ЗАМЕНА ДЕЙСТВУЮЩИХ СВЕТОФОРОВ С ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ НА СВЕТОФОРЫ СО СВЕТОДИОДНЫМИ СВЕТООПТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ (ССС)

REPLACEMENT OF WORKING LIGHTS WITH INCLUSIVE LAMPS WITH LIGHTS WITH LED LIGHT-OPTICAL SYSTEMS (CCC)

УДК 002.304

Колмаков Виталий Олегович, доцент, заведующий кафедры «Управление персоналом», Красноярский институт железнодорожного транспорта, г. Красноярск

Гагулин Петр Владимирович, студент 6 курса, факультет «Системы обеспечения движения поездов», Красноярский институт железнодорожного транспорта, г. Красноярск

Акишев Сергей Юрьевич, студент 6 курса, факультет «Системы обеспечения движения поездов», Красноярский институт железнодорожного транспорта, г. Красноярск

Kolmakov V.O. ve8inar@yandex.ru

Gagulin P.V. ve8inar@yandex.ru

Akishev S.Yu. ve8inar@yandex.ru

Аннотация

Головка светофорная светодиодная предназначена для замены традиционных светофорных головок на лампах накаливания и используется для подачи светового сигнала красного цвета, предупреждающего транспорт и пешеходов о приближении поезда к железнодорожному переезду.

Длительный опыт эксплуатации железнодорожных светофоров, где в качестве источников света используются лампы накаливания, позволяет

сделать вывод, что их технико-экономические показатели невысоки. Срок службы светофорных ламп не превышает 2000 часов, они имеют низкую надежность – до 0,2% из них отказывают ранее установленного срока службы.

Цветные линзы светофильтры создают опасность неправильного восприятия показания сигнала из-за отраженных или проходящих через открытую крышку головки светофора солнечных лучей.

Annotation

The led traffic light head is designed to replace traditional traffic light heads on incandescent lamps and is used to provide a red light signal that warns vehicles and pedestrians about the approach of a train to a railway crossing.

Long-term experience in the operation of railway traffic lights, where incandescent lamps are used as light sources, allows us to conclude that their technical and economic indicators are low. The service life of traffic lights does not exceed 2000 hours, they have low reliability – up to 0.2% of them fail before the established service life.

Colored lens filters create a risk of incorrect perception of the signal reading due to reflected or passing through the open cover of the traffic light head sunlight.

Ключевые слова: светодиод, инструкция, светофор, монтаж, правила, дистанция.

Keywords: led, instructions, traffic light, installation, rules, distance.

Общие положения:

1. Монтажные работы по замене действующих светофоров с лампами накаливания на светофоры со светодиодными светооптическими системами (ССС), как правило, должны выполняться специалистами строительно-монтажных организаций либо работниками дистанции СЦБ с соблюдением требований «Правил технической эксплуатации железных дорог РФ» (ЦРБ-756); «Инструкции по сигнализации на железных дорогах РФ» (ЦРБ-757);

«Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах РФ» (ЦД-790); «Инструкции по техническому обслуживанию устройств СЦБ» (ЦШ-720); «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530); «Правил по монтажу устройств СЦБ» (ПР 32 ЦШ 10.02-96); сборника «Устройства СЦБ. Технология обслуживания», а также настоящей технологии.

2. При производстве работ должны быть обеспечены безопасные условия труда в соответствии с требованиями «Отраслевых правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки на федеральном железнодорожном транспорте» (ПОТ РО - 13153-ЦШ-877-02); «Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтёра СЦБ ОАО «РЖД» № 136р; «Межотраслевых правил по охране труда при работе на высоте» (ПОТ РМ-012-2000); «Правил электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных железных дорогах» (ЦЭ-346); заземления светофоров в соответствии с «Правилами по монтажу устройств СЦБ» (ПР 32 ЦШ 10.02-96) и других действующих нормативных документов по обеспечению техники безопасности и производственной санитарии, касающихся работ, выполняемых при техническом обслуживании и ремонте устройств СЦБ.

3. Применяемые при демонтаже и монтаже светофоров оборудование и инструменты должны удовлетворять требованиям нормативных документов по обеспечению надёжности устройств СЦБ и установленному сроку службы, требованиям соответствующих ГОСТов, технических условий и технической документации предприятий-поставщиков, на них должны быть сертификаты по безопасности.

