НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Железнодорожное электроснабжение

# РАБОТЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЯГОВОЙ СЕТИ

Правила проведения, контроль выполнения и требования к результатам работ

## СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Железнодорожное электроснабжение

# РАБОТЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЯГОВОЙ СЕТИ

Правила проведения, контроль выполнения
и требования к результатам работ

# СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016

Издание официальное

Общество с ограниченной ответственностью
«Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр»
(ООО «СЗНИКЦ»)

Издательско-полиграфическое предприятие
ООО «Бумажник»

Москва 2018

# Предисловие

| | | |
|---|---|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Обществом с ограниченной ответственностью «Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр» (ООО «СЗНИКЦ») |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ | Комитетом по транспортному строительству Ассоциации «Национальное объединение строителей», протокол от 29 ноября 2016 г. № 32 |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Ассоциации «Национальное объединение строителей», протокол от 14 декабря 2016 г. № 91 |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей, 2016

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей*

# Содержание

1 Область применения ..... 1
2 Нормативные ссылки ..... 1
3 Термины и определения ..... 4
4 Обозначения и сокращения ..... 8
5 Требования к элементам, материалам и изделиям ..... 8
6 Правила выполнения работ ..... 9
6.1 Общие требования ..... 9
6.2 Подготовительные работы ..... 9
6.3 Работы по сооружению контактной сети ..... 13
6.4 Работы по монтажу контактной сети ..... 22
7 Контроль выполнения работ ..... 44
7.1 Контроль выполнения работ по сооружению и монтажу тяговой сети электроснабжения ..... 44
7.2 Входной контроль материалов, элементов, изделий и конструкций ..... 44
7.3 Операционный контроль выполнения работ по строительству контактной сети тягового электроснабжения ..... 45
7.4 Оценка соответствия выполненных работ ..... 56
Приложение А (обязательное) Материалы, элементы и изднлия используемые для строительства тяговой сети ..... 57
Приложение Б (обязательное) Акт освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих устройств ..... 61
Приложение В (обязательное) Карта контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016 ..... 63
Библиография ..... 71

## Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Программой стандартизации Национального объединения строителей (НОСТРОЙ), по решению Правления Некоммерческого партнерства Саморегулируемой организации «Межрегиональное объединение организаций железнодорожного строительства» (НП СРО «МООЖС»).

Настоящий стандарт направлен на реализацию в строительных организациях Национального объединения строителей положений Федерального закона от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»; Градостроительного кодекса от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ; Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»; Федерального закона Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»; Технического регламента Таможенного союза «ТР ТС 003/2011. Технический регламент ТС. О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710); Технического регламента Таможенного союза «ТР ТС 002/2011. Технический регламент ТС. О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710) и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

Настоящий стандарт разработан в комплексе взаимоувязанных стандартов и рекомендаций НОСТРОЙ в области строительства объектов инфраструктуры, железнодорожного транспорта.

Авторский коллектив: д-р экон. наук *А.А. Зайцев*, канд. техн. наук *В.В. Шматченко*, канд. техн. наук *П.А. Плеханов*, канд. техн. наук *Д.Н. Роенков*, *В.Г. Иванов Я.В. Соколова* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), *Е.И. Морозова* (ООО «СЗНИКЦ») при участии канд. техн. наук *В.А. Шмелева* (НП СРО «МООЖС»).

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

**Железнодорожное электроснабжение**

# РАБОТЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЯГОВОЙ СЕТИ

**Правила проведения, контроль выполнения**

**и требования к результатам работ**

Railway power supply. Works on traction network construction.

