусу электродвигателя, другую клемму к выводам *1с* или *2с* клеммной колодки электродвигателя (рисунок 17).

Рисунок 17 – Схема соединений обмоток ДПС

При значениях сопротивления изоляции ниже 200 МОм определить и устранить причину пониженного сопротивления изоляции

7.2.9.5 Измерение сопротивления обмоток якоря и возбуждения

Перед измерением сопротивлений обмоток электродвигатель должен находиться в нерабочем состоянии столько времени, сколько требуется для того, чтобы все его части имели температуру окружающей среды.

Для замера сопротивления обмотки якоря отжимают курки щеткодержателей и вынимают щетки. Измерительные щупы прибора подключить к коллекторным пластинам через свободный от щеток канал щеткодержателей. Измерения проводить с учетом требований, изложенных в п. 1.2.

При замерах сопротивления обмоток возбуждения один измерительный щуп присоединить к винту левого щеткодержателя, на котором закреплены концы двух обмоток возбуждения, другой измерительный щуп – поочередно к выводам *1с* и *2с* клеммной колодки (рисунок 18). Сопротивление обмоток якоря и возбуждения должны соответствовать данным таблицы 2. приложение А.

7.2.9.6 Проверка потребляемого тока и числа оборотов

Потребляемый ток измерить при номинальном напряжении питания на клеммах электродвигателя и при номинальной нагрузке на валу электродвигателя. При отсутствии универсального стенда, проверки и

измерения провести с помощью испытательной установки для проверки параметров электродвигателей постоянного тока схема, которой приведена на рисунке 18. Кинематическая схема моментомера для настройки нагрузки приведена на рисунке 19. Значения номинальных токов указаны в таблице 1 приложение А.

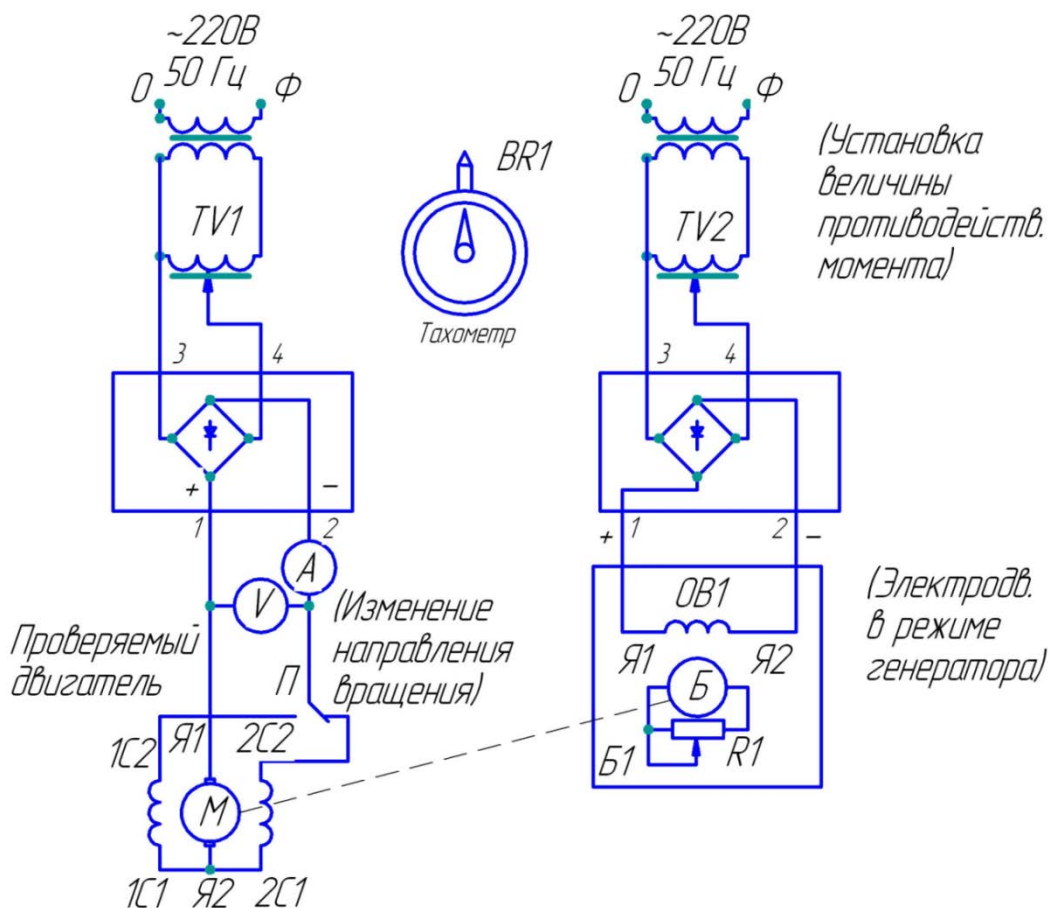
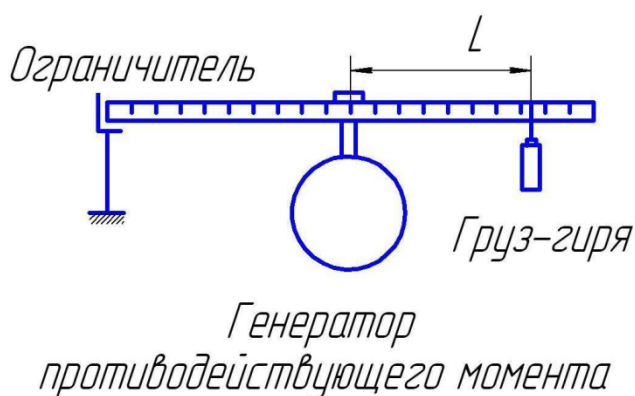