4. Все работники, непосредственно участвующие в замене действующих светофоров, должны быть аттестованы в знании ПТЭ, «Инструкции по сигнализации на железных дорогах РФ», «Инструкции по движению поездов

и маневровой работе на железных дорогах РФ», «Правил по монтажу устройств СЦБ», «Отраслевых правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки на федеральном железнодорожном транспорте» и «Правил электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных железных дорогах».

5. Работа по замене действующих светофоров с лампами накаливания на светофоры с ССС производится в свободное от движения поездов время или в технологическое «окно» с оформлением записи в журнале формы ШУ-2 о выполненной работе.

При выполнении работ на станции делается запись в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи и контактной сети» формы ДУ-46 о выключении светофора из централизации в соответствии с Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ (ЦШ-530), а также запись о необходимости оповещения работающих по громкоговорящей связи дежурным по станции о передвижении подвижного состава в зоне производства работ.

6. Состав бригады по замене светофоров - не менее трёх человек. Ответственный за выполнение работ и соблюдение правил техники безопасности – начальник участка СЦБ (старший электромеханик).

7. Средства защиты при производстве работ: предохранительный монтажный пояс, защитные каски, перемычка из провода МГГ сечением не менее 50 кв. мм с зажимами для шунтирования искрового промежутка, рукавицы, спецодежда, спецобувь.

8. Сигнальные принадлежности при производстве работ и средства связи: сигнальные жилеты со светоотражающими накладками и носимая радиостанция.

9. Работа по замене светофоров должна выполняться в полном соответствии с требованиями пунктов 2.1 и 2.6 «Отраслевых правил по охране

труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки на федеральном железнодорожном транспорте» (ПОТ РО - 13153-ЦШ-877-02), а именно:

- п.2.1 Требования безопасности при следовании работников к месту работы на перегонах и железнодорожных станциях.

- п.2.6 Требования безопасности при техническом обслуживании светофоров и релейных шкафов.

10. Действующие мачтовые светофоры с лампами накаливания должны меняться на новые светофоры с металлическими мачтами и светодиодными светооптическими системами.

11. Для монтажа и демонтажа мачтовых светофоров использовать крановые установки специального самоходного подвижного состава (ССПС) или крановые установки на автомобильном ходу.

12.Действующие карликовые светофоры с лампами накаливания должны меняться на новые карликовые светофоры со светодиодными светооптическими системами. Головки новых карликовых светофоров с ССС устанавливаются только на металлический фундамент с креплением в трёх точках.

13. Для светофоров, установленных на мостиках и консолях рекомендуется производить только замену светофорных головок с лампами накаливания на светофорные головки с ССС.

II. Технология замены действующих мачтовых светофоров с лампами накаливания на мачтовые светофоры со светооптическими светодиодными системами

1. Подготовительные работы.

1.1 Внести изменения в схему управления светофором в соответствии с утверждёнными техническими решениями и выполнить необходимые монтажные работы.

1.2. Разработать котлован для установки фундамента светофора с применением машин, механизмов, средств малой механизации или вручную

(как правило, котлован разрабатывается позади действующего светофора). При этом должны быть соблюдены нормативные значения установки светофоров по отношению к изолирующим стыкам в соответствии с п.3.32 «Норм технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте» (НТП СЦБ/МПС-99):

- для входных светофоров не более 2м от изолирующих стыков в обе стороны;

- для всех остальных, кроме выходных и маневровых светофоров для выезда с путей до 10,5м по направлению движения и до 2м против направления движения от изолирующих стыков;

- выходные и маневровые светофоры на станционных приёмо-отправочных путях устанавливаются на ближайшем к стыкам расстоянии по условиям габарита, при этом расстояние между изолирующими стыками и такими светофорами не должно превышать 40м;

- на перегонах, оборудованных ТРЦ без изолирующих стыков, точка подключения питающего конца рельсовой цепи выносится вперёд по ходу движения поезда по отношению к светофору на расстояние 20-40м.

Разработку котлованов для светофоров с металлическими мачтами следует производить на такую глубину, чтобы верхняя плоскость фундамента находилась на уровне верха головки рельса - при установке на станции и не ниже 810 мм от верха головки рельса – на перегоне.

Котлованы на станциях, в местах скопления людей и в населённых пунктах должны быть закрыты щитами или ограждены с соблюдением габарита приближения строений.