Rules of execution, execution control, and requirements to working results

## 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает правила проведения работ по строительству сети тягового электроснабжения и порядок контроля выполнения работ, включая входной контроль материалов, элементов и изделий, используемых для производства работ, операционный контроль работ и оценку соответствия выполненных работ.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на работы по строительству контактной сети тягового электроснабжения:

- сооружение контактной сети;
- монтаж контактной сети.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 2.114–2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия

**Издание официальное**

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 839–80 Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия

ГОСТ 3063–80 Канат одинарной свивки типа ТК конструкции 1 × 19 (1+6+12). Сортамент

ГОСТ 3822–79 Проволока биметаллическая сталемедная. Технические условия

ГОСТ 4775–91 Провода неизолированные биметаллические сталемедные. Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 9238–2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 10529–96 Теодолиты. Общие технические условия

ГОСТ 12393–2013 Арматура контактной сети железной дороги линейная. Общие технические условия

ГОСТ 13276–79 Арматура линейная. Общие технические условия

ГОСТ 13837–79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 18620–86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 19330–2013 Стойки для опор контактной сети железных дорог. Технические условия

ГОСТ 24297–2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 32192–2013 Надежность Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 32209–2013 Фундаменты для опор контактной сети железных дорог. Технические условия

ГОСТ 32623–2014 Компенсаторы контактной подвески железной дороги. Общие технические условия

ГОСТ 32679–2014 Контактная сеть железной дороги. Технические требования и методы контроля

ГОСТ 32697–2014 Тросы контактной сети железной дороги несущие. Технические условия

ГОСТ 32895–2014 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения

ГОСТ 33797–2016 Ригели жестких поперечин для контактной сети железнодорожного транспорта. Общие технические условия.

ГОСТ Р 12.4.026–2015 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 54271–2010 Анкеры для контактной сети железных дорог. Технические условия

ГОСТ Р 55167–2012 Ограничители перенапряжений нелинейные для тяговой сети железных дорог. Общие технические условия.

ГОСТ Р 55647–2013 Провода контактные из меди и ее сплавов для электрифицированных железных дорог. Технические условия.

ГОСТ Р 55648–2013 Изоляторы для контактной сети железных дорог. Общие технические условия

ГОСТ Р 55649–2013 Изоляторы секционные для контактной сети железных дорог. Общие технические условия

ГОСТ Р 55883–2013 – Разъединители для тяговой сети железных дорог и приводы к ним. Общие технические условия

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-02-2004 Организация строительства»

СП 119.13330.2012 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»

СП 126.13330.2012 «СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве»

СП 224.1326000.2014 Тяговое электроснабжение железной дороги

СТО НОСТРОЙ 1.0-2017 Система стандартизации Национального объединения строителей. Основные положения

СТО НОСТРОЙ 2.10.76-2012 Строительные конструкции металлические. Болтовые соединения. Правила и контроль монтажа, требования к результатам работ.

СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011 Организация строительного производства. Общие положения

СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство

СТО НОСТРОЙ 2.33.217-2016 Железнодорожная электросвязь Работы по строительству кабельных линий железнодорожной электросвязи, Правила проведения, контроль выполнения и требования к результатам работ.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов, сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 01 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом необходимо руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 32192–2013 (раздел 2), ГОСТ 32895–2014 (раздел 3), СТО НОСТРОЙ 1.0-2017 (раздел 3), а также следующие термины и их определения:

3.1

**анкерный участок (железнодорожной контактной сети):** Участок железнодорожной контактной сети, расположенный между двумя анкерными опорами контактной сети.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 40]

3.2

**габарит приближения строений (габарит С):** Предельное поперечное перпендикулярное оси железнодорожного пути очертание, внутрь которого помимо железнодорожного подвижного состава не должны попадать никакие части сооружений и устройств, а также лежащие около железнодорожного пути материалы, запасные части и оборудование, за исключением частей устройств, предназначаемых для непосредственного взаимодействия с железнодорожным подвижным составом (контактные провода с деталями крепления, хоботы гидравлических колонок при наборе воды и другие), при условии, что положение этих устройств во внутригабаритном пространстве увязано с соответствующими частями железнодорожного подвижного состава и что они не могут вызвать соприкосновения с другими элементами железнодорожного подвижного состава.

[ГОСТ 9238–2013, пункт 2.2]

3.3

**жесткая (железнодорожная) контактная подвеска:** Железнодорожная контактная подвеска, контактный провод которой расположен в токопроводящей шине.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 74]

3.4

**компенсированная (железнодорожная) контактная подвеска:** Железнодорожная контактная подвеска, провод(а) которой закреплены с одной или двух сторон анкерного участка с помощью компенсаторов.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 63]

3.5 **комплектовочная база**: Форма организации материально-технического снабжения строительства, обеспечивающая повышение заводской готовности материалов и их комплектацию, что позволяет производить поставку на объекты комплектов сборных конструкций, полуфабрикатов и материалов в строгой последовательности и увязке с темпами строительно-монтажных работ.

