

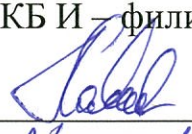
УТВЕРЖДАЮ:

Начальник Управления  
автоматики и телемеханики ЦДИ –  
филиала ОАО «РЖД»

  
В.В. Аношкин  
« 10 » 12 2019 г.

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ИЗЛОМА КАБЕЛЬНЫХ ЖИЛ МЕТОДОМ ИХ  
ДУБЛИРОВАНИЯ (УСИЛЕНИЯ)**

Заместитель начальника отделения  
автоматики и телемеханики  
ПКБ И – филиала ОАО «РЖД»

  
В.И. Логвинов  
« 21 » 11 2019 г.

Москва 2019

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Настоящие рекомендации распространяются на технологический процесс по предотвращению излома кабельных жил с рабочим напряжением до 1000 В методом их дублирования (усиления), а так же применения новых конструктивных соединительных элементов (шинных клемм).

## **2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

2.1 Рекомендации распространяются на условия и способы дублирования и усиления места соединения кабельных жил с клеммой или колодкой в путевых ящиках рельсовых цепей, кабельных стоек, устройства контроля схода подвижного состава (УКСПС), дроссель-трансформаторов рельсовых цепей и стрелочных коробок.

2.2 В зависимости от местных условий определяется порядок выполнения работ по усилению места соединения кабельных жил с клеммой или ее дублированию и последующих проверок работы устройств СЦБ в соответствие с требованиями «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ (ЦШ-530-11)», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 №2055р (далее – Инструкция ЦШ-530-11).

2.3 При дублировании (усилении) кабеля методом параллельного подключения запасных жил и укладкой нового необходимо руководствоваться технологиями, приведенными в «Правилах строительства и монтажа» СП234.1326000.2015. «Кабельные линии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта» СП244.1326000.2015.

2.4 Работы выполняются электромехаником и электромонтером по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки 5 разряда.

## **3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ**

3.1 Дублирование (усиление) жил кабеля выполняются с разрешения дежурного по станции (ДСП) в свободное от движения поездов время или технологическое «окно» с оформлением записи в «Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ» (далее журнал формы ДУ-46), на перегоне работа выполняется по согласованию с диспетчером поездным (далее – ДНЦ) или ДСП одной из станций, ограничивающих перегон.

3.2 Дублирование (усиление) жил кабеля должно выполняться бригадой, состоящей не менее чем из двух работников, один из которых должен осуществлять контроль за движением поездов.

3.3 При производстве данного вида работ руководствоваться «Технологической инструкцией по организации, выдаче и отмене предупреждений на инфраструктуре ОАО «РЖД» при использовании Типовой автоматизированной системы выдачи и отмены предупреждений (АСУВОП-2)», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 26.10.2017г. №2188р.

3.4 Члены бригады перед началом работ должны быть проинструктированы в установленном порядке. При выполнении работ следует руководствоваться требованиями «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 26 ноября 2015 года №2765р.

3.5 При приближении поезда во время выполнения работ следует заблаговременно сойти в сторону от пути на безопасное расстояние или заранее определенное место, предварительно проконтролировать, что инструмент и приспособления не выходят за пределы габарита приближения строений.

3.6 При работе с мегаомметром запрещается прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединен. Подключение мегаомметра к измеряемой цепи и «земле» производить специальными наконечниками с изолирующими рукоятками. При снятии и установке предохранителей под напряжением необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты: диэлектрическими перчатками и защитными очками. Запрещается проводить измерения мегаомметром во время грозы и при приближении её.

#### **4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

По плану эксплуатационной дистанции сигнализации централизации и блокировки (СЦБ) начальник участка производства (ШЧУ) совместно со старшим электромехаником (ШНС) в зависимости от местных условий определяет порядок выполнения работ по усилению, переключения цепей управления и контроля устройств СЦБ на усиленный кабель и последующих проверок работы устройств СЦБ в соответствии с требованиями инструкции ЦШ-530-11, а так же «Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015г. № 3168р. Дублирование (усиление) кабельных жил рекомендуется проводить на участках скоростного и высокоскоростного движения, а так же на линиях грузового движения в близко расположенных к пути путевых ящиках, кабельных муфтах, релейных шкафах,

дрессель-трансформаторах рельсовых цепей (РЦ), устройств контроля схода подвижного состава (УКСПС).