1.3. Произвести сборку светофора (как правило, выполняется на приобьектной базе):

- металлическая мачта должна закрепляться в стакане так, чтобы отверстия для прокладки проводов в стакане и мачте полностью совпали. Верхний конец мачты следует уложить на подставку;

- разметку на мачте мест установки кронштейнов светофорных головок и гарнитур световых указателей, трансформаторных ящиков, лестниц, номерных и оповестительных табличек следует выполнять в точном соответствии с размерами сборочных чертежей;

- кронштейны светофорных головок и гарнитуры указателей должны быть надёжно закреплены на мачте под прямым углом к ней с применением гаек и контргаек;

- при сборке светофоров, предназначенных для установки на перегонах участков с электрической тягой, все светофорные головки и световые указатели для обеспечения видимости должны быть вынесены в сторону пути, к которому они относятся, поворотом кронштейнов головок на необходимый угол. Маршрутные указатели, указатели положения и скорости необходимо закреплять на специальных кронштейнах;

- светофорные головки и указатели должны быть прочно закреплены на кронштейнах и гарнитурах для исключения перемещения при погрузке, разгрузке и установке светофоров и мачтовых указателей;

- неиспользованные вводы металлической мачты должны закрываться заглушками с резьбой, а верхняя часть мачты – колпачком;

- проложить новый монтажный жгут в мачте светофора и подключить его к соответствующим клеммам в распределительной коробке светофорной головки. Монтаж светофоров и указателей должен выполняться в соответствии с типовыми монтажными схемами проводом марок ПВ2÷ПВ4, МГШВ, МГШВ-1 сечением 1,0 или 1,5 мм².

2. Установка нового мачтового светофора с ССС. Демонтаж старого мачтового светофора с лампами накаливания.

Светофоры с металлическими мачтами могут устанавливаться вместе с фундаментами или без них (на ранее установленные фундаменты).

Светофоры следует устанавливать, как правило, с применением кольцевых стропов с полуавтоматическими замками, позволяющими производить снятие строп без подъёма рабочих на мачту.

Перед началом производства работ необходимо:

- руководителю работ провести инструктаж по охране труда и технике безопасности с оформлением записи в «Журнале регистрации инструктажей по охране труда на рабочем месте»;

- сделать запись в журнале формы ДУ-46 (при работе на станции) в соответствии с инструкцией ЦШ-530 (работа по установке новых и демонтаже старых мачтовых светофоров выполняется со снятием напряжения в контактной сети). Ограждение мест производства работ на станции производится в соответствии с Инструкцией по сигнализации на железных дорогах РФ.

2.1. Установка нового мачтового светофора:

2.1.1. Произвести строповку светофора выше центра тяжести так, чтобы при подъёме он вывешивался над котлованом без приложения дополнительных усилий работающих по выравниванию его в вертикальной плоскости.

2.1.2. После строповки светофора на расстоянии 2 – 2,5 м от места строповки в сторону стакана закрепить оттяжки из капронового, пенькового или хлопчатобумажного каната.

2.1.3. Перед установкой светофора с металлической мачтой на ранее установленный фундамент необходимо проверить правильность расположения фундамента по отношению к пути и засыпку пазух, выправить анкерные болты и исправить резьбу болтов, если она была повреждена при транспортировке и установке фундамента.

2.1.4. Установить светофор «с пути» используя крановую установку автомотрисы или мотовоза. В местах, удобных для подъезда, использовать кран на гусеничном или автомобильном ходу.

2.1.5. Светофор следует устанавливать таким образом, чтобы центры отверстий для закрепления шлангов располагались в плоскости, параллельной пути. Разворот мачты должен быть не более 3°.

2.1.6. После установки фундамента с металлической мачтой или фундамента без мачты в котлован и выверки правильности расположения по отношению к оси пути или внутренней грани головки ближнего рельса, а также по отношению к уровню головки ближнего рельса, необходимо засыпать пазухи котлована грунтом с послойным (через 20 – 25 см) трамбованием до плотности окружающего грунта с одновременной выправкой в параллельной и перпендикулярной пути вертикальных плоскостях.

2.1.7. Мачтовый светофор должен быть установлен таким образом, чтобы его вертикальная ось была наклонена в летнее время на 1,5 - 2°, а в зимнее время (при засыпке мёрзлым грунтом) на 2 - 3° в сторону, противоположную расположению светофорных головок и указателей.