3.6

**контактная подвеска (железнодорожная):** Провод или система проводов железнодорожной контактной сети, обеспечивающая токосъем токоприемниками электроподвижного состава.

Примечание – Все контактные подвески подразделяют на компенсированные, полукомпенсированные и некомпенсированные, простые или цепные.

Примечание – В общем случае контактная подвеска состоит из контактных проводов, несущих тросов, струн, рессорных тросов.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 51]

3.7

**несущий трос (цепной железнодорожной контактной подвески):** Провод цепной железнодорожной контактной подвески, предназначенный для передачи электрического тока и подвешивания к нему на струнах контактной подвески контактного провода контактных проводов железнодорожной контактной подвески.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 54]

3.8 **обратный провод:** Провод, подвешиваемый на опорах контактной сети и выполняющий функцию пропуска обратного тягового тока параллельно с рельсовой электротяговой сетью, организации контура заземления опор контактной сети, снижения электрических потенциалов рельсов относительно земли, а также создания условий электромагнитной совместимости с другими техническими устройствами железной дороги.

3.9

**поперечный электрический соединитель (проводов железнодорожной контактной сети):** Электрический соединитель, предназначенный для параллельного соединения между собой проводов железнодорожной контактной сети разных железнодорожных путей.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 121]

3.10

**продольный электрический соединитель (проводов железнодорожной контактной сети):** Электрический соединитель, предназначенный для электрического соединения проводов железнодорожной контактной сети смежных анкерных участков одного железнодорожного пути.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 122]

3.11

**рессорный трос (цепной железнодорожной контактной подвески):** Трос, закрепленный на несущем тросе цепной железнодорожной контактной подвески с двух сторон от точки подвеса.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 55]

3.12

**сочлененный фиксатор контактного провода (железнодорожной контактной сети):** Фиксатор контактного провода железнодорожной контактной сети, состоящий из основного и дополнительного стержня.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 135]

3.13

**строительный подъем ригеля:** Искусственный выгиб, направленный в сторону, противоположную направлению действия внешних нагрузок, для предупреждения его провисания.

[ГОСТ 33797–2016, пункт 3.1]

3.14

**фиксатор контактного провода (железнодорожной контактной сети):** Конструкция, предназначенная для образования зигзага контактного провода железнодорожной контактной подвески.

Примечание – Фиксаторы контактного провода железнодорожной контактной подвески классифицируют на: гибкие и сочлененные.

[ГОСТ 32895–2014, пункт 133]

## 4 Обозначения и сокращения

Для целей настоящего стандарта применены следующие обозначения и сокращения:

ВЛ – воздушные линии;

ОПН – ограничитель перенапряжения;

ПОС – проект организации строительства;

ППР – проект производства работ;

ПТД – производственно-технологическая документация;

РКД – рабочая конструкторская документация;

СЦБ – сигнализация, централизация, блокировка;

ТУ – технические условия;

УГР – уровень головки рельса.

## 5 Требования к элементам, материалам и изделиям

5.1 Для монтажа контактной сети тягового электроснабжения следует использовать типовые изделия и элементы в соответствии с приложением А.

5.2 Элементы, материалы и изделия, используемые для строительства контактной сети, должны соответствовать требованиям:

- сопроводительной документации, включая сертификаты соответствия ГОСТ, ГОСТ Р, технических условий (далее – ТУ), на конкретные материалы, элементы, изделия, инструменты и механизмы;

- проектной и рабочей документации, проекту организации строительства (далее – ПОС) и проекту производства работ (далее – ППР), содержащим требования к материалам, элементам, изделиям, инструментам и механизмам;

- маркировки по ГОСТ 18620.

## 6 Правила выполнения работ

### 6.1 Общие требования

6.1.1 Работы по строительству контактной сети тягового электроснабжения следует проводить в соответствии с:

- проектной и рабочей документацией,

- сопроводительной документацией на элементы, материалы, изделия, инструменты и механизмы.