## 5. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ДУБЛИРОВАНИЯ ЖИЛ

### 5.1 Дублирование дополнительной (запасной) кабельной жилой.

Дублирование дополнительной кабельной жилой из действующего кабеля от конечного устройства СЦБ до разветвительной муфты или релейного шкафа.

При наличии запасных кабельных жил производится параллельное подключение запасных жил к действующим. Соединение производится в оконечном устройстве СЦБ и ближайшей разветвительной кабельной муфте или релейном шкафу. Работы по переключению запасных жил выполняются в технологическое «окно» в соответствии с требованием «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» (ЦШ-530-11).

Примечание: Дублирование жил кабеля методом подключения запасной и подключением вновь уложенного кабеля СЦБ в рельсовых цепях тональной частоты и в фазочувствительных РЦ не рекомендуется. Для таких рельсовых цепей применяется усиление жил методом скрутки, применением соединителя Скотчлок UB2A или шинных клемм (ШК).

Перед подключением запасных кабельных жил производится:

- Прозвонка запасных кабельных жил с использованием телефонной трубки (гарнитуры);
- обозначение принадлежности жил (маркировка);
- проверка кабельных жил с измерением сопротивления изоляции жил кабеля по отношению к «земле» и другим жилам. Измерение производится мегаомметром с выходным измерительным напряжением на разомкнутых гнездах 500В. Порядок подключения и измерения зависит от типа применяемого мегаомметра;
- вязка жгута используемых запасных кабельных жил. Вязку жгута следует выполнять нитками особопрочными (провощенными или просмоленными хлопчатобумажными, синтетическими армированными) или шпагатом из лубяных волокон с шагом вязки, равным 2-2.5 диаметрам жгута,

ведущая нитка должна быть обращена в сторону дна путевого ящика, кабельной муфты или муфты УКСПС или в противоположную сторону от внешней части релейного шкафа. Допускается стяжка жгута лентами из пластичных материалов (ПВХ стяжками).

- установка планки-клеммника с закрепленными на ней шинными блоками или двухштырными колодками;

- продолжение вязки кабельного жгута в горизонтальной плоскости с отводом жил по мере достижения ими мест крепления к резьбовым контактными штырям колодок или клеммам шинных блоков;

Подготовка кабельных жил к подключению:

- инструментом обрезать кабельные жилы напротив мест крепления с учетом двух-трех переделок (в зависимости от места подключения);

- с концов жил снять изоляцию на длине 20-30 мм, необходимой для образования кольца диаметром на 1.0-1.2 мм превышающим диаметр штыря клеммной колодки, плюс 3-4 мм для предохранения изоляции от зажатия шайбой. При использовании блока шинных клемм заделка кольцами концов кабельных жил не производится;

- для исключения перепутывания кабельных жил, пропустить их через прорези в пластинах-фиксаторах;

## 5.2 Подключение запасных кабельных жил:

- после подготовительных работ и разрешения дежурного по станции (ДСП) в технологическое «окно» производится подключение запасных жил (работы производятся с отключением одной жилы в одном устройстве);

- производится параллельное включение запасной жилы кабеля СЦБ к действующей в оконечном устройстве и разветвительной муфте или релейном шкафу;

- после окончания работы производятся проверки действия устройств СЦБ, а так же соответствие фактического состояния устройств и индикации на табло дежурного по станции (ДСП);

- производится измерение технических параметров переключаемых устройств с занесением данных в журнал технической проверки устройств СЦБ на станции (ШУ-64).