Подъём рабочих на мачту до полной засыпки котлована запрещается.

2.1.8. При выправке светофора с металлической мачтой в вертикальной плоскости допускается применение стальных подкладок общей толщиной не более 30 мм. Светофор после окончательной регулировки должен быть закреплён на фундаменте с применением шайб, гаек и контргаек.

2.1.9. Подключить заземление.

2.1.10. Под нижней головкой или указателем не включённого в действие светофора установить знак «недействующий светофор» в виде перекрещивающихся планок длиной 1 м и шириной 80 – 100 мм каждая.

2.1.11. При невозможности предварительной установки нового светофора для замены существующего светофора должно предусматриваться «окно» с прекращением движения поездов.

2.2. Демонтаж старого мачтового светофора:

2.2.1. Для демонтажа старого мачтового светофора с лампами накаливания необходимо:

- отключить питание светофорных ламп;

- демонтировать старый светофор, используя крановую установку специального самоходного подвижного состава (ССПС) или крановую

установку на автомобильном ходу и применяя кольцевые стропы с полуавтоматическими замками.

2.2.2. Вывести демонтированный светофор в специальное место для дальнейшей утилизации.

3. Включение нового мачтового светофора с ССС и проверка видимости.

3.1. Подключить питание к ССС нового светофора и отрегулировать видимость огней.

- установка и юстировка ССС на светофорных головках должна производиться на заводе - изготовителе. При этом оптические оси (оси, проходящие через центры световых отверстий перпендикулярно посадочным плоскостям головки) отдельных систем одной головки должны быть параллельны между собой и перпендикулярны плоскости щита с погрешностью в пределах ± 20';

- регулировку видимости огней мачтового светофора с ССС следует осуществлять при помощи вертикального осевого и горизонтального регулирующего болтов на верхнем кронштейне, а также болта подставки;

- видимость огней светофоров должна соответствовать требованиям п.6.4 «Правил технической эксплуатации железных дорог РФ».

- при неудовлетворительной видимости огня какого-либо показания, требуется менять полностью светофорную головку.

3.2. Проверить правильность сигнализации в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530):

- проверить правильность расположения огней на светофоре, соответствие сигнальных показаний светофора таблице взаимозависимостей светофоров данной станции, напряжение на ССС (в соответствии с утверждёнными техническими решениями);

- проверить правильность перекрытия светофора с разрешающего показания на запрещающее, контроль перегорания ССС, перекрытие

светофора на запрещающее показание при перегорании ССС разрешающих огней, переход с зелёного огня на жёлтый при перегорании ССС зелёного огня, соответствие всех фактически возможных сигнальных показаний на светофоре (красного, зелёного, жёлтого, двух жёлтых огней и т.д.) контрольным показаниям на пульте управления (табло), напряжение на ССС.

Проверку производить в соответствии с технологическими картами №1 (на станции) или №2 (на перегоне) сборника «Устройства СЦБ. Технология обслуживания».

- демонтировать знак «недействующий светофор».

3.3. На станции в журнале формы ДУ-46 оформить запись о проведённых проверках и включении светофора в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530).

4. Установка нового карликового светофора с ССС. Демонтаж старого карликового светофора с лампами накаливания.

Перед началом производства работ необходимо:

- руководителю работ провести инструктаж по охране труда и технике безопасности с оформлением записи в «Журнале регистрации инструктажей по охране труда на рабочем месте»;

- сделать запись в журнале формы ДУ-46 (при работе на станции) в соответствии с инструкцией ЦШ-530

4.1. Установка нового карликового светофора с ССС:

4.1.1. Установка металлических фундаментов должна производиться таким образом, чтобы верхняя их плоскость располагалась горизонтально на высоте 390мм над уровнем головки рельса, а боковая поверхность фундамента параллельно пути, к которому относится светофор.

4.1.2. Установить и закрепить светофорную головку на фундамент.

4.1.3. Завести кабель от ССС в путевой ящик или кабельную муфту.

4.2. Демонтаж старого карликового светофора:

4.2.1. Для демонтажа старого карликового светофора с лампами накаливания необходимо:

- отключить питание светофорных ламп;

- демонтировать старый светофор (светофорную головку).

4.2.2. Вывести демонтированный светофор в специальное место для дальнейшей утилизации.