6.1.2 Работы по строительству контактной сети тягового электроснабжения включают в себя:

- подготовительные работы, в соответствии с 6.2;

- работы по сооружению опор контактной сети, в соответствии с 6.3;

- работы по монтажу контактной сети, в соответствии с 6.4.

6.1.3 При выполнении указанных в 6.1.2 работ следует руководствоваться ГОСТ 32679 с учетом положений СП 224.1326000-2014 (пункт 8).

### 6.2 Подготовительные работы

6.2.1 Подготовительные работы следует выполнять в соответствии с СП 48.13330, СТО НОСТРОЙ 2.33.14, СТО НОСТРОЙ 2.33.51, СТО НОСТРОЙ 2.33.52.

6.2.2 Подготовительные работы включают:

- подготовку фронта работ, в соответствии с 6.2.3;

- определение мест пересечений с подземными коммуникациями, в соответствии с 6.2.4;

- сборку ригелей жестких поперечин (далее – ригель), в соответствии с 6.2.5;

- сборку оттяжек, в соответствии с 6.2.6;

- сборку консолей, в соответствии с 6.2.7;

- сборку блоков, узлов и устройств, для раскатки и монтажа проводов с заданным натяжением, в соответствии с 6.2.8;

- погрузку и перевозку железобетонных и металлических конструкций контактной сети от комплектовочных баз к месту установки, в соответствии с 6.2.9;

- и др., если это предусмотрено проектом.

6.2.3 При подготовке фронта работ по строительству контактной сети тягового электроснабжения, следует выполнять:

- вынос линий связи, электропередач и других сооружений, препятствующих производству работ по сооружению контактной сети;

- разбивку мест установки опор в соответствии с проектом, что должно быть оформлено актом по Нормам [1, приложение 2.5]. Место установки опор необходимо зафиксировать на наружной стороне рельса с указанием порядкового номера, типа опоры и габарита ее установки (места разработки котлованов должны быть, по возможности, обозначены флажками);

- обеспечение беспрепятственного подвоза железобетонных и металлических конструкций контактной сети и подъезд механизмов к пути по автомобильной или железной дороге;

- установку при разработке котлованов на железнодорожных станциях, раздельных пунктах и в населенных пунктах ограждения с соблюдением габарита приближения строений.

6.2.4 Для определения мест расположения подземных сооружений и коммуникаций (если место пересечения не может быть точно установлено)

следует выполнить контрольные откопки в запланированном месте сооружения опоры. В случае обнаружения неизвестных ранее коммуникаций следует приостановить работы.

Примечание – Продолжение работ осуществляется после получения соответствующего разрешения.

6.2.5 Ригели следует собирать (монтировать) с обеспечением строительного подъема в соответствии с рабочей документацией (проектом).

При выполнении сборки ригеля его длину следует регулировать в соответствии с расстоянием между опорами.

Обеспечение расположения раскосов и строительного подъема при сборке ригелей из отдельных блоков следует выполнять в соответствии с проектной и рабочей документацией.

6.2.6 Сборку оттяжек анкерной опоры согласно проектной документации следует выполнять из комплекта, который включает в себя:

- оттяжки из круглой стали;
- регулировочный узел крепления оттяжки к анкеру;
- изоляционные прокладки под хомуты;
- изоляционные дубовые подкладки, пропитанные масляным антисептиком, для изоляции анкерных оттяжек от арматуры анкера;
- необходимые гайки, шайбы, контргайки, валики, шплинты в соответствии с проектом.

Примечание – Подготовка всех резьбовых элементов, предназначенных для соединений, выполняется по СТО НОСТРОЙ 2.10.76-2012 (пункт 7.2).

6.2.7 Сборку консолей следует выполнять в соответствии с рабочей документацией (монтажным планом), с присвоением комплектам номеров соответствующих опор. Готовые комплекты консолей следует погрузить на хозяйственную платформу (дрезину) для доставки к месту установки опор для монтажа. Перевозку консолей следует производить с применением специальных стеллажей с изоляторами, предотвращающими повреждение консолей.