### 5.3 Прокладка отдельного кабеля с малым числом жил.

При отсутствии запасных жил осуществляется прокладка отдельного кабеля с малым числом жил для подключения от оконченного устройства СЦБ до разветвительной муфты или релейного шкафа. Работы производятся по технологии, регламентирующей процессы ремонта, при обеспечении безопасности движения поездов в соответствии с требованиями инструкции ЦШ-530-11, а так же руководствуясь сводами правил СП234.1326000-2015 и СП244.1326000-2015.

Данный метод распространяется для дублирования жил кабеля СЦБ устройств УКСПС и рельсовых цепей числовой кодовой автоблокировки (ЧКАБ).

При данном методе укладывается маложильный кабель от разветвительной муфты или релейного шкафа (с предварительным анализом возможности его подключения) и производится параллельное включение жил из вновь уложенного кабеля СЦБ к каждой действующей жиле. Технология по подготовке к подключению и переключению аналогично технологии дублирования запасными жилами.

Данные о неисправностях кабеля, проводимых переключениях, результатах измерений после каждого подключения, а также при вводе нового кабеля в эксплуатацию должны быть занесены в Паспорт на сигнальный кабель. После проведения всех работ должны быть произведены измерения всех технических параметров переключаемых устройств с занесением параметров в журнал технической проверки устройств СЦБ на станции (ШУ-64).

Примечание. Дублирование жил кабеля методом подключения запасной и подключением вновь уложенного кабеля СЦБ в рельсовых цепях, как тональной частоты, так и в фазочувствительных не рекомендуется из-за нарушения параметров нормалей. Для таких рельсовых цепей применяется усиление жил методом скрутки, применением Скотчлок U2MB и шинных клемм (ШК).

### 5.1 Дублирование жил способом усиления:

Дублирование кабельной жилы методом усиления заключается во вплетении дополнительного отрезка кабельной жилы того же диаметра (0.9мм) и длиной, зависящей от длины запаса основной жилы. При этом плетение производится только изолированной части жилы. Данный метод распространяется для всех видов устройств ЖАТ.

Усиление жил производится по следующей технологии:

- Специальным ключом отпереть запорное устройство и открыть крышку путевого ящика. Приготовить отрезок кабельной жилы длиной примерно равной длине запаса основной жилы с учетом изготовления кольца для закрепления на штыре клеммной колодки возможного диаметра 6мм, 8мм, 10мм, в зависимости от вида устройства СЦБ. Инструментом для снятия изоляции зачистить участок кабельной жилы на длину 20-30 мм в зависимости от применяемой колодки. Круглогубцами сделать кольцо с диаметром на 1,0-1,2 мм превышающим диаметр штыря клеммной колодки, плюс 3.0-4.0 мм для предохранения изоляции от зажатия шайбой. Излишнюю часть токопроводящей жилы обрезать специальным инструментом (бокоре́зы).

Примечание: При снятии изоляции с кабельной жилы специальным инструментом не допускать повреждений токоведущего проводника.

- открутив крепящие гайки снять усиливаемую кабельную жилу со штыря клеммной колодки;
- скрутить действующую кабельную жилу с отрезком жилы, совместив кольца, как показано на рисунке 1;

Примечание: Количество скруток и длина отрезка жилы зависит от устройства, на котором производится усиление жил, но не менее трех скруток с шагом скрутки 7-10мм.

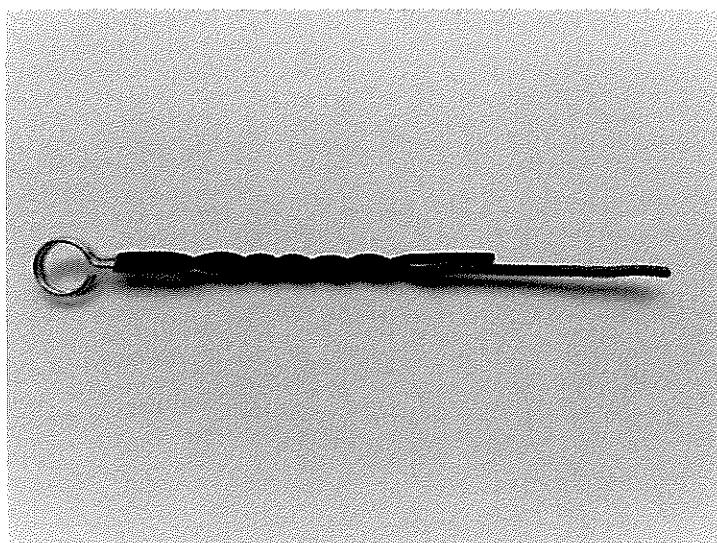


Рис. 1 Внешний вид усиления жил методом скрутки.

