

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 0296-2020

Электродвигатель АИР  
Входной контроль. Техническое обслуживание в условиях  
Ремонтно-технологического оборудования

\_\_\_\_\_  
(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание Текущий  
ремонт по техническому состоянию

(вид технического обслуживания (ремонта))

электродвигатель  
(единица измерения)

\_\_\_\_\_  
(средний разряд работ)

0,45; 0,32  
(норма времени)

23      1  
(количество листов)      (номер листа)

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

## 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 (или аналогичный).

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, мегаомметр на 500 В Е6-24/1 (ЭС 0202/1) (РЛПА.411218.001ТУ; 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»); авиационный бензин Б-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

#### 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 5) или универсального стенда для проведения испытаний стрелочных электродвигателей.

## 5 Обеспечение безопасности движения поездов

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

## 6 Обеспечение требований охраны труда

6.1. Все работы, предусмотренные картами технологических процессов, должны производиться в соответствии с Инструкцией по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденной Распоряжением ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р и Правилами по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД», утвержденными Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р.

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;

-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;

## **7 Технология выполнения работы**

### **7.1 Входной контроль электродвигателей**

#### **7.1.1 Особенности устройства электродвигателей**

7.1.1.1 Электродвигатели переменного тока типа АИР асинхронные, реверсивные, трехфазные. Электродвигатель состоит из статора помещенного в корпус из алюминиевого сплава; передней крышки, выполненной в виде фланца; короткозамкнутого ротора; шарикоподшипников на которых вращается ротор; задней крышки; на заднюю часть вала ротора насажена пластмассовая крыльчатка выполняющая функцию вентилятора. Крыльчатка прикрыта защитной крышкой.