6.2.8 Сборку блоков, узлов и устройств, для раскатки и монтажа проводов с заданным натяжением, согласно проектной документации для каждого анкерного участка следует выполнять из комплекта, который включает в себя:

- комплект барабанов с несущим тросом;
- комплект барабанов с контактным проводом;
- комплекты струн;
- линейную арматуру контактной сети.

6.2.9 Перевозку железобетонных и металлических конструкций контактной сети от комплектовочных баз к месту установки следует выполнять установочными поездами и безрельсовым транспортом в пределах электрифицируемого участка.

При погрузке на платформы или в полувагоны железобетонных и металлических конструкций контактной сети на комплектовочной базе для перевозки в составе установочного поезда следует:

- укладку свайных железобетонных фундаментов и анкеров опор выполнять в горизонтальном положении; при погрузке в несколько рядов между горизонтальными рядами укладывать деревянные прокладки толщиной не менее 40 мм, располагаемые друг над другом на расстоянии 0,2 м от торца конструкций; в продольном направлении фундаменты и анкеры укладывать так, чтобы выступающие анкерные болты или металлические проушины не повреждались и были обращены в одну сторону;

- фундаменты типа ФР (фундамент в прямоугольном резервуаре водоснабжения и канализации) установитьть в вертикальном положении при соблюдении габарита подвижного состава, подошвой вниз непосредственно на пол платформы или полувагона;

- укладку железобетонных центрифугированных опор выполнять по пять опор в каждом горизонтальном ряду с укладкой между рядами двух поперечных прокладок из бруса толщиной не менее 100 мм с вырубками, располагая их в отдельных рядах одна над другой на расстоянии 0,15 – 0,2 м от торцов опор;

- складирование и погрузку на подвижной состав стоек с башмаками для крепления к фундаментам на анкерных болтах выполнять, разворачивая стойки поочередно в смежных рядах вершиной и основанием в разные стороны, смещая стойки относительно друг друга, чтобы элементы башмака не соприкасались между собой и стойками в смежных рядах;

- металлические решетчатые опоры и блоки ригелей жестких поперечин укладывать в один или несколько рядов с прокладкой из досок толщиной 25 мм;

- изолированные консоли укладывать на специальные стеллажи так, чтобы изоляторы ни с чем не соприкасались и не могли быть повреждены при перевозке;

- производить укладку блоков, узлов и устройств для раскатки и монтажа проводов на специализированные платформы.

Последовательность погрузки железобетонных и металлических конструкций в полувагон или на платформу установочного поезда по типам и размерам должна быть обратной последовательности их установки.

Разгрузку железобетонных и металлических конструкций контактной сети следует выполнять кранами с использованием специальных грузозахватных приспособлений или стропов. Строповку опор следует производить в двух точках, расположенных на расстоянии 0,3 длины опоры от ее центра тяжести.

Примечание – Во время подъема, разворота и опускания конструкций не допускаются рывки и удары.

### 6.3 Работы по сооружению контактной сети

6.3.1 Состав работ по сооружению контактной сети включает в себя следующие операции:

- разработку котлованов, в соответствии с 6.3.2;

- установку фундаментов и анкеров опор контактной сети, в соответствии с 6.3.3;

- сооружение раздельных и нераздельных опор контактной сети «с пути» и «с поля», в соответствии с 6.3.4;

- монтаж оттяжек анкерных опор, в соответствии с 6.3.5;

- установку жестких поперечин, в соответствии с 6.3.6;

- монтаж консолей, в соответствии с 6.3.7.

6.3.2 Разработка котлованов для установки опор «с пути» и «с поля».

6.3.2.1 Разработку котлованов под фундаменты и опоры контактной сети следует выполнять механизированным способом – специальными котлованокопателями, буровыми машинами и экскаваторами, а в трудно доступных местах – с помощью средств малой механизации, если иное не предусмотрено в проектной документации.

Примечание – В стесненных условиях на станциях, где близко расположены подземные коммуникации, разработка котлованов производится вручную с принятием необходимых мер по обеспечению сохранности подземных сооружений и коммуникаций. При производстве работ на двухпутном участке, при пропуске поезда по соседнему пути работы приостанавливают и стрелу крана разворачивают вдоль пути.