Рисунок 18 – Схема установки для проверки параметров электродвигателей типа ДПС



$$M = L \times F$$

M – противодействующий вращающий момент (нагрузка) на валу проверяемого электромотора

L – длина плеча рычажного моментомера (м)

F – вес груза (Н)
(1 кгс – 9,8Н)

Рисунок 19 – Кинематическая схема моментомера

В качестве противодействующего вращающего момента (для схемы на рисунке 18) используется электродвигатель типа МСП (электродвигатель «Б»), который работает в режиме генератора. Его обмотка возбуждения питается от сети 220 В, 50 Гц через изолирующий трансформатор и автотрансформатор TV2.

Вал проверяемого электродвигателя (электродвигатель «М»), с помощью муфты жестко соединяется с валом электродвигателя, который создает противодействующий момент (электродвигатель «Б»).

Электродвигатель «Б» крепится к основанию испытательной установки через дополнительные подшипники, насаженные на его вал с двух сторон (с внешней стороны корпуса). В результате такого крепления корпус электродвигателя «Б» остается в подвешенном состоянии и может свободно поворачиваться в некоторых пределах (10-15 градусов). Повороту корпуса свыше этого предела препятствует ограничитель (рисунок 19), в который упирается мерная планка, жестко закрепленная на корпусе электродвигателя «Б» (для удобства лапы на электродвигателе «Б» срезаны).

При вращении вала проверяемого электродвигателя вращается якорь двигателя подключенного в режиме генератора. Его якорная обмотка вырабатывает ЭДС, которая зависит от частоты вращения и тока обмотки возбуждения. Замыканием ЭДС якоря на нагрузку R1 создается противодействующий вращающий момент, усилием которого поворачивается корпус электродвигателя «Б». Для создания противодействия данному моменту служит закрепленная на корпусе двигателя-генератора мерная планка, нагруженная грузом (гирей). Масса груза и расстояние этого груза от места крепления мерной планки к корпусу электродвигателя (длина плеча рычажного моментомера) определяют конкретный нагрузочный момент.

Проверяемый электродвигатель закрепляют на установке и подключают питание (рисунок 18).

Закрепляют на мерной планке (рисунок 19) расчетный груз, который зависит от типа испытываемого двигателя.

Подают питание на проверяемый электродвигатель «М» и моментомер (электродвигатель «Б»). Поворачивая ручку автотрансформатора TV2 вправо (первоначально ручка автотрансформатора находится в крайнем левом положении, напряжение равно «0»), добиваются горизонтального расположения мерной планки с грузом. Таким образом, происходит уравнивание массы груза с вращающим моментом, который поворачивает корпус электродвигателя «Б» вместе с мерной планкой и грузом.

Горизонтальное положение планки соответствует приложению номинального момента к валу проверяемого электродвигателя «М».