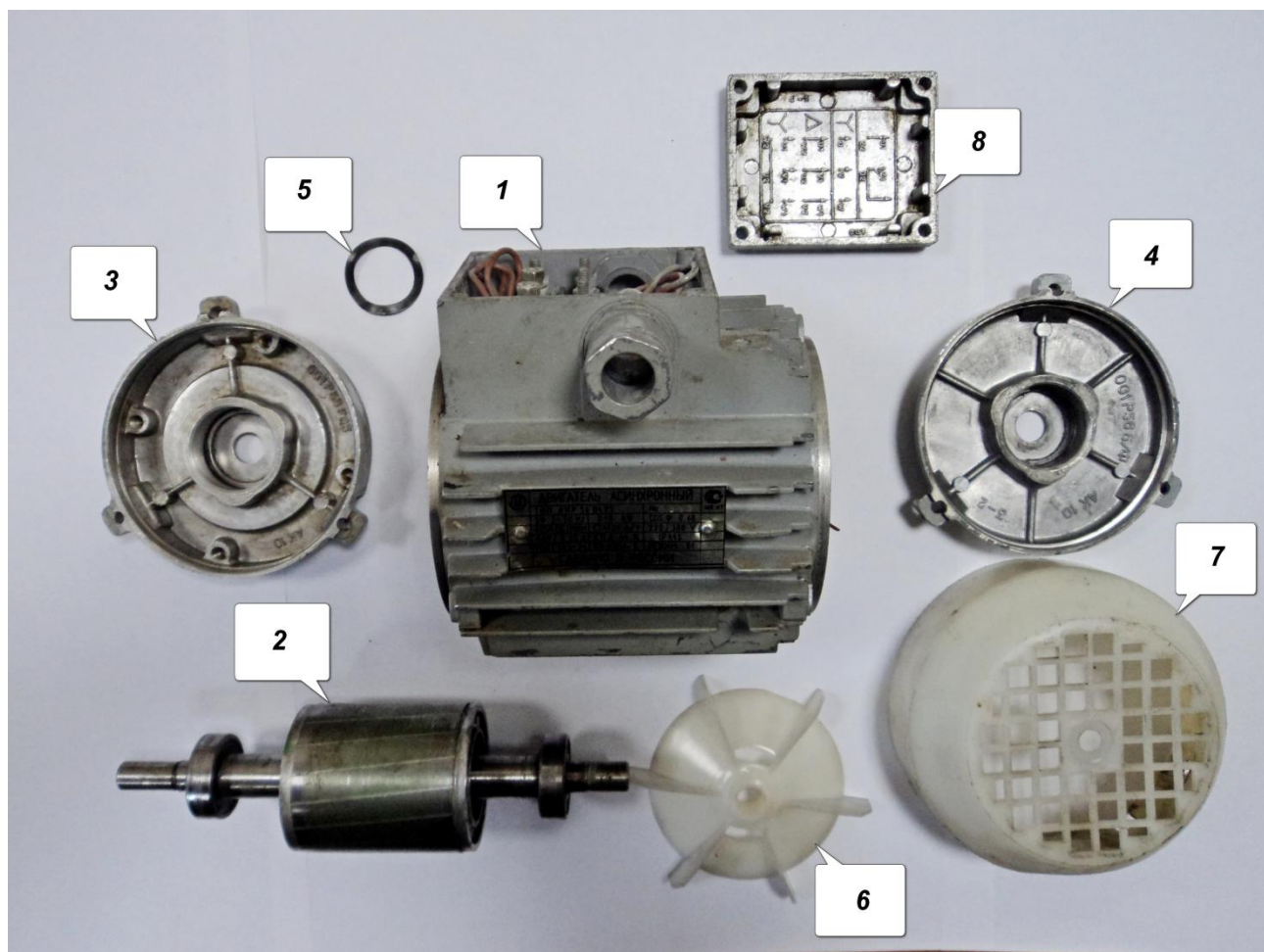


Рисунок 1 – Детали двигателя АИР

1 – корпус со статором; 2 – ротор; 3 – передняя крышка; 4 – задняя крышка; 5 – пружинное кольцо; 6 – крыльчатка вентилятора; 7 – защитная крышка вентилятора; 8 – крышка клеммной коробки

7.1.1.2 Электродвигатели АИР выпускаются на напряжение 220/380 В. Переключение обмоток статора со «звезды» на «треугольник» т. е. с напряжения 380 В на 220 В осуществляется перестановкой пластин на клеммной колодке.

Основные технические данные электродвигателей, параметры обмоток приведены в приложении 1.

*Примечание:* Электродвигатели могут иметь конструктивные особенности, а также незначительные отличия параметров в зависимости от завода изготовителя.

## **7.1.2 Входной контроль электродвигателей**

Электродвигатели АИР поступают на дистанцию, как правило, в составе, собранного на заводе электропривода шлагбаума.

Внешний осмотр проводить без изъятия электродвигателя из электропривода шлагбаума, не отсоединяя его от коммутационного жгута.

Проверить состояние клеммной колодки и контактных стержней – состояние резьбы и затяжку гаек.

Контактные выводы должны быть перпендикулярны основанию клеммной колодки. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений. На резьбе контактных выводов не должно быть замятий, гайки не должны иметь препятствий для перемещения по резьбе.

Проверить отсутствие трещин и деформации корпуса и защитной крышки вентилятора.

Проверить наличие производственной таблички, на которой должны быть указаны:

- товарный знак завода изготовителя;
- тип изделия;
- номинальные величины напряжения, тока, мощности, частоты вращения;
- порядковый номер изделия;

Проверить наличие паспорта на электропривод шлагбаума и отметки о его приемке ОТК завода изготовителя.

Проверку работоспособности электродвигателя производить в составе комплексной проверки работы электропривода шлагбаума.

## **7.2 Техническое обслуживание электродвигателя**

7.2.1 При поступлении электродвигателя для периодической проверки наружные поверхности корпуса, крышек, и вала электродвигателя, защитной крышки вентилятора очистить от грязи и пыли

### **7.2.2 Разборка электродвигателя**

7.2.2.1 Для принятия решения о пригодности электродвигателя для дальнейшей эксплуатации его необходимо разобрать.

В процессе разборки следует соблюдать меры предосторожности во избежание повреждения изоляции статорных обмоток, выводных проводов, поверхности ротора.

Снятые узлы и детали очистить от пыли и промаркировать навешиванием бирок, указывающих принадлежность деталей к данному электродвигателю.

Проверку узлов и деталей проводить визуальным осмотром, а также с применением различного инструмента и приборов. В процессе визуального осмотра проверить форму деталей, степень и характер механических повреждений (вмятины, задиры, трещины и др.), состояние покрытий, паяных соединений.