5. Включение нового карликового светофора с ССС и проверка видимости.

5.1. Подключить питание к ССС нового карликового светофора и отрегулировать видимость огней.

5.2. Установка и юстировка ССС на светофорных головках должна производиться на заводе - изготовителе. При этом оптические оси (оси, проходящие через центры световых отверстий перпендикулярно посадочным плоскостям головки) отдельных систем одной головки должны быть параллельны между собой и перпендикулярны плоскости щита с погрешностью в пределах ± 20';

5.3. Регулировку видимости огней карликового светофора в горизонтальной плоскости следует выполнять поворотом головки на фундаменте в пределах, допускаемых овальными отверстиями для закрепления на болтах фундамента.

5.4. Регулировку видимости огней карликового светофора в вертикальной плоскости следует выполнять при помощи наклона фундамента вдоль оси пути.

5.5. Видимость огней карликового светофора должна соответствовать требованиям п.6.4 Правил технической эксплуатации железных дорог РФ.

5.6. Проверить правильность сигнализации в соответствии с инструкцией ЦШ-530:

- проверить правильность расположения огней на светофоре, соответствие сигнальных показаний светофора таблице взаимозависимостей

светофоров данной станции, напряжение на ССС (в соответствии с утверждёнными техническими решениями);

- проверить правильность перекрытия светофора с разрешающего показания на запрещающее, контроль перегорания ССС, перекрытие светофора на запрещающее показание при перегорании ССС разрешающих огней, переход с зелёного огня на жёлтый при перегорании ССС зелёного огня, соответствие всех фактически возможных сигнальных показаний на светофоре (красного, зелёного, жёлтого, двух жёлтых огней и т.д.) контрольным показаниям на пульте управления (табло), напряжение на ССС.

Проверку производить в соответствии с технологической картой №1 сборника «Устройства СЦБ. Технология обслуживания».

5.7. На станции в журнале формы ДУ-46 оформить запись о проведённых проверках и включении светофора в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530).

III. Технология замены действующих светофорных головок с лампами накаливания на светофорные головки со светооптическими светодиодными системами

1. Подготовительные работы.

1.1. Внести изменения в схему управления светофором в соответствии с утверждёнными техническими решениями и выполнить необходимые монтажные работы.

1.2. Проложить новый монтажный жгут в мачте светофора. Монтаж светофоров и указателей должен выполняться в соответствии с типовыми монтажными схемами проводом марок ПВ2÷ПВ4, МГШВ, МГШВ-1 сечением 1,0 или 1,5 мм².

1.3. Перед началом производства работ необходимо:

- руководителю работ провести инструктаж по охране труда и технике безопасности с оформлением записи в «Журнале регистрации инструктажей по охране труда на рабочем месте»;

- сделать запись в журнале формы ДУ-46 (при работе на станции) в соответствии с инструкцией ЦШ-530. Ограждение мест производства работ на станции производится в соответствии с Инструкцией по сигнализации на железных дорогах РФ.

- осмотреть фундамент светофора;

- проверить наличие и исправность защитного заземления;

- зашунтировать искровой промежуток съёмной перемычкой.

1.4 Для демонтажа и монтажа светофорных головок мачтовых светофоров использовать специальное устройство, изображенное на Рис.1 (прилагается), изготовленное Армавирским ЭМЗ – филиалом ОАО «ЭЛТЕЗА»). Устройство изготавливается в двух вариантах: для металлических и железобетонных мачт.

2. Демонтаж старой светофорной головки с лампами накаливания и монтаж новой светофорной головки с ССС мачтового светофора.

2.1. Отключить питание светофорных ламп.

2.2. Установить специальное устройство, предназначенное для спуска и подъёма светофорных головок, на верхушку светофорной мачты.

2.3. Протянуть канат через ролик устройства.

2.4. Закрепить один конец каната к головке светофора.

2.5. Отсоединить защитный шланг с монтажом от головки светофора.

2.6. Открутить гайки, крепящие кронштейны к светофорной мачте и, удерживая второй конец каната, опустить светофорную головку вместе с кронштейнами.

2.7. Смонтировать новые кронштейны на светофорной мачте в соответствии с п.п 5.1.19; 5.1.20 «Правил по монтажу устройств СЦБ» (ПР 32 ЦШ 10.02-96).

2.8. Закрепить канат к светофорной головке с ССС и поднять её до места установки.