Зафиксировать показания амперметра и вольтметра. С помощью тахометра определить частоту вращения испытываемого электродвигателя.

7.2.10 Проверка коммутации при номинальной нагрузке и кратковременной перегрузке по току

7.2.10.1 Коммутация оценивается визуально по степени искрения под «сбегающим» краем щетки. Устанавливают пять градаций степени искрения (ГОСТ 183):

- 1 – отсутствие искрения (темная коммутация);
- $1^{1/4}$ – слабое точечное искрение под небольшой частью поверхности щетки (искрения степени 1 и $1^{1/4}$ не вызывают почернения коллектора и не дают следов нагара на щетках);
- $1^{1/2}$ – слабое искрение под большей частью поверхности щетки, на коллекторе появляются следы почернения, а на щетках следы нагара (почернение на коллекторе при таком искрении легко устраняется после протирания его поверхности увлажненными в бензине салфетками);
- 2 – искрение под всем краем щетки, на коллекторе возникает почернение, не устраняемое протиранием бензином, и нагар на щетках;
- 3 – значительное искрение под всем краем щетки с крупными вылетающими искрами; значительное почернение коллектора, которое нельзя устранить протиранием его поверхности бензином, а также подгаром и частичным разрушением щеток. Такое искрение недопустимо.

Поскольку электродвигатели являются реверсивными, проверку коммутации проводят при вращении в обе стороны по 30 с. Проверка коммутации проводится при номинальном напряжении питания и номинальном моменте, приложенном к валу двигателя.

Коммутация оценивается удовлетворительной, если степень искрения не превышает $1^{1/2}$. Если при испытаниях электродвигателя коммутация неудовлетворительна, необходимо выявить причины, вызвавшие повышенное искрение, и устранить их. После выявления и устранения причин, вызвавших нарушение коммутации, проводят повторные испытания.

7.2.10 Оформление результатов

Результаты измерений оформить в Журнале учета ремонта электродвигателей (приложение Б). На корпус электродвигателя нанести необходимую маркировку о проведенной проверке (прикрепить бирку или нанести краской).

7.3 Текущий ремонт электродвигателя

Ремонт коллектора включает в себя следующие операции по обработке коллектора: обточку, продорожку, шлифовку и полировку.

7.3.1 Обточка коллектора

Обточку коллектора выполнить на токарном станке в закрепленных подшипниках вала якоря (рисунок 8, а) при равномерной подаче резца. При этом следить за тем, чтобы толщина снимаемой с поверхности коллектора стружки была минимальной. Допускается проточка рабочей поверхности коллектора до диаметра $40_{-0,34}$ мм. Обточку коллектора рекомендуется осуществлять алмазными резцами или резцами из твердых сплавов, так как обыкновенные резцы не обеспечивают высокой чистоты обработки. После обточки выполнить шлифовку коллектора.

7.3.2 Продорожка коллектора

Продорожку коллектора (рисунок 20, б) выполняют на глубину (0,8...1,5) мм, допускается подрезка стенок пластин не более чем на 0,25 мм.. Ширина дорожки $0,8^{+0,2}$ мм. Увеличение глубины продороживания нецелесообразно, так как это ухудшает выдувание из дорожек пыли, что может привести к ее скоплению и замыканию пластин. Операцию выполняют на фрезерном станке фрезой диаметром 32 мм и толщиной 0,8 мм, или вручную, с использованием приспособления (рисунок 20 а), изготовленную из ножовочного полотна, сточенного до толщины 0,8 мм.

После продорожки с кромок пластин наждачной бумагой снять заусенцы, щеткой удалить остатки миканита и произвести шлифовку коллектора, предварительно проверив коллектор на отсутствие замыкания между пластинами.

Рисунок 20 – Приспособление для продорожки коллектора:

1 – ножовочное полотно; 2 – держатель; 3 – ручка; 4 – миканитовая изоляция; 5 – коллекторные пластины

7.3.3 Шлифовка коллектора

Шлифовка коллектора выполняется с помощью колодки (рисунок 21), изготовленной из изоляционного материала. На колодке закрепить мелкозернистое наждачное полотно (М40 электрокорунд, ГОСТ 5009).

Шлифовку коллектора можно производить и мелкозернистым шлифовальным бруском, закрепленным в суппорте токарного станка.