Инструментальную проверку выполнить после окончания визуального осмотра и имеет целью определить соответствие деталей чертежам, руководству по эксплуатации, а так же по возможности выявить скрытые дефекты, определить степень износа деталей.

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

7.2.2.2 Разборку электродвигателя (рисунок 1) проводить в такой последовательности: снять защитную крышку вентилятора 7 с корпуса электродвигателя, снять с задней части вала крыльчатку вентилятора 6, отметить первоначально положение крышек относительно корпуса статора; вывернуть винты М4 крепящие крышки электродвигателя; легкими ударами молотка через медную выколотку по заднему торцу вала ротора 2 отделить переднюю крышку 3 вместе с ротором от статора 1; отделить заднюю крышку 4 от корпуса статора; освободить вал ротора с подшипником от передней крышки, вынуть из подшипникового гнезда передней крышки пружинное кольцо.

### **7.2.3 Устройство статора**

Статор имеет сердечник, собранный из листов электротехнической стали в пакет.

В пазах сердечника расположены секции обмотки статора, изолированные от сердечника прокладками и закрепленные в пазах пластиковыми клиньями. Статор помещен в корпус. В верхней части корпуса расположена клеммная коробка, выполненная в одном блоке с корпусом. Коробка закрывается крышкой.

### **7.2.4 Проверка статора**

7.2.4.1 Проверка технического состояния статора сводится к визуальному осмотру, замеру сопротивления изоляции и сопротивления обмоток постоянному току. Измерения проводить в соответствии с п. 7.2.8. Параметры статоров электродвигателей приведены в приложении 1.



7.2.4.2 При осмотре проверить целостность изоляции лобовых частей, выводов обмоток, отсутствие механических повреждений, отслаивание пластин а так же выступания за поверхность пластин клиньев. Проверить состояние клеммной колодки и контактных стержней. Контактные выводы должны быть перпендикулярны основанию клеммной колодки. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений. На резьбе контактных выводов не должно быть замятий, гайки не должны иметь препятствий для перемещения по резьбе.

Плотность посадки клиньев проверить пробным выталкиванием клина из паза текстолитовой пластиной толщиной 2 мм.

При осмотре выводов обмотки обратить внимание на качество пайки или обжима наконечников. Контактные поверхности наконечников должны быть ровными и чистыми.

### 7.2.5 Проверка ротора

7.2.5.1 Ротор (рисунок 2) состоит из пакета 1 листов электротехнической стали, насаженного на вал 4 и закрепленного от проворачивания шпонкой, на валу ротора закреплены шарикоподшипники - 2, 3.

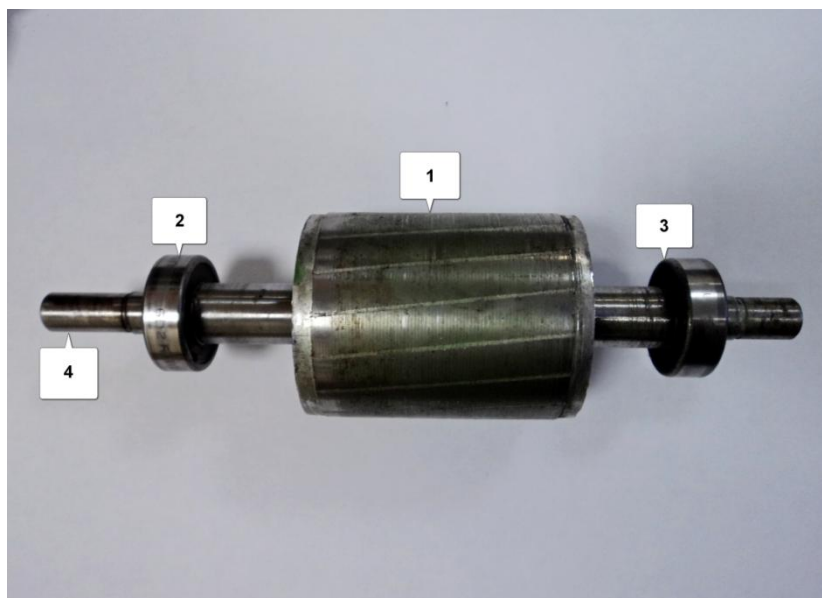


Рисунок 2 – Ротор электродвигателя АИР

Короткозамкнутая обмотка ротора представляет собой клетку, образуемую методом горячей заливки алюминиевым сплавом пакета листов электротехнической стали.