- для изоляции торца отрезка кабельной жилы выполнить изоляционной лентой бандаж на месте окончания скрутки как показано на рисунке 2.

Примечание: Возможно применение термоусадочной трубки или трубки ПВХ диаметра 3-5мм.

- подсоединить усиленную кабельную жилу обоими кольцами на штырь клеммной колодки, между кольцами установить шайбу. Пример показан на рисунке 5;

- произвести затяжку соединения гайкой и контргайкой;

- упорядочить излишнюю длину кабельных жил;

- закрыть устройство;

- произвести проверки действия устройств СЦБ согласно инструкции ЦШ-530-11.

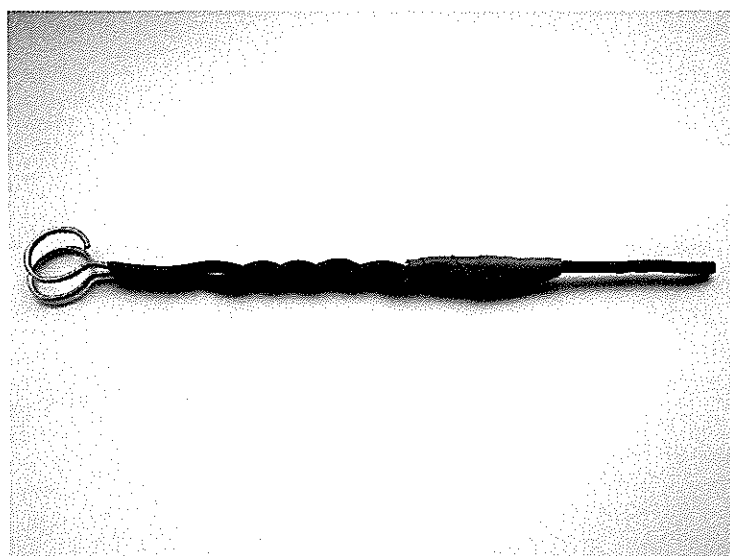


Рис. 2 Внешний вид усиления жил методом скрутки.

### 5.1 Применение соединителей Скотчлок UB2A:

Применение соединителя типа UB2A позволяет произвести подключение (запараллеливание) к действующей кабельной жиле и/или сделать вставку без перерыва электрической цепи. Простой и удобный в использовании соединитель UB2A предназначен для работы с жилами от 0,4 до 0,9 мм. Скотчлок UB2A имеет гидрофобное заполнение.

Примечание: Тип UB2A-D без гидрофобного заполнения.



Данный метод распространяется для всех видов устройств ЖАТ.

Для работы с соединителями Скотчлок UB2A применяются надежные и простые в работе инструменты – пресс-клещи Скотчлок E9Y и E9VM. Использование инструмента увеличивает эффективность работы и гарантирует высокое качество соединения. Пресс-клещи E9Y имеют параллельно двигающиеся губки для опрессовки соединителей и остро заточенные режущие кромки для подравнивания жил. Пресс-клещи E9Y предназначены для работы со всеми типами соединителей. Пресс-клещи показаны на рисунке 3.



Рис. 3 Внешний вид пресс-клещей

Монтаж UB2A выполняют по следующей технологии:

- специальным ключом отпереть запорное устройство и открыть крышку путевого ящика. Приготовить отрезок кабельной жилы длиной примерно равной длине запаса основной жилы с учетом изготовления кольца для закрепления на штыре клеммной колодки возможного диаметра 6мм, 8мм, 10мм, в зависимости от вида устройства СЦБ. Инструментом для снятия изоляции зачистить участок кабельной жилы на длину 20-30 мм в зависимости от применяемой колодки. Круглогубцами сделать кольцо с диаметром на 1,0-1,2 мм превышающим диаметр штыря клеммной колодки, плюс 3.0-4.0 мм для предохранения изоляции от зажатия шайбой. Излишнюю часть токопроводящей жилы обрезать специальным инструментом (бокорезы).