Шлифование коллектора выполняют при частоте вращения якоря (1500...1700) об/мин.

Для получения более чистой поверхности коллектора необходимо, чтобы направление вращения якоря при шлифовке было противоположным его вращению при обточке. После шлифовки с помощью индикатора проверить биение коллектора.

7.3.4 Полировка коллектора

Полировка коллектора обеспечивает высокую чистоту обработки рабочей поверхности. Гладкая полированная поверхность ускоряет образование пленки политуры, что улучшает коммутацию двигателя. Коллектор полировать деревянной колодкой, изготовленной из твердых пород дерева (бук, клен), или войлоком.



Рис. 21. Колодка для шлифовки коллектора

После завершения ремонта поверхности коллектора и якоря тщательно очистить волосяной щеткой и обдуть сухим воздухом.

7.3.5 Пропитка и сушка обмоток возбуждения

Пропитке подвергаются отремонтированные или имеющие пониженное сопротивление изоляции обмотки возбуждения. Технология пропитки обмоток предусматривает предварительную сушку, пропитку лаками и окончательную сушку.

Предварительную сушку выполнить до полного удаления влаги из обмотки в специальных сушильных шкафах. Время сушки (6...12) ч в зависимости от состояния изоляции обмотки.

После предварительной сушки обмотки возбуждения охладить до температуры плюс (55...70)°С и опустить в пропиточный бак с лаком. Пропитку продолжать до тех пор, пока не перестанут выделяться пузырьки воздуха, что свидетельствует о заполнении лаком всех пор обмотки.

Применяют пропиточный лак малой вязкости. Необходимая вязкость лака достигается добавлением растворителя. Для пропитки используется лак МЛ-92 1VЭ (ГОСТ 15865-70).

После этого обмотки сушить в шкафу при температуре плюс (100...110)°С для удаления остатков растворителя из пор изоляции и запекания лаковой пленки. Изоляцию считать хорошо высушенной после пропитки, если лаковая пленка не прилипает к пальцам.

7.3.6 Притирка и установка новых щеток

Визуальным осмотром щетки проверить на отсутствие трещин, сколов, слабого крепления литцы.

Перед установкой рабочие поверхности необходимо притереть к поверхности коллектора. Для удобства притирки использовать специальную переднюю крышку с типовыми щеткодержателями, в которые установить новые щетки, и приспособление (рисунок 22). Подшипник 2 (черт № 80202) приспособления устанавливается в гнезде крышки. Вращая рукоятку с накаткой 4 шлифовальным камнем 3 (мелкозернистый карборунд), имеющим внешний диаметр, равный диаметру коллектора, выполнить первичную притирку рабочей поверхности щеток. Окончательную притирку щеток осуществить по коллектору, обернутому мелкозернистым наждачным полотном (М40 электрокорунд ГОСТ 5009-82), вращая якорь от руки. После притирки щеткодержателя, щетки, коллектор продуть сжатым воздухом.

Рисунок 22 – Приспособление для притирки щеток:

1 – гайка М12; 2 – шарикоподшипник, черт. № 80202; 3 – шлифовальный камень (мелкозернистый карборунд); 4 – рукоятка с накаткой

Качество притирки определить по состоянию поверхности щеток, которая должна быть блестящей с почти незаметными рисками. Щетки должны быть одинаковой высоты и одной марки. Такие щетки имеют наиболее близкие характеристики, что важно для устойчивой работы скользящего контакта.

Притертые щетки установить в щеткодержатели переднего щита ремонтируемого электродвигателя так, чтобы скошенные части щеток, были обращены в противоположные стороны. Литцы щеток присоединить к винтам 2 рисунок 12, рисунок 13 после подключения к ним выводных концов обмоток возбуждения и вывода. Литцы не должны мешать работе курков.

В щеткодержателях должны быть применены пружины заводского изготовления.

7.3.7. Ремонт корпуса

Трещины лап и сварных швов заварить. Новый шов должен быть ровным, плотным, быть хорошо проваренным и иметь плавный переход к основному металлу, но, в то же время, размер шва должен быть минимальным, без лишней необходимости не следует перегревать материал корпуса, для исключения термических поводок металла, соответственно, размеров корпуса.