7.2.5.2 Перед осмотром, ротор обдуть сухим сжатым воздухом. Вал очистить волосяной или капроновой щеткой и протереть чистой технической салфеткой. После очистки для удобства осмотра и проверки ротор установить на специальное приспособление – стойку (рис. 3), закрепить вал в центрах.

Проверка ротора сводится к визуальному осмотру цилиндрической и торцевых поверхностей пакета, вала и подшипников при медленном его вращении.

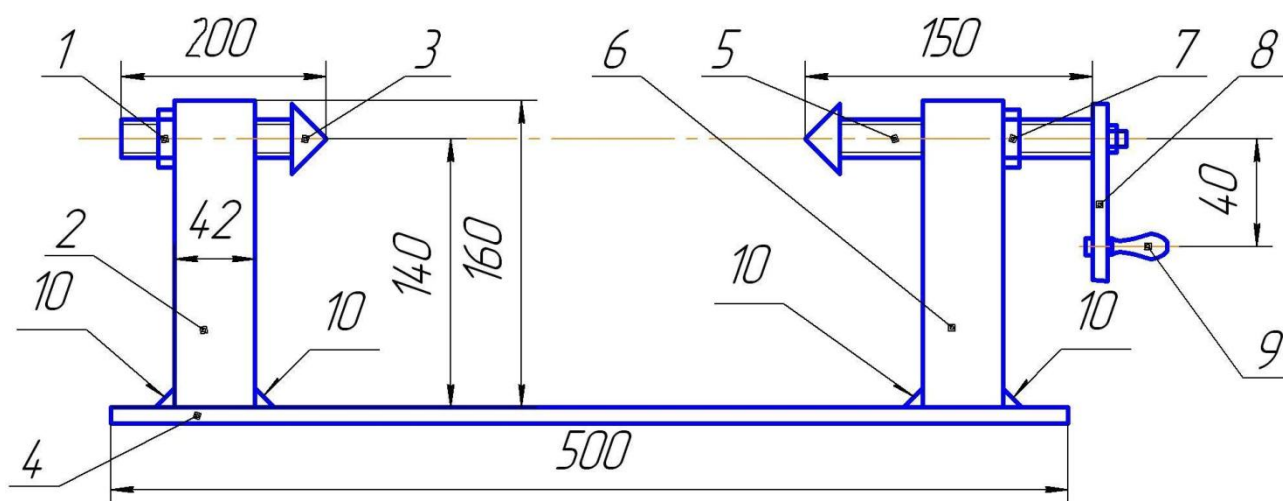


Рисунок 3 – Стойка

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

К характерным дефектам ротора относятся: уменьшение плотности запрессовки и распушение пластин пакета; ослабление крепления пакета на валу; повреждения торцевых поверхностей, наличие на них трещин, усадочных раковин, отслоений в местах заливки стержней алюминиевым сплавом.

При осмотре вала ротора обратить внимание на отсутствие вмятин, задиоров на поверхностях и торцах вала. При необходимости шпоночный паз на валу ротора зачистить от заусенцев и забоин.

## 7.2.6 Проверка подшипников

7.2.6.1 В электродвигателях типа АИР могут применяться шарикоподшипники, как закрытого черт. № 80201, так и открытого черт. № 60201 типа.

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, и как следствие усиливается трение в подшипниках.

Подшипники, черт. № 80201 закрытого типа, замена смазки не предусмотрена на весь срок службы, поэтому перед проверкой их необходимо тщательно протереть.

### **Промывать закрытые подшипники недопустимо**

Перед проверкой открытых подшипников черт. № 60201 их необходимо тщательно очистить от старого смазочного материала и промыть в авиационном бензине Б-70 «Галоша» (можно использовать Нефрас-С2-80/120 или технический изооктан или уайт-спирит). После промывки нанести смазку типа ЦИАТИМ 201 или 221.