2.9. Установить и закрепить светофорную головку на кронштейнах.

2.10. Завести монтажные провода в распределительную коробку светофорной головки и подключить их к выводам ССС.

3. Включение новой светофорной головки с ССС мачтового светофора и проверка видимости.

3.1. Подключить питание к ССС нового светофора и отрегулировать видимость огней.

- установка и юстировка ССС на светофорных головках должна производиться на заводе - изготовителе. При этом оптические оси (оси, проходящие через центры световых отверстий перпендикулярно посадочным плоскостям головки) отдельных систем одной головки должны быть параллельны между собой и перпендикулярны плоскости щита с погрешностью в пределах ± 20';

- регулировку видимости огней мачтового светофора с ССС следует осуществлять при помощи вертикального осевого и горизонтального регулирующего болтов на верхнем кронштейне, а также болта подставки и винта, установленного в корпусе головки;

- видимость огней светофоров должна соответствовать требованиям п.6.4 «Правил технической эксплуатации железных дорог РФ».

- при неудовлетворительной видимости огня какого-либо показания, требуется менять полностью светофорную головку.

3.2. Проверить правильность сигнализации в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530):

- проверить правильность расположения огней на светофоре, соответствие сигнальных показаний светофора таблице взаимозависимостей

светофоров данной станции, напряжение на ССС (в соответствии с утверждёнными техническими решениями);

- проверить правильность перекрытия светофора с разрешающего показания на запрещающее, контроль перегорания ССС, перекрытие светофора на запрещающее показание при перегорании ССС разрешающих огней, переход с зелёного огня на жёлтый при перегорании ССС зелёного огня, соответствие всех фактически возможных сигнальных показаний на светофоре (красного, зелёного, жёлтого, двух жёлтых огней и т.д.) контрольным показаниям на пульте управления (табло), напряжение на ССС.

Проверку производить в соответствии с технологическими картами №1 (на станции) или №2 (на перегоне) сборника «Устройства СЦБ. Технология обслуживания».

3.3. На станции в журнале формы ДУ-46 оформить запись о проведённых проверках и включении светофора в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530).

4. Демонтаж старой светофорной головки с лампами накаливания и монтаж новой светофорной головки с ССС светофоров, установленных на мостиках и консолях.

4.1. Отключить питание светофорных ламп.

4.2. Установить специальное устройство, предназначенное для спуска и подъёма светофорных головок, на верхушку светофорной мачты.

4.3. Протянуть канат через ролик устройства.

4.4. Закрепить один конец каната к головке светофора.

4.5. Отсоединить защитный шланг с монтажом от головки светофора.

4.6. Открутить гайки, крепящие кронштейны к светофорной мачте и, удерживая второй конец каната, опустить светофорную головку вместе с кронштейнами.

4.7. Смонтировать новые кронштейны на светофорной мачте в соответствии с п.п 5.1.19; 5.1.20 «Правил по монтажу устройств СЦБ» (ПР 32 ЦШ 10.02-96).

4.8. Закрепить канат к светофорной головке с ССС и поднять её до места установки.

4.9. Установить и закрепить светофорную головку на кронштейнах.

4.10. Завести монтажные провода в распределительную коробку светофорной головки и подключить их к выводам ССС.

5. Включение новой светофорной головки с ССС светофоров, установленных на мостиках и консолях и проверка видимости.

5.1. Подключить питание к ССС нового светофора и отрегулировать видимость огней.

- установка и юстировка ССС на светофорных головках должна производиться на заводе - изготовителе. При этом оптические оси (оси, проходящие через центры световых отверстий перпендикулярно посадочным плоскостям головки) отдельных систем одной головки должны быть параллельны между собой и перпендикулярны плоскости щита с погрешностью в пределах ± 20';

- регулировку видимости огней мачтового светофора с ССС следует осуществлять при помощи вертикального осевого и горизонтального регулирующего болтов на верхнем кронштейне, а также болта подставки и винта, установленного в корпусе головки;

- видимость огней светофоров должна соответствовать требованиям п.6.4 «Правил технической эксплуатации железных дорог РФ».

- при неудовлетворительной видимости огня какого-либо показания, требуется менять полностью светофорную головку.