Разработку котлованов и установку опор без крепления следует выполнять:

а) при установке фундаментов или опор непосредственно за механизированной разработкой котлованов;

б) в выемках и нулевых местах с устойчивыми грунтами при расстоянии от оси пути до ближайшей грани опоры не менее 4,9 м;

в) при глубине промерзшего грунта не менее 0,8 м;

г) в сухих связных грунтах для консольных опор с приближением к оси пути не менее 3,1 м.

Примечание – Перерыв по времени между разработкой котлована и установкой в них фундаментов или опор должен быть не более суток.

6.3.2.2 Закрепление вертикальных стенок котлованов, разрабатываемых землеройными машинами, при необходимости, следует осуществлять инвентарными щитами, опускаемыми и раскрепляемыми сверху без спуска рабочих в котлован.

Примечание – При выявлении (визуально или измерительно) тенденции к деформированию земляного полотна в процессе разработки котлованов принимают меры по его укреплению.

6.3.2.3 При сооружении опор для безбалластного пути на плитном основании разработку котлованов следует выполнять шнековыми котлованокопателями, если иное не указано в проектной документации.

При разработке котлованов с пути на балласте вынутый грунт следует укладывать на предусмотренные для этого площадки, соблюдая габариты приближения строений (габарит С) и принимая меры (см. 6.3.2.2) по предотвращению засыпания кюветов и загрязнения балласта грунтом, отбрасываемым рабочим органом котлованокопателя.

6.3.2.4 При бурении лидирующих скважин следует выполнять следующие требования:

- глубина скважины должна быть не менее 2/3 глубины погружения сваи (фундамента);

- скважины, пробуренные в глинистых грунтах, необходимо залить водой на сутки перед погружением в них свай;

- в скважины, пробуренные в песчаных грунтах, сваи необходимо погружать сразу после извлечения из них бурового оборудования.

Показатели, которые необходимо контролировать при разработке котлованов, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

6.3.2.5 Приемку котлованов для сооружения фундаментов и опор контактной сети следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ по подготовке котлованов, предназначенных для установки опор и анкеров контактной сети (форма акта освидетельствования скрытых работ по подготовке котлованов представлена в Нормах [1, приложение 2.6]).

6.3.3 Установка фундаментов и анкеров опор контактной сети.

6.3.3.1 Установку анкеров и фундаментов (свайных, блочных, монолитных, изготовленных из стали, бетона и железобетона) «с пути» и «с поля» следует производить по Нормам [1, пункт 2.6].

Примечание – При установке фундаментов и анкеров опор контактной сети соблюдаются требования ПТЭ [2, приложение 4, пункт 6] по габаритам опор относительно оси пути.

Для установки следует применять следующие типы фундаментов:

- железобетонные трехлучевые стаканного типа для раздельных опор,
- железобетонные анкерные для установки металлических опор,
- свайные (в том числе – винтовые) и свайноростверковые,
- с устройством защитных коробов.

Сооружение винтовых свайных фундаментов следует осуществлять в лидирующих скважинах.

6.3.3.2 Фундаменты анкерных опор, а также нераздельные железобетонные анкерные опоры следует установить на опорные плиты, изготовленные из бетона класса В15, с показателями морозостойкости и водонепроницаемости, соответственно, F150 и W6 и геометрическими размерами:

- толщина – 80 мм,
- длина и ширина – 650 × 650 мм или
- диаметр – 750 мм,

или другими типоразмерами, обоснованными в проекте.

Вибропогружение фундаментов раздельных опор надлежит выполнять виброагрегатами со следующими основными характеристиками:

- масса погружаемого фундамента – до 2,6 т;
- длина погружаемого фундамента – до 4,5 м;
- глубина погружения фундамента – до 5 м.

6.3.3.3 Погружение в грунт односвайных железобетонных фундаментов под опоры и анкеры следует выполнять механизированным способом с использованием виброагрегатов типа АВФ (АВСЭ).

Погружение односвайных фундаментов и анкеров в песчаные и плотные грунты следует выполнять в предварительно образованные буровой машиной лидирующие скважины.