7.2.6.2 Состояние подшипников определить внешним осмотром, проверкой на легкость вращения.

Подшипники выбраковать, если они имеют трещины, следы выкрашивания металла на кольцах или телах качения, отслоение металла, коррозионные раковины, заметную при внешнем осмотре выработку рабочей поверхности колец.

Проверку на легкость вращения осуществить вращением наружного кольца подшипника при закрепленном вале ротора в стойке (рисунок 3) 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 Сборка электродвигателя**

Сборку электродвигателя осуществить в такой последовательности: в посадочное гнездо (гнездо подшипника) передней крышки вставить пружинное кольцо 5 (рисунок 1). Вставить шарикоподшипник жестко насаженный на ось ротора совместно с ротором в посадочное гнездо передней крышки электродвигателя. Закрепить крышку винтами М4 к корпусу статора.

Установить заднюю крышку, обеспечив вхождение насаженного на ось ротора заднего подшипника в подшипниковое гнездо задней крышки и закрепить крышку винтами М4 к корпусу статора.

Для предотвращения самоотвинчивания винтов крепления крышек от вибрации, рекомендуется посадку винтов М4 выполнять на краску.

На заднюю часть вала надеть крыльчатку вентилятора. Надеть защитную крышку вентилятора на корпус и закрепить ее винтами к задней крышке электродвигателя.

### **7.2.8 Контроль и испытания электродвигателей**

Отремонтированные электродвигатели переменного тока должны соответствовать техническим требованиям, приведенным в приложении 1.

Проверку и испытания электродвигателей переменного тока проводят по следующей программе.

#### **7.2.8.1 Внешний осмотр**

Проверить состояние клеммной колодки, затяжку винтов крепления крышек. Проверить легкость вращения ротора. Ротор должен легко вращаться в подшипниках в обе стороны от руки, без заедания и задевания, останавливаться плавно, без рывков.

#### **7.2.8.2 Измерение сопротивления изоляции обмоток**

Сопротивление изоляции измеряют мегаомметром с выходным напряжением 500 В.

Обмотки электродвигателя на клеммной колодке соединены перемычками т. е. обмотки имеют между собой гальваническую связь, поэтому проверяется только электрическое сопротивление изоляции между обмотками и корпусом: измерительный щуп мегаомметра подсоединить к любому выводу обмотки, при этом другой щуп подсоединить к статору электродвигателя.

Электрическое сопротивление изоляции обмоток относительно статора должно быть не менее 100 МОм при нормальных климатических условиях.

#### **7.2.8.3 Измерение сопротивления обмоток**

Для проверки возможного межвиткового замыкания и обрыва с помощью моста постоянного тока замерить сопротивление обмоток постоянному току.

Для измерения сопротивления обмоток электродвигателей измерительные щупы прибора подключать поочередно к выводам  $V1 - V2$ ,  $U1 - U2$ ,  $W1 - W2$  (при этом перемычки на клеммной колодке сняты) Значение

показаний прибора должны соответствовать данным, указанным для каждого типа электродвигателя в приложении А.

