

Краевое государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Боготольский техникум транспорта»

ПИСЬМЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему:

- Назначение, устройство и ремонт токоприемника ТааС 10-01. Цепи управления токоприемниками на электровозе 2ЭС-5К.
- Защита от буксования и юза на электровозе ВЛ-85.

Выполнил: Кагиров Владислав Павлович

Руководитель: Фельмецгер Леонид Дмитриевич

Содержание

- **Введение**
Перспективы модернизации и развития локомотивного парка ОАО «РЖД».
- **Общая часть**
Аппараты и реле в цепях управления токоприемниками на электровозе 2ЭС-5К.
- **Графическая часть**
Электрическая схема цепей управления токоприемниками на электровозе 2ЭС-5К.
Конструкция токоприемника ТааС 10-01.
- **Технологическая часть**
Технологическая карта форсунки песочницы.
- **Охрана труда**
Меры безопасности при осмотре и ремонте крышевого оборудования.
- **Эксплуатационная часть**
Методика отыскания неисправностей в цепях управления токоприемниками.
Регулировка системы подачи песка.
- **Выводы**
Сравнение схем управления токоприемниками на электровозах ВЛ-85 и 2ЭС-5К.
- **Список используемой литературы**

Введение

Перспективы модернизации и развития локомотивного парка ОАО «РЖД».

Эксплуатируемые в ОАО «РЖД» локомотивы по техническим характеристикам не уступают зарубежным аналогам. Инвентарный парк локомотивов ОАО «РЖД» насчитывает порядка 20 000 единиц (10 000 электровозов и 10 000 тепловозов), при этом новых локомотивов более 5000 единиц. Максимальные объемы закупки локомотивов приходились на 1970–1980-е годы и достигали 1000 и более локомотивов в год. С 1991 г. объемы поставок сократились практически до нуля, система обновления парка оказалась нарушенной. В период 1991–2001 гг. недопоставки железным дорогам локомотивов составили 7000 единиц (рис. 1).



Рис. 1. Динамика закупок локомотивов МПС и ОАО «РЖД» в 1970–2017 гг.

Аппараты и реле в цепях управления токоприемниками на электровозе 2ЭС-5К.

Цепи управления главным выключателем.

Включение главного выключателя возможно при условии, если:

- 1. При закрытых шторах ВВК и дверей, контроль осуществляет реле KV44.
- 2. Установлена в рабочее положение рукоятка устройства блокирования тормозов SQ1.
- 3. Контроллер машиниста SM1 установлен в положение «0».
- 4. Давление сжатого воздуха в резервуаре главного выключателя не менее 5,8 кгс/см² ± 0,2 на включение.
- 5. Напряжение АБ не менее 42 – 45 В.
- 6. Включен выключатель на блоке автоматов SF22.

При включении выключателя (блок автоматов) SF22 на 10А от провода Н022 питание поступает на выключатель "Главный выключатель" S20.

Назначение токоприемника ТасС-10

Токоприемники — это аппараты, которые предназначены для передачи электроэнергии от контактной сети (КС) к электрооборудованию электрического подвижного состава (ЭПС). Они существенно различаются между собой по конструктивному исполнению. Работа токоприемника зависит от типа и состояния контактной подвески, от условий работы: скорости движения и мощности ЭПС; величины токовой нагрузки и напряжения КС; состояния железнодорожного полотна, оказывающего большое воздействие на работу токоприемника боковыми и продольными колебаниями, передающимися от кузова электровоза; от климатических факторов окружающей среды.

Токоприемники должны обеспечивать:

- - качественный токосъём;
- - высокую механическую устойчивость;
- - минимальный износ контактного провода;
- - достаточную тепломощность токоведущих деталей;
- - устойчивость против аэродинамических сил;
- - возможность опускания подвижной системы в случае прекращения подачи сжатого воздуха в пневматический привод;
- - удобство эксплуатации и ремонта.