В тяжелых глинистых грунтах стаканные фундаменты и анкеры следует устанавливать в котлованы, разработанные механизированным способом (многоковшовыми котлованокопателями).

6.3.3.4 Установку фундаментов и опор контактной сети в особых геологических условиях: в районах вечной мерзлоты и глубокого сезонного промерзания, на свежеотсыпанных насыпях, в слабых заторфованных грунтах и в скальных крупнообломочных грунтах, на зауженных и крутых насыпях следует выполнять по специальным проектам комплексно-механизированным способом.

6.3.3.5 Показатели, которые необходимо контролировать при установке фундаментов и анкеров опор контактной сети, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

6.3.4 Сооружение опор контактной сети «с пути» и «с поля».

6.3.4.1 Установку железобетонных и металлических опор следует производить по Нормам [1, пункты 2.7.1 – 2.7.9].

Сооружение нераздельных железобетонных опор «с пути» и «с поля» следует осуществлять комплектом машин (установочный поезд, котлованокопатели). Между участниками строительного процесса (установки железобетонных и металлических конструкций контактной сети) следует устанавливать визуальную, радио- или громкоговорящую связь.

Опору следует устанавливать при помощи стропов или захватов, которые позволяют поднять ее, перевести в вертикальное положение, развернуть относительно вертикальной оси, установить в котлован и снять стропы без необходимости подъема на опору.

После установки железобетонной опоры в котлован и выверки правильности расстояния ее от оси пути опору следует закрепить, засыпав пазухи котлована на глубину не менее 1 м, и после этого произвести расстроповку.

Одновременно с засыпкой фундаментной части следует выполнять регулировку опоры так, чтобы ее вертикальная ось была наклонена в летнее время на 1,0 % – 1,5 %, а зимой на 1,5 % – 2 % в сторону, противоположную действию основных нагрузок. Наклон опоры, устанавливаемой с внешней стороны кривой

и на прямом участке пути, следует делать в сторону поля, а на внутренней стороне кривой устанавливать вертикально.

После вертикальной регулировки раздельные опоры, установленные в стаканные фундаменты, следует закрепить сверху четырьмя клиньями, а снизу на половину глубины стакана – щебнем. В летний период оставшуюся полость в стакане следует расчеканить цементным раствором (прочностью не менее 300 кгс/см$^2$) с устройством сверху слива-стяжки. В зимний период полость стакана следует забить сухой цементно-песчаной смесью состава 1:2. Воду, снег, лед из полости стакана следует удалить, в нижней полости стакана следует очистить отверстие для отвода воды. Слив следует устраивать в летнее время.

При установке раздельных опор на клиновидных фундаментах между верхом фундамента и низом опоры следует установить изолирующую прокладку. На выступающую резьбовую часть болтов-шпилек и гайки следует надевать защитные колпачки. Шпильки следует располагать выше поверхности грунта.

6.3.4.2 После установки металлической опоры на анкерные болты фундамента, перед расстроповкой, следует выполнить ее закрепление гайками не менее чем на одном болте под каждой стойкой опоры.

Выравнивание опор в вертикальной плоскости следует выполнять с применением стальных подкладок (регулирующих шайб) общей толщиной не более 30 мм для опор гибких поперечин и 15 мм – для консольных опор.

После окончательной регулировки опоры следует осуществлять ее закрепление на болтах гайками с шайбами и контргайками.

После установки опоры следует измерить сопротивление электрической изоляции между опорой и фундаментом. Если измеренное сопротивление оказывается ниже допустимого, то соответствующую опору следует заменить. Значения измеренного сопротивления следует заносить в протокол по форме, приведенной в Нормах [1, приложение 2.2].

6.3.4.3 На каждой опоре следует нанести по ГОСТ Р 12.4.026 знак «Опасность поражения электрическим током», а также уровень головки рельса (далее – УГР) и на высоте 5 м от УГР – номерной знак опоры с размером по высоте не менее 160 мм.

Все результаты контроля работ по установке опор следует регистрировать в общем, а по скрытым работам – в специальном журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3].

6.3.4.4 Показатели, которые необходимо контролировать при установке раздельных опор, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

6.3.5 Монтаж оттяжек анкерных опор.