Деформированные лапы выправить и усилить с помощью приварки дополнительной планки (рисунки 23, 24). При этом необходимо строго выдерживать размер $50 \pm 0,2$ мм от плоскости лап до оси вала ротора.

Рисунок 23 – Планка

Рисунок 24 – Лапа, усиленная планками:

В корпусе проверить резьбовые отверстия М6 под винты крепления крышек. Если резьба забита, ее восстановить метчиком. При сорванной резьбе для крепления задней крышки допускается смещение крышки по диаметру на $(8...10)^\circ$, для передней крышки строго на $180^\circ \pm 5'$, с последующим сверлением новых отверстий в корпусе под резьбу через отверстия в крышках и нарезкой новой резьбы М6.

7.3.8 Внешним осмотром проверить состояние клеммной колодки и контактных стержней. При наличии трещин, следов прогара колодка заменить. При осмотре контактных стержней проверить состояние резьбы и затяжка гаек.

7.3.9 При обнаружении следов коррозии на корпусе и лапах поверхности зачистить металлической щеткой, наждачной бумагой. Протереть растворителем и покрыть эмалью соответствующего типу двигателя цветом.

7.3.10 При необходимости произвести замену неисправного подшипника.

7.3.11 При необходимости шпоночный паз на вале ротора зачистить от заусенцев и забоин.

Приложение А

Технические требования на ремонтируемые электродвигатели ДПС

Основные параметры

Таблица 1

№ п/п	Параметр	ДПС-0,25			ДПС-0,15-160В	ДПС-0,55-200В	Прим.
		30 В	100 В	160 В			
1.	Мощность, кВт	0,25	0,25	0,25	0,15	0,55	
2.	Потребляемый ток (I_n), А	12,5	3,6	2,5	1,5	3,6	
3.	Частота вращения (n_n), об/мин	1460	1700	1700	950	3600	
4.	Номинальный вращающий момент (M_n), Нм,	1,47	1,47	1,47	1,67	1,47	
5.	КПД (η_n), не менее	0,54	0,71	0,59	0,56	0,69	

Примечание:

Допускаются следующие отклонения значений параметров: $I_n = +10\%$, $n_n = \pm 15\%$, $\eta_n = -10\%$ при номинальном напряжении питания.

Приложение А
Параметры обмоток возбуждения и якоря

Таблица 2

№ п/п	Параметр	ДПС-0,25			ДПС-0,15-160В	ДПС-0,55-200В	Прим.
		30 В	100 В	160 В			
Обмотка возбуждения (провод ПЭТВ)							
1.	Число витков	90	290	468	796	290	
2.	Диаметр провода, мм	1,70	1,30	1,0	0,80	1,30	
3.	Сопротивление при температуре окружающей среды плюс 20°С, Ом ¹	0,22	1,51	3,85	11,0	1,51	
Секция обмотки якоря (провод ПЭТВ)							
1.	Число витков	6	21	31	50	21	
2.	Диаметр провода, мм	0,8; 0,75 (в 2 провода)	0,63	0,5	0,4	0,63	
3.	Сопротивление секции обмотки при температуре окружающей среды плюс 20°С, Ом ¹	0,045	0,45	1,04	2,43	0,45	
4.	Сопротивление обмотки якоря постоянному току при температуре окружающей среды плюс 20°С, Ом ¹	0,27	2,7	6,24	14,6	2,7	

1 – Допустимое отклонение ±15%

Приложение Б

Журнал учета и ремонта электродвигателей

№ п/п	Дата поступления	Тип электродвигателя	Заводской номер, год выпуска	Продольный люфт якоря, ротора, мм	Сопротивление изоляции обмоток	Потребляемый ток, А	Частота вращения, об/мин	Нажатие щеток на коллектор, Г	Дата проверки	Дата выдачи	Подпись электромеханика	Примечание
1	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Библиография

[1] Типовое положение о ремонтно-технологическом участке дистанции сигнализации, централизации и блокировке, утвержденное Распоряжением ОАО «РЖД» от 19.12.2013 №2819р.

[2] Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р.

[3] Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденных Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р.