Примечание: При снятии изоляции с кабельной жилы специальным инструментом не допускать повреждений токоведущего проводника.

- приоткрыть соединитель Скотчлок UB2A для беспрепятственной установки кабельных жил в направляющие Скотчлок при этом, не повреждая гидрофобное наполнение;

- действующую кабельную жилу уложить в сквозной канал соединителя скотчлок UB2A , а отрезок кабельной жилы, предварительно подогнанный по длине – в тупиковый канал;

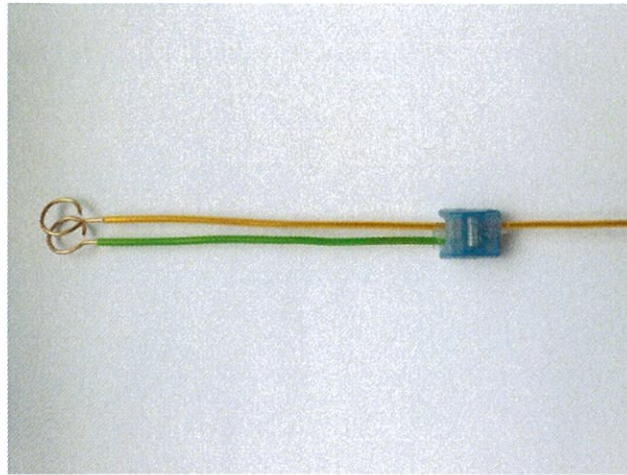


Рис. 4 Внешний вид дублирования жил методом запараллеливания.

- закрыть соединитель и пресс-клещами Е9У или Е9ВМ сдвинуть крышку до упора (пример показан на рисунке 4);
- для сдавливания крышки не рекомендуется применять другие инструменты или приспособления во избежание передавливания кабельных жил;
- проверить работоспособность устройства СЦБ путем поочередного присоединения к выводу клеммной колодки и измерением напряжения на действующей и параллельной жиле;
- если напряжение на параллельной жиле отсутствует, необходимо после переделки кабеля заново выполнить соединение;
- если работоспособное состояние соединения обеспечивается, подсоединить основную и дублирующую кабельные жилы на штырь клеммной колодки установив, между кольцами шайбу и закрепив гайкой и контргайкой, как показано на рисунке 5.

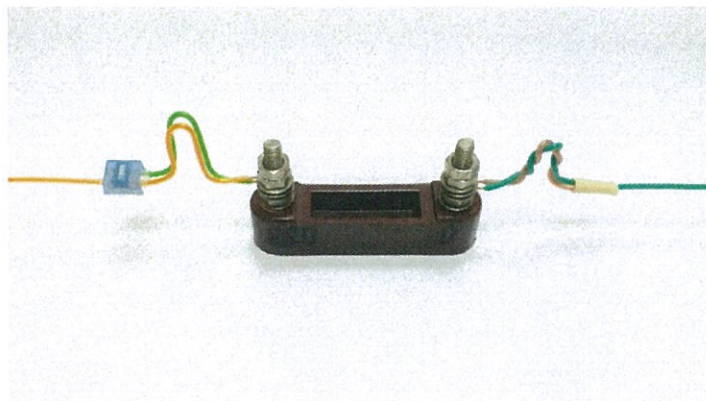


Рис.5 Внешний вид подключенной усиленной жилы методом скрутки и дублированные жилы методом запараллеливания.

- произвести регулировку длины жилы для конкретного устройства путем изгиба излишней длины;

- после подключения жил произвести проверки действия устройств СЦБ согласно инструкции ЦШ-530-11

- закрыть устройство.