Конструкция токоприемника ТасС-10

- **Токоприемник ТасС - 10** (рисунок 2) состоит из следующих основных частей: пневмопривода 3, несущего рычага 12, верхней рамы 11, сочлененного рычагом 12, как непосредственно, так и через тягу 10 и кулисную тягу шарнира в продольном пазу направляющей рамки 8; двух кареток подрессоренных четырехзвенников; полоза 2 и синхротяги 9 кареток с каретками 1 и несущим рычагом 12, в совокупности с верхней рамой параллелограмм 5, стабилизирующий горизонтальное положение угольными вставками 4 установленными на медной подложке. Несущий синхротяга кареток выполнены сварными из алюминиевого проката в виде сварной рамы из швеллеров. К основанию приварены стойки пневмопривода рамки (кулисный механизм).

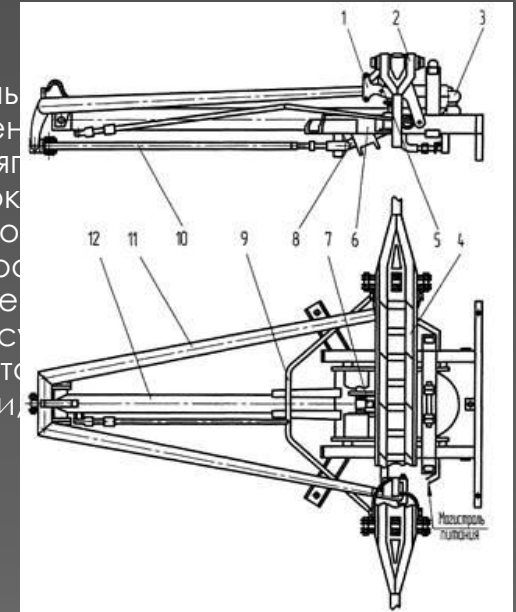


Рисунок 2 - Токоприемник ассиметричный ТасС - 10: 1 - каретки; 2 -

Принцип действия токоприемника ТасС-10

- **Токоприемник работает следующим образом:** сжатый воздух, подведенный из магистрали питания, поступает в пневмопривод 3; усилие пневмопривода приложенное к малому плечу несущего рычага 12, поворачивает несущий рычаг на полуосях, закрепленных шарнирно на основании 6; длинное плечо несущего рычага перемещает вверх средний шарнирный узел токоприемника и вместе с ним верхнюю раму 11; верхний шарнир кулисной тяги 7 перемещается вместе с несущим рычагом вверх и передает усилие пневмопривода на верхнюю раму с помощью тяги 10 за счет перемещения нижнего шарнира кулисной тяги в продольном пазу направляющей рамки 8; это обеспечивает поворот верхней рамы относительно несущего рычага с помощью синхротяги 9; каретки 1 с полозом поднимаются вверх до упора вставок 4 в контактный провод; четырехзвенники 5 кареток, преодолевая усилие пружин, просядут до обеспечения каретками нормируемого контактного нажатия; при выпуске сжатого воздуха из пневмопривода подвижные части токоприемника под действием собственного веса опускаются на буферные устройства; пружинный штوك буферного устройства просаживается на пружине, гася энергию удара и предотвращая деформацию подвижных частей токоприемника. Параметры времени подъема и опускания токоприемника контролирует клапан пантографа КТ-20-02 и калибровочный клапан 5ТН.456.129 Клапан токоприемника КТ-20-02 предназначен для управления центральным токоприемником и регулирования времени его опускания. Клапан калибровочный 5ТН.456.129 предназначен для регулирования времени подъема токоприемника.