Утверждена
ОАО «РЖД»
от 08.07.2010

9. Норма времени

Технологическо-нормировочная карта №1.1

Наименование работы		Средний ремонт электродвигателей постоянного тока ДПС			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч	
Электродвигатель		Электромеханик	2	0,74	
		Электромонтер		0,33	
№п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	ДПС	
				электромеханик	электромонтер
				Оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин	
1.	Поступивший в ремонт электродвигатель очистить	ЭД	щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки		0,7
2.	Корпус осмотреть	ЭД			0,3
3.	Сопротивление изоляции общей цепи относительно корпуса измерить	ЭД			0,3
4.	Смотровые заслонки с крышки подшипникового узла снять	ЭД			0,6
5.	Муфту снять	ЭД			0,3
6.	Заднюю крышку отсоединить и снять	ЭД			1,5
7.	Переднюю крышку отсоединить и снять	ЭД			1,5

8.	Состояние щеткодержателей и изоляторов проверить	ЭД			0,6
9.	Щетки снять и на отсутствие трещин, сколов, слабого крепления литцы проверить	ЭД			0,6
10.	Щеточное устройство, корпус, крышки очистить	ЭД			1,2
11.	Якорь извлечь и очистить	ЭД			0,4
12.	Подшипники снять	ЭД			2,2
13.	Коллектор очистить и осмотреть	ЭД			0,7
14.	Выводы обмоток возбуждения от клеммной колодки и щеточного узла отсоединить и снять	ЭД		2,1	
15.	Винты открутить, полюсы с катушек снять	ЭД		1,3	
16.	Полюсы и обмотки возбуждения очистить	ЭД		1,2	
17.	Обмотки возбуждения на отсутствие обрывов и замыканий проверить	ЭД		0,3	
18.	Крепление пазовых клиньев проверить	ЭД		2,1	
19.	Вал якоря электродвигателя осмотреть	ЭД		0,4	
20.	Сопротивление изоляции обмотки якоря измерить	ЭД		0,3	
21.	Обмотку якоря на отсутствие обрывов и замыканий проверить	ЭД		3,3	
22.	Биение коллектора измерить	ЭД		0,8	
23.	Подшипники очистить и промыть	ЭД		1,2	
24.	Подшипники на легкость вращения проверить	ЭД		0,2	
25.	Подшипники смазкой заполнить	ЭД		0,5	

26.	Подшипники установить	ЭД		1,3	
27.	Полюсы с катушками установить			1,1	
28.	Выводы обмоток возбуждения с клеммной колодкой и щеточным узлом соединить и закрепить	ЭД		3,2	
29.	Якорь в заднюю крышку установить	ЭД		0,2	
30.	Заднюю крышку установить и закрепить	ЭД		2,0	
31.	Воздушный зазор между полюсом и якорем проверить	ЭД		2,0	
32.	Переднюю крышку установить и закрепить	ЭД		1,5	
33.	Вал якоря на продольный люфт проверить и отрегулировать	ЭД		4,0	
34.	Сопротивление обмоток якоря и возбуждения постоянному току измерить	ЭД		0,7	
35.	Щетки притереть и в щеткодержатели установить			3,0	
36.	Нажатие щеток на коллектор проверить			0,4	
37.	Смотровые заслонки на крышку подшипникового узла установить			0,6	
38.	Сопротивление изоляции обмоток якоря и возбуждения относительно корпуса измерить			0,3	
39.	Муфту установить			0,3	
40.	Потребляемый электродвигателем ток под нагрузкой измерить			1,0	
41.	Частоту вращения электродвигателя проверить			0,5	
42.	На повышенную частоту вращения электродвигатель испытать			2,0	

43.	Коммутацию при номинальной нагрузке и кратковременной перегрузке по току проверить			1,0	
44.	Корпус электродвигателя покрасить				7,0
45.	Электродвигатель промаркировать			1,0	
46.	ИТОГО			39,8	17,9

Расчет нормы времени на измеритель

Тип электродвигателя	Исполнители	Время, чел-мин				Нормы времени на измеритель	
		Топ	Тпз	Тоб	Тот	чел-мин	чел-ч
			3,42 % к Топ	1,33 % к Топ	7,03 % к Топ		
ДПС	электромеханик	39,8	1,4	0,53	2,8	44,5	0,74
	электромонтер	17,9	0,61	0,24	1,26	20,0	0,33