## **6. ПРИМЕНЕНИЕ ШИННЫХ КЛЕММ ШК PHOENIX КОНТАКТ**

Шинная клемма служит для обеспечения механических и электрических соединений медных проводов и кабельных жил различного сечения.

Применение шинных клемм (ШК) не требуют непосредственного усиления кабельных жил. На сегодняшний день массовое распространение получили два вида клемм;

- винтовые;

- пружинные.

Пружинное соединение обладает высокой устойчивостью к ударам и вибрациям благодаря используемой контактной пружине. При подключении одиночной жилы контактная пружина создает стабильное усилие прижима жилы к контакту и таким образом надежно закрепляет жилу в зоне контакта.

Пружина противодействует ударам и вибрации, благодаря чему прерывания контактов также минимизируется.

Для установки в кабельные муфты, релейные шкафы, путевые ящики рельсовых цепей и стрелок, дроссель-трансформаторы, применяются пружинные шинные клеммы (ШК).

6.1 Для установки блока шинных клемм следует:

- согласно монтажной схеме путевого ящика приставить к планке-клеммнику DIN-рейку блока шинных клемм,

- совместить отверстия DIN-рейки с отверстиями в планке-клеммнике, в разветвительной муфте и релейном шкафу совместить с DIN-рейкой резьбовые соединения;

- вставить в отверстия крепящие болты;

- с помощью шлицевой отвертки закрепить блок шинных клемм к планке-клеммнику и корпусу муфты, релейного шкафа, путевого ящика.

6.2 Крепление кабельных жил в шинных клеммах производится в следующем порядке:

- жилы зачистить от изоляции на длину 10 мм;

- вставить отвертку с прямым шлицем 0,8x3.5 мм в квадратное отверстие шинной клеммы, предназначенное для открытия «окна» контактной пружины, до упора;

- через круглое отверстие вставить зачищенный конец жилы в «окно» пружины до упора;

- извлечь отвертку из квадратного отверстия шинной клеммы.

В каждый вывод контакта шинной клеммы можно установить только один провод. При необходимости соединения двух проводов и более смежные шинные клеммы объединяются соединительными мостиками.

- произвести проверки действия устройств СЦБ согласно инструкции ЦЦ-530-11

- закрыть устройство.

Пример крепления кабельных жил и установка шинных клемм показана на рисунке 4.

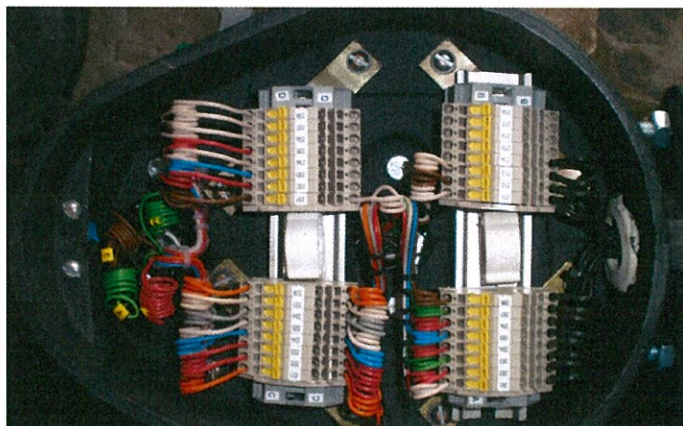


Рис. 4

## НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. «Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ» ЦШ-530-11. Утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011г. №2055р.
2. Свод правил «Железнодорожная автоматика и телемеханика. Правила строительства и монтажа». СП234.1326000.2015. Утвержден приказом Минтранса России №204 от 06.07.2015.
3. Свод правил «Кабельные линии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта» СП244.1326000.2015. Утвержден приказом Минтранса России от 14.10.2015г.
4. «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 30.12.2015г. № 3168р.
5. «Технологическая инструкция по организации, выдаче и отмене предупреждений на инфраструктуре ОАО «РЖД» при использовании Типовой автоматизированной системы выдачи и отмены предупреждений (АСУВОП-2)», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 26.10.2017г. №2188р.
6. Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» утвержденные 26 ноября 2015 года распоряжением №2765р.