Требования по охране труда и технике безопасности

- 1. Требования безопасности перед началом работы:
- 1.1. Проверить исправность спецодежды, застегнуть обшлага рукавов.
- 1.2. Проверить наличие, целостность, крепление и исправность заземления двигателя вытяжной вентиляции и электрооборудования, заточного станка.
- 1.3. убедиться в отсутствии посторонних лиц.
- 1.4. Проверить наличие и исправность защитных средств.
- 1.5. Освободить рабочее место и проходы от лишних деталей.
- 1.6. Проверить исправность освещения, оно не должно слепить глаза.
- 1.7. Проверить исправность инструмента и приспособлений. Инструмент и приспособления не отвечающие требованиям безопасности должен быть приведен в порядок или заменен новым.
- 1.8. Проверить работу и эффективность работы вытяжной вентиляции.
- 2. Требования безопасности во время работы.
- 2.1. Установить токоприемник на ремонтную позицию с помощью грузоподъемного механизма, управляемого с пола, при этом пользоваться инструкцией по охране труда № ИОТ-ТЧ-1-0.27-2004 «при работе на ГПМ управляемых с пола в локомотивном депо Боготол».
- 2.2 Закрепить токоприемник.
- 2.3. Подсоединить воздушные рукава к испытываемому оборудованию, находящемуся на подставке, и закрепить при помощи шурупов.
- 2.4. При ремонте угольных вставок на заточном станке запрещено работать без защитных очков и неисправной вытяжной вентиляции.
- 3. Требования безопасности по окончании работы:
- 3.1. Перекрыть подачу сжатого воздуха разобщительным краном.
- 3.2. Отсоединить токоприемник, воздушный рукав.
- 3.3. Убрать токоприемник в предназначенное место.
- 3.6. Убрать детали, инструменты, приспособления, материалы и средства защиты в предназначенное место.
- 3.7. Убрать мусор, используемый обтирочный материал в предназначенное место. Использованный обтирочный материал убрать в металлическую емкость с крышкой.
- 3.8. Навести порядок на рабочем месте, очистить оборудование от пыли, масла и грязи.
- 3.9. Снять, очистить и уложить в предназначенное место спец. одежду и средства индивидуальной защиты.
- 3.10. Вовремя сдавать спецодежду в стирку и ремонт.
- 3.11. Обо всех замеченных нарушениях требований пожарной безопасности, техники безопасности, в том числе неисправностях оборудования, защитных средств, приспособлений, спецодежды сообщить мастеру цеха.
- 4. Требования безопасности в аварийной ситуации:
- 4.1. При возникновении возгорания остановить все работы и отключить от сети все оборудование, воспользоваться подручными средствами пожаротушения (огнетушителем, песком.)
- 4.2. При возникновении большого очага пожара, позвонить по одному из следующих номеров:
 - пожарный диспетчер пожарной охраны 3-31-77.
 - пожарный поезд 3-36-30.
 - городская пожарная команда 3-37-59.
- 4.3. Доложить о случившемся мастеру цеха, если мастер отсутствует позвонить диспетчеру по телефону 3-33-46 или дежурному по депо по телефону 3-34-76.
- 4. 4. Приступить к работе после разрешения мастера цеха.

Технологическая карта форсунки песочницы

○ **Назначение.** Форсунка песочницы (рис. 4) предназначена для дозированной подачи песка из песочницы под колеса электровоза при необходимости увеличения сцепления их с рельсами. Наибольшее допускаемое давление воздуха при подаче песка 9 кгс/см². Масса форсунки 4,96 кг.

○ **Конструкция.** Корпус 1 форсунки литой с двумя широкими горловинами для подвода и отвода песка и с отверстием для подачи сжатого воздуха. Горловина 9 служит для соединения форсунки с песочницей, к горловине 11 присоединяют подсыпной резиновый рукав. На противоположном конце этой горловины в утолщении корпуса имеются резьбовые отверстия с ввинченными в них деталями (болты 3, 4 и др.) для распределения сжатого воздуха. В нижней части корпуса есть отверстие, закрытое крышкой 10, которое служит для прочистки форсунки.