5.2. Проверить правильность сигнализации в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530):

- проверить правильность расположения огней на светофоре, соответствие сигнальных показаний светофора таблице взаимозависимостей светофоров данной станции, напряжение на ССС (в соответствии с утверждёнными техническими решениями);

- проверить правильность перекрытия светофора с разрешающего показания на запрещающее, контроль перегорания ССС, перекрытие светофора на запрещающее показание при перегорании ССС разрешающих огней, переход с зелёного огня на жёлтый при перегорании ССС зелёного огня, соответствие всех фактически возможных сигнальных показаний на светофоре (красного, зелёного, жёлтого, двух жёлтых огней и т.д.) контрольным показаниям на пульте управления (табло), напряжение на ССС.

Проверку производить в соответствии с технологическими картами №1 (на станции) или №2 (на перегоне) сборника «Устройства СЦБ. Технология обслуживания».

5.3. На станции в журнале формы ДУ-46 оформить запись о проведённых проверках и включении светофора в соответствии с «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ» (ЦШ-530).

Литература

1. Качество электроэнергии в системах светодиодного освещения. Колмаков В.О., Пантелеев В.И. В сборнике: Электроэнергия: от получения и распределения до эффективного использования. Национальный исследовательский Томский политехнический университет; Редакторы: Кудрин Б.И., Лукутин Б.В., Сайгаш А.С., 2012. С. 87-90.

2. Схемотехническое обеспечение качества электрической энергии в сетях с нелинейными электроприемниками массового применения. Колмаков В.О. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Сибирский федеральный университет. Красноярск, 2014.

3. Мониторинг состояния тяговых трансформаторов на основе тензорного анализа. Петров М.Н., Колмаков О.В., Колмаков В.О., Орленко А.И. В сборнике: Эксплуатация и обслуживание электронного и микропроцессорного оборудования тягового подвижного состава. Труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией И.К. Лакина. 2020. С. 263-269.

4. Analysis of dynamic characteristics of frequency-dependent links. Kolmakov V.O., Kolmakov O.V., Iljin E.S., Ratushnyak V.S. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. С. 012026.

5. Снижение пожароопасности тепловозов с гибридной системой привода. Колмаков О.В., Довженко Н.Н., Минкин А.Н., Бражников А.В., Колмаков В.О., Колмакова А.И., Шилова В.А. Безопасность регионов - основа устойчивого развития. 2014. Т. 1-2. С. 140-144.

6. Энергосберегающее оборудование и электромагнитная совместимость. Колмаков В.О., Колмакова Н.Р. В сборнике: Инновационные технологии на железнодорожном транспорте. Труды XXII Межвузовской научно-практической конференции КрИЖТ ИрГУПС. Ответственный редактор В.С. Ратушняк. 2018. С. 46-53.

7. Способ определения постоянной времени нагрева сухого трансформатора. Плотников С.М., Колмаков В.О. Патент на изобретение RU 2683031 C1, 26.03.2019. Заявка № 2018116287 от 28.04.2018.

8. Упрощенное определение момента инерции асинхронного двигателя серии 4А. Плотников С.М., Колмаков В.О. Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2019. Т. 62. № 1. С. 87-91.

9. Оптимизация динамического торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Плотников С.М., Колмаков В.О. Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2018. Т. 61. № 5. С. 13-17.

10. Электромагнитная совместимость и энергосберегающее оборудование. Колмаков В.О., Пантелеев В.И. Энергетик. 2012. № 11. С. 47-49.

11. Оптимизация динамического торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Плотников С.М., Колмаков В.О. Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2018. Т. 61. № 5. С. 13-17.

12. Метод динамической диагностики механических узлов. Колмаков О.В., Колмаков В.О. В сборнике: 120 лет железнодорожному образованию в сибири. материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. 2014. С. 198-203.

13. Определение коэффициента затухания частотозависимых звеньев. Колмаков О.В. В сборнике: Инновационные технологии на железнодорожном транспорте. Труды XXII Межвузовской научно-практической конференции КрИЖТ ИрГУПС. Ответственный редактор В.С. Ратушняк. 2018. С. 3-5.

14. Метод расчета емкости компенсирующего конденсатора асинхронных двигателей малой мощности. Плотников С.М., Колмаков О.В. Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2016. № 5. С. 59-63.

15. Экспериментальные исследования размагничивания генератора постоянного тока. Плотников С.М., Колмаков О.В. Journal of Advanced Research in Technical Science. 2020. № 18. С. 37-40.