Утверждена
ОАО «РЖД»
от 08.07.2010

Технологическо-нормировочная карта №2.2

Ремонт коллектора электродвигателей постоянного тока типа ДПС		
Измеритель		Исполнитель
Коллектор		Электромеханик
№п/п	Содержание работ	ДПС
		Оперативное время на измеритель, чел-мин
1	Коллектор обточить	7,1
2	Дорожки между коллекторными пластинами прочистить	4,0
3	Кромки пластин коллектора от заусенцев очистить	3,0
4	Коллектор на отсутствие замыканий между пластинами проверить	3,3
5	Коллектор отшлифовать	2,5
6	Биение коллектора после шлифовки измерить	0,8
7	Коллектор отполировать	2,0
	ИТОГО	22,7

Расчет нормы времени на измеритель

Тип электродвигателя	Исполнители	Время, чел-мин			Нормы времени на измеритель		
		Топ	Тпз 3,42% к Топ	Тоб 1,33% к Топ	Тотл 7,03% к Топ	чел-мин	чел-ч
ДПС	электромеханик	22,7	0,78	0,302	1,6	25,4	0,42

Утверждена
ОАО «РЖД»
от 08.07.2010

Технологическо-нормировочная карта №3.1

Работы, выполняемые по необходимости при ремонте электродвигателей постоянного и переменного тока			
№п/п	Содержание работы	Оперативное время на измеритель, чел-мин	Норма времени Т, нормо-часы по элементам
1	Петушки коллекторных пластин якоря пропаять	18,0	0,34
2	Щеткодержатель снять, разобрать, отремонтировать, собрать, установить	6,0	0,112
3	Режимы работы электродвигателя осциллографом измерить	3,5	0,065
4	Дефектную пайку провода к пластине коллектора перепаять	1,7	0,032
5	Провод с наконечником на выводы обмотки припаять	0,9	0,017
6	Наконечник выводного провода заменить	1,2	0,022
7	Клеммную колодку отсоединить, установить	1,3	0,024
8	Пазовый клин извлечь, установить	3,2	0,0596
9	Трещину на корпусе электродвигателя заварить	4,1	0,076
10	Наплывы с ротора после обточки удалить	5,2	0,097
11	Лапы электродвигателя отрихтовать	5,1	0,095
12	Электрическую прочность изоляции обмоток относительно корпуса ДПС проверить	1,5	0,028

Исполнитель - электромеханик

Примечание: нормами времени в чел-часах учтено оперативное время на выполнение работы, с разбивкой по элементам, а также время на обслуживание рабочего места, подготовительно-заключительные действия и регламентированные перерывы.

Время на обслуживание рабочего места ($T_{об}$), подготовительно-заключительные действия ($T_{пз}$) и регламентированные перерывы ($T_{отл}$) принято в процентах от оперативного времени указанных в таблице.

К времени обслуживания рабочего места ($T_{об}$) относится время, затрачиваемое работником для поддержания рабочего места в состоянии, обеспечивающем производительную работу в течение всего рабочего дня.

К подготовительно-заключительному времени ($T_{пз}$) относится время, расходуемое работником на инструктаж по охране труда, проходы на получение и сдачу приборов, сборку схем.

К времени перерыва на отдых и личные надобности ($T_{отл}$) относится время отдыха работника для поддержания нормальной работоспособности и предупреждения утомления, на личную гигиену.

Для производства технического обслуживания и ремонта аппаратуры СЦБ в ремонтно-технологическом участке работники должны быть обеспечены исправным инструментом, испытательным и технологическим оборудованием, измерительными приборами, необходимым комплектом запчастей. Рабочие места должны быть оборудованы в соответствии с действующей технологией.

Нормы времени рассчитаны на теоретически подготовленных работников, освоивших особенности проверки и ремонта аппаратуры СЦБ.

Настоящими нормами не учтены работы по настройке электронной аппаратуры после замены деталей.

На работы, не предусмотренные Нормами времени, должны разрабатываться местные прогрессивные нормы времени, которые утверждаются в установленном в ОАО «РЖД» порядке.

Таблица

Нормативы времени (в % от оперативного времени)		
	На проверку, регулировку и ремонт бесконтактной аппаратуры	На проверку, регулировку и ремонт аппаратуры СЦБ (реле и релейные блоки)
$T_{об}$	1,2	1,33
$T_{пз}$	3,5	3,42
$T_{отл}$	4,2	7,03
Всего	8,9	11,78