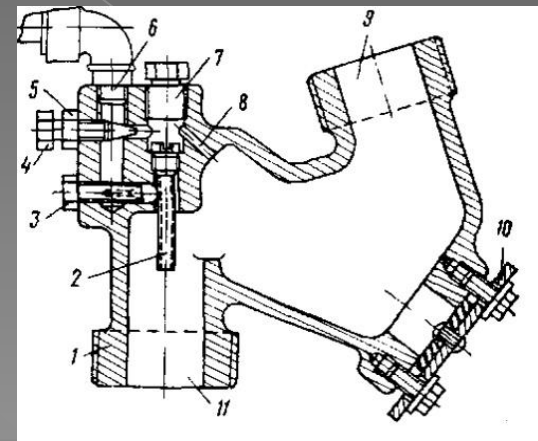
Сжатый воздух подается через отверстие 6. Отсюда он поступает в соседнюю камеру. Большая часть его через направляющее сопло 2 устремляется к выходу через горловину 11, а меньшая часть через канал 8 попадает внутрь форсунки, разрыхляя песок, поступающий по горловине 9. Разрыхленный песок увлекается выходящим из направляющего сопла воздухом и выбрасывается по подсыпному резиновому рукаву на рельсы под колеса электровоза. Специальным регулировочным болтом 4 с контргайкой 5 регулируют количество сжатого воздуха, идущего на разрыхление и подачу песка.

Форсунка допускает предварительную регулировку подачи песка на определенный режим.

○ **Уход в эксплуатации.** Для нормальной работы форсунки необходимо применять чистый песок, свободный от глины и других влагоемких примесей, хорошо просушенный и просеянный через сетку с ячейками не более 4 мм.

○ **Возможные неисправности.** Несоблюдение правил ухода в эксплуатации может привести к закупорке форсунок (из-за смерзания песка зимой и слеживания летом) и прекращению подачи песка. В таких случаях следует снять крышку 10 и через отверстие разрыхлить прутком образовавшееся уплотнение, после чего отверстие закрыть.

При прохождении с большой скоростью песок изнашивает сопла и приводит их в негодность, что ведет к снижению эффективности подачи песка и его перерасходу. Поэтому необходимо своевременно менять сопла; для этого предусмотрено отверстие 7.



Охрана труда

Меры безопасности при осмотре и ремонте крышевого оборудования

- **1.** Осмотр крышевого оборудования дизель-поездов на станции, в депо (ПТО) следует производить на неэлектрифицированном пути, а при отсутствии такого пути - на специализированных путях, предназначенных для осмотра и технического обслуживания крышевого оборудования электропоездов, оборудованных секционными разъединителями для отключения и заземления контактного провода (далее - секционный разъединитель).
Запрещается локомотивной бригаде подниматься на крышу дизель-поезда на электрифицированных участках пути, не предназначенных для осмотра и технического обслуживания крышевого оборудования МВПС.
Осмотр и техническое обслуживание крышевого оборудования электропоездов локомотивная бригада должна производить на специализированных путях станции, депо (ПТО) после снятия напряжения с контактного провода железнодорожного пути и его заземления.
- **2.** Подача и снятие напряжения с контактной сети железнодорожного пути депо (ПТО) производится персоналом, допущенным к подаче и снятию напряжения, по заявке старшего мастера, мастера депо, ПТО или работников, их замещающих.
- **3.** После получения от работника, производившего отключение секционного разъединителя, разрешения на осмотр крышевого оборудования и ключа от замка секционного разъединителя машинист, прежде чем подняться на крышу вагона МВПС, должен:
убедиться в наличии и исправности (визуально) двойного заземления привода секционного разъединителя на тяговый рельс;
убедиться в исправности (визуально) и исходном включенном положении секционного разъединителя;
путем осмотра с земли убедиться в том, что ножи и дугогасительные контакты секционного разъединителя разошлись полностью и создали видимый разрыв электрической цепи, а одна из колонок секционного разъединителя вошла в соприкосновение с заземляющим ножом, заземлив тем самым контактный провод над МВПС на тяговый рельс;
убедиться в наличии на приводе секционного разъединителя запрещающего плаката "Не включать! Работают люди!";
- убедиться в наличии между рельсами занимаемого пути напротив привода секционного разъединителя с заземляющим ножом переносного сигнала "Стой! Запрещается проезжать сигнал!" - прямоугольного щита красного цвета (или красного флага на шесте) днем и фонаря (с красным огнем) на шесте ночью.
Во время осмотра крышевого оборудования МВПС ключ от отключенного секционного разъединителя с заземляющим ножом должен находиться у поднявшегося на крышу машиниста.
Запрещается производить работы на крыше МВПС в случае неисправности замка привода секционного разъединителя.
- **4.** При осмотре крышевого оборудования МВПС следует двигаться по средней части крыши вагона и внимательно следить за отсутствием препятствий и острых предметов под ногами.
Запрещается перепрыгивать с вагона на вагон. Следует, дойдя до конца моторного вагона, вернуться назад, спуститься по той же лестнице, по которой поднялся, по земле дойти до следующего моторного вагона и подняться по лестнице на крышу.
Работник локомотивной бригады, находящийся на земле, должен вести надзор за действиями работника, поднявшегося на крышу вагона, проходя вслед за ним вдоль вагона.
- **5.** После завершения осмотра крышевого оборудования МВПС или устранения его неисправности машинист должен передать с крыши инструмент и материалы помощнику машиниста, спуститься на землю, доложить старшему мастеру, мастеру депо (ПТО) или работникам, их замещающим, о завершении работы