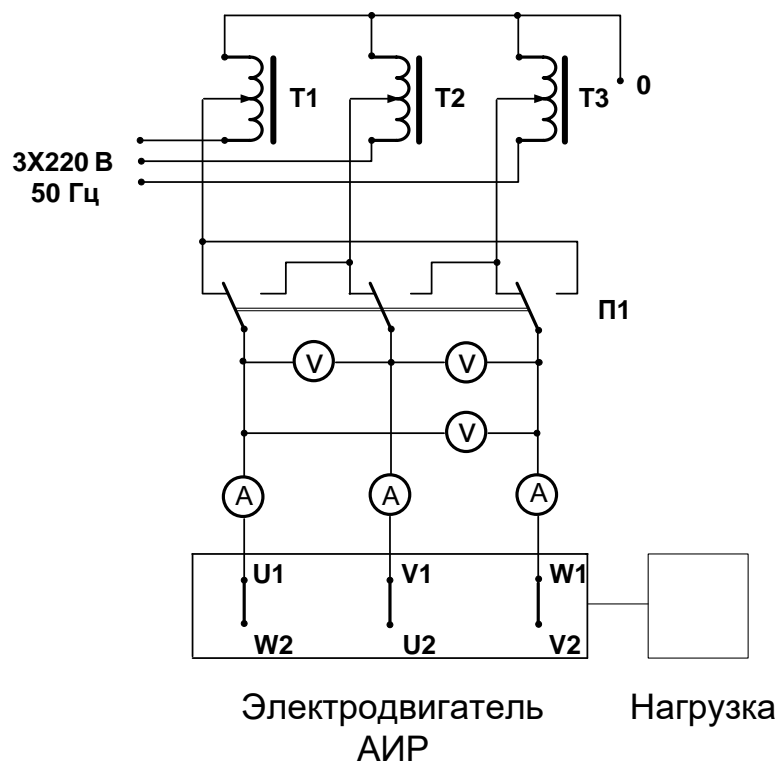


Рисунок 5 – Схема установки для проверки параметров электродвигателей типа АИР

#### 7.2.8.4 Проверка потребляемого тока

Проверку потребляемого тока выполнить на установке (рисунок 5).

Измерения провести при номинальном напряжении, установленном с помощью автотрансформаторов *T1 – T3*.

Потребляемый ток измерить амперметром класса точности 1,5 со шкалой (0...5) А. Ток проверить, вращая ротор в обе стороны. Потребляемый ток должен соответствовать данным приложению А.

#### 7.2.8.5 Проверка частоты вращения

Частоту вращения проверить при номинальных значениях напряжения и тока нагрузки, указанных в таблице приложения 1

Частоту вращения измерить тахометром АТТ-6006 при вращении якоря в обе стороны. Разность между частотами вращения в одну и другую стороны должна быть не более 10% среднего арифметического значения обеих частот вращения.

Частота вращения должна соответствовать данным (приложение А).

#### 7.2.8.6. 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**

#### **7.3.1 Пропитка и сушка обмоток**

Пропитке подвергаются статоры, имеющие пониженное сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции обмотки статора относительно пакета пластин должно быть не менее 100 МОм.

Технология пропитки обмоток статора предусматривает предварительную сушку, пропитку лаками и окончательную сушку.

Предварительную сушку выполнить до полного удаления влаги из обмотки в специальных сушильных шкафах

После предварительной сушки статоры с обмотками охладить до температуры плюс (55...70)°С и погрузить в ванну с лаком, оставляя сухой клеммную колодку. Пропитку продолжить до тех пор, пока не перестанут выделяться пузырьки воздуха, что свидетельствует о заполнении лаком всех пор обмотки.

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

После пропитки статор изъять из бака и подвесить или уложить на решетку на (15...20) мин, чтобы излишек лака стек на поддон или в ванну. Затем тщательно очистить салфеткой, смоченной в растворителе (Б-70 «Галоша», можно использовать Нефрас-С2-80/120 или технический изоктан или уайт-спирит), поверхности статора, где не должно быть лаковой пленки.

После этого статор просушить 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.

По окончании вышеизложенных операций проверить сопротивление изоляции обмотки якоря относительно вала.

7.3.2 При обнаружении следов коррозии или осыпания краски на статоре и лапах – поверхности зачистить металлической щеткой, наждачной бумагой, протереть растворителем и покрыть эмалью.

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

7.3.4 При обнаружении поврежденной клеммной колодки, колодку заменить.

7.3.6 При необходимости произвести замену неисправного подшипника.

## Приложение А

Таблица 1

№ п/п	Характеристики электродвигателей	АИР-56В4	АИР-63А4
1	Номинальное напряжение $U_n$ (В)	220/380	220/380
2	Номинальная мощность $P_n$ (Вт)	0,18	0,25
3	Частота вращения $n$ (об/мин)	1500	1500
4	Активное сопротивление фазы обмотки $R_s$ (Ом)	54,4	33,97
5	Сопротивление изоляции $R_{из}$ (МОм)	100	100
6	Номинальный ток (при $3 \times 220В$ )..... $I_n$ (А)	1,17	3,0

Примечание:

Допускаются следующие отклонения значений параметров:  $I_n$  -  $\pm 10\%$ ;  $R_s$  -  $\pm 10\%$ ;  $n$  -  $\pm 15\%$ ;  $U_n$  -  $\pm 10\%$