16. Анализ состояния силовых трансформаторов тяговых подстанций Красноярской железной дороги: / Орленко А.И., Петров М.Н., Колмаков В.О., Колмаков О.В. // Научное издание под ред. проф. Петрова М.Н. – Красноярск: 2020 г. - 119 с.

Literature

1. Power quality in LED lighting systems. Kolmakov V.O., Panteleev V.I. In the collection: Electricity: from receipt and distribution to efficient use. National Research Tomsk Polytechnic University; Editors: Kudrin B.I., Lukutin B.V., Saygash A.S., 2012.S. 87-90.

2. Schematic assurance of the quality of electrical energy in networks with non-linear power consumers of mass use. Kolmakov V.O. Dissertation for the

degree of candidate of technical sciences / Siberian Federal University. Krasnoyarsk, 2014.

3. Monitoring the condition of traction transformers based on tensor analysis. Petrov M.N., Kolmakov O.V., Kolmakov V.O., Orlenko A.I. In the collection: Operation and maintenance of electronic and microprocessor equipment for traction rolling stock. Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference with international participation. Edited by I.K. Lakina. 2020.S. 263-269.

4. Analysis of dynamic characteristics of frequency-dependent links. Kolmakov V.O., Kolmakov O.V., Iljin E.S., Ratushnyak V.S. In the collection: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. S. 012026.

5. Reducing the fire hazard of diesel locomotives with a hybrid drive system. Kolmakov O.V., Dovzhenko N.N., Minkin A.N., Brazhnikov A.V., Kolmakov V.O., Kolmakova A.I., Shilova V.A. Regional security is the basis for sustainable development. 2014. Vol. 1-2. S. 140-144.

6. Energy saving equipment and electromagnetic compatibility. Kolmakov V.O., Kolmakova N.R. In the collection: Innovative technologies in railway transport. Proceedings of the XXII Interuniversity Scientific and Practical Conference KRIZhT IrGUPS. Responsible editor V.S. Town Hall. 2018.S. 46-53.

7. A method for determining the heating time constant of a dry transformer. Plotnikov S.M., Kolmakov V.O. Patent for invention RU 2683031 C1, 26.03.2019. Application No. 2018116287 dated April 28, 2018.

8. Simplified determination of the moment of inertia of the 4A induction motor. Plotnikov S.M., Kolmakov V.O. Proceedings of higher educational institutions. Electromechanics. 2019. Vol. 62.No. 1.P. 87-91.

9. Optimization of dynamic braking of a DC motor of independent excitation. Plotnikov S.M., Kolmakov V.O. Proceedings of higher educational institutions. Electromechanics. 2018. Vol. 61.No. 5.P. 13-17.

10. Electromagnetic compatibility and energy saving equipment. Kolmakov V.O., Panteleev V.I. Energetic. 2012. No. 11. S. 47-49.

11. Optimization of dynamic braking of a DC motor of independent excitation. Plotnikov S.M., Kolmakov V.O. Proceedings of higher educational institutions. Electromechanics. 2018. Vol. 61.No. 5.P. 13-17.

12. Method of dynamic diagnostics of mechanical units. Kolmakov O.V., Kolmakov V.O. In the collection: 120 years of railway education in siberia. materials of the All-Russian scientific-practical conference with international participation. Krasnoyarsk Institute of Railway Transport - a branch of IrGUPS. 2014. S. 198-203.

13. Determination of the attenuation coefficient of frequency-dependent links. Kolmakov O.V. In the collection: Innovative technologies in railway transport. Proceedings of the XXII Interuniversity Scientific and Practical Conference KRIZhT IrGUPS. Responsible editor V.S. Town Hall. 2018. S. 3-5.

14. Method for calculating the capacity of the compensating capacitor of low-power induction motors. Plotnikov S.M., Kolmakov O.V. Proceedings of higher educational institutions. Electromechanics. 2016. No. 5. S. 59-63.

15. Experimental studies of the demagnetization of a direct current generator. Plotnikov S.M., Kolmakov O.V. Journal of Advanced Research in Technical Science. 2020. No. 18.P. 37-40.

16. Analysis of the state of power transformers of traction substations of the Krasnoyarsk railway: / Orlenko A.I., Petrov M.N., Kolmakov V.O., Kolmakov O.V. // Scientific publication ed. prof. Petrova M.N. - Krasnoyarsk: 2020 - 119 p.