Эксплуатационная часть

- Токосприемник опускается при движении. Признаки — стрелка вольтметра стоит на нуле, исчезает ток двигателей, останавливаются вспомогательные машины, гаснет лампа РКЗ. Следует убедиться в опускании токосприемника визуально, поскольку данные признаки проявляются и при снятии напряжения.

Наиболее вероятные причины — перегорел предохранитель токосприемника на РЩ, нарушен блок-контакт шинного разъединителя 58-1 или контакт в одной из кнопок управления токосприемниками. Вначале, снизив скорость движения и выключив кнопку «Токосприемник задний» нажать кнопку Токосприемник передний, если он поднялся, следовать дальше. Когда же и передний токосприемник не поднимается, выключить все кнопки токосприемников, заменить предохранитель данной цепи и включить кнопки Токосприемники и Токосприемник передний. Если предохранитель не перегорает, но подъема токосприемников не происходит, включить принудительно защитный вентиль и, убедившись, что пневмоблокирование штор ВВК происходит нормально, считать неисправным блок-контакт разъединителя 58-1 или контакты кнопки «Токосприемники».

Регулировка подачи песка осуществляется винтом. Для уменьшения количества подаваемого форсункой песка винт необходимо завернуть, а для увеличения — отвернуть. Для ориентировки, насколько винт повернуть относительно закрытого положения, на головке винта и корпусе форсунки поставлены керны. Необходимая подача песка под первую и шестую колесные пары 1,6 – 2,0 кг/мин, а под третью и четвертую – 0,8 – 1,2 кг/мин.

Выводы

Сравнение схем управления токоприемниками на электровозах ВЛ-85 и 2ЭС-5К

Подъем токоприемника возможен только при закрытых дверях и шторах высоковольтной камеры всех секций электровоза. Для обеспечения питания цепями управления токоприемниками необходимо включить выключатель SF21 ТОКОПРИЕМНИКИ на головной(хвостовой) секции. Поднятие токоприемника осуществляется включением выключателя ТОКОПРИЕМНИКИ/ЗАДНИЙ блока выключателей S20 на головной (хвостовой) секции. Питание на катушки вентилей защиты У1 по секциям подается по проводу Э28. Включившись, вентили защиты, каждый в своей секции, пропускают сжатый воздух через пневматические блокировки штор и дверей высоковольтной камеры к клапанам токоприемников головной или хвостовой секции.

После включения выключателя ТОКОПРИЕМНИКИ/ЗАДНИЙ подается напряжение на катушки реле KV44:

а) для двухсекционного электровоза по цепи: провод Э30 головной секции, провод Э29 хвостовой секции, панель диодов U69, провода Э31 обеих секций, вилка X27 головной секции, контакты пневматического выключателя управления SP5(или блокировочное устройство SQ5), контакты электрической блокировки пульта кабины SQ6, контакты разъединителя QS5 блока А11, контакты пожарного прибора управления А91, контакты разъединителя QS5 блока А12, контакты разъединителя.