## Приложение Б

### Форма журнала учета и ремонта электродвигателей АИР

№ п/п	Дата поступления	Тип электродвигателя	Заводской номер, год выпуска	Сопротивление изоляции обмоток	Потребляемый ток, А	Частота вращения, об/мин	Сопротивление статора U1-U2 (ом)	Сопротивление статора V1-V2 (ом)	Сопротивление статора W1-W2 (ом)	Дата проверки	Дата выдачи	Подпись электромеханика	Примечание
1	3	3	4	5	6	7	8			9	10	11	12

## 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.

---

## 9. Норма времени

### Технологическо-нормировочная карта №1.1

Наименование работы		Средний ремонт электродвигателей переменного тока АИР			
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени, чел.-ч	
Электродвигатель		Электромеханик	2	0,45	
		Электромонтер		0,32	
№п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	АИР	
				электромеханик	электромонтер
				Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-мин	
1.	Поступивший в ремонт электродвигатель очистить	ЭД	Мегаомметр, компрессор, схема проверки с измерительными приборами, технический лоскут, клей, кисть, щетка, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), инструмент для разборки и сборки, промывочный и смазочный материал для подшипников в этикетка, журнал проверки		0,7
2.	Корпус осмотреть	ЭД			0,3
3.	Сопrotивление изоляции общей цепи относительно корпуса измерить	ЭД			0,3
4.	Переднюю крышку отсоединить и снять	ЭД			1,2
5.	Фланец сальников снять	ЭД			0,2
6.	Кожух вентилятора и крыльчатки отсоединить и снять	ЭД			0,6
7.	Заднюю крышку отсоединить и снять	ЭД			1,2
8.	Ротор электродвигателя извлечь	ЭД			0,2

9.	Подшипники снять	ЭД			2,2
10.	Выводы обмоток статора с клеммной колодки отсоединить	ЭД		0,8	
11.	Сопrotивление изоляции обмоток статора измерить	ЭД		0,7	
12.	Вал электродвигателя осмотреть	ЭД		0,2	
13.	Плотность посадки клиньев статора проверить	ЭД		2,0	
14.	Подшипники проверить и промыть	ЭД		1,2	
15.	Подшипники на легкость вращения проверить	ЭД		0,2	
16.	Подшипники смазкой заполнить	ЭД		0,5	
17.	Подшипники установить	ЭД		1,3	
18.	Выводы статора с клеммной колодкой соединить и закрепить	ЭД		2,3	
19.	Ротор в переднюю крышку установить	ЭД		0,2	
20.	Переднюю крышку установить и закрепить	ЭД		1,2	
21.	Воздушный зазор между ротором и статором проверить	ЭД		2,0	
22.	Заднюю крышку установить и закрепить	ЭД		1,7	
23.	Продольный люфт вала ротора проверить и отрегулировать	ЭД		2,8	
24.	Фланец установить	ЭД		0,2	
25.	Крыльчатку и кожух вентилятора установить и закрепить	ЭД		0,6	
26.	Сопrotивление обмотки статора измерить	ЭД		0,7	
27.	Сопrotивление изоляции обмотки статора относительно корпуса измерить	ЭД		0,3	

28.	Сопротивление обмоток статора постоянному току измерить	ЭД		1,0	
29.	Потребляемый электродвигателем ток под нагрузкой измерить	ЭД		1,0	
30.	Частоту вращения электродвигателя проверить	ЭД		0,5	
31.	На повышенную частоту вращения электродвигатель испытать	ЭД		2,0	
32.	Корпус электродвигателя покрасить	ЭД			5,0
33.	Электродвигатель промаркировать	ЭД		1,0	
34.	ИТОГО			24,4	11,9

### Расчет нормы времени на измеритель

Тип электродвигателя	Исполнители	Время, чел-мин				Нормы времени на измеритель	
		Топ	Тпз	Тоб	Тот л	чел-мин	чел-ч
			3,42 % к Топ	1,33 % к Топ	7,03 % к Топ		
АИР	электромеханик	24,4	0,83	0,32	1,7	27,3	0,45
	электромонтер	11,9	0,41	0,158	0,84	13,3	0,32

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 АИР проверить	12,0	0,22

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.

5,2

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