При монтаже оттяжек анкерных опор необходимо выполнить:

- закрепление оттяжки (оттяжек, если проектом предусмотрено использование двойных оттяжек) на анкерной опоре на проектной высоте с изоляцией от опоры,

- закрепление нижнего конца оттяжки (концов, если проектом предусмотрено использование двойных оттяжек) на анкере с изоляцией от анкера,

- натяжение оттяжки (оттяжек).

Примечание – Если анкерные опоры и оттяжки располагаются в зоне выполнения погрузочно-разгрузочных работ, сближения с притрассовыми и другими автомобильными дорогами и подвергаются опасности наезда транспортными или погрузочными средствами, то предусматривают защиту опор и оттяжек с помощью отбойных тумб, стенок и других устройств.

Результаты выполнения работ по монтажу оттяжек анкерных опор следует регистрировать в общем, а по скрытым работам – в специальном журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3]. Значения измеренного сопротивления электрической изоляции оттяжек от анкера и опоры следует заносить в протокол по форме, приведенной в Нормах [1, приложение 2.2].

Показатели, которые необходимо контролировать при монтаже оттяжек анкерных опор, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

6.3.6 Установка жестких поперечин.

6.3.6.1 Установку жестких поперечин следует осуществлять по Нормам [1, пункты 2.9 и 5.1.14 – 5.1.15] и проектной документацией.

Ригели жестких поперечин следует устанавливать при помощи железнодорожного крана грузоподъемностью 15 т с длиной стрелы не менее 18 м. Вертикальная регулировка стоек стрелой железнодорожного крана при установке ригеля не допускается.

При монтаже ригелей стропы следует закреплять за нижние пояса на расстоянии 0,2 – 0,3 длины от концов ригеля. Четырехблочные ригели следует монтировать с помощью траверсы, если иное не указано в проектной документации.

Показатели, которые необходимо контролировать при установке жестких поперечин, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

6.3.6.2 По результатам работ по установке ригеля жестких поперечин и опор следует производить запись в общий журнал производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3], с указанием значений приведенных выше параметров, а также результаты измерения электрического сопротивления опор контактной сети (форма акта приведена в Нормах [1, приложение 2.2]). После сооружения всех опор анкерного участка или перегона, или станции, или отдельного парка станции (в соответствии с проектом) следует оформлять акт приемки под монтаж установленных опор контактной сети (форма акта приведена в Нормах [1, приложение 2.8]).

6.3.7 Монтаж консолей.

6.3.7.1 Монтаж консолей следует осуществлять по Нормам [1, пункт 3.4] и проектной документации.

6.3.7.2 Монтаж консолей следует выполнять с помощью машины с шарнирной стрелой или с монтажных площадок автомотрис и дрезин.

Примечание – В случае невозможности применения машин с шарнирной стрелой, автомотрис и дрезин, монтаж консолей выполняется с помощью полиспастов и переносных лебедок.

При выполнении монтажа изолированных консолей с помощью машины с шарнирной стрелой или с автомотрис армирование их стержневыми изоляторами следует выполнять с применением динамометрических ключей для затяжки болтов и гаек с заданным моментом силы.

Данные по результатам монтажа каждой консоли следует фиксировать в общем журнале производства работ по РД 11-5-2007 [3].

6.3.7.3 После установки консолей следует проводить работы по заземлению опоры на тяговый рельс в соответствии с 6.4.7.

6.3.7.4 Армирование жестких поперечин необходимо осуществлять в следующем порядке:

- для каждого электрифицируемого пути следует производить сборку гирлянд изоляторов с узлами крепления несущих тросов;

- гирлянды следует поднимать и крепить в точках стыковки ригеля жесткой поперечины с подгонкой по месту;

- несущий трос следует закрепить к узлу крепления;

- между опорами жесткой поперечины следует натягивать трос, предназначенный для обеспечения фиксации контактного провода;

- для фиксации контактного провода следует устанавливать фиксаторы;

- при необходимости обеспечения взаимной изоляции контактных подвесок в фиксирующий трос следует врезать изоляторы.

Показатели, которые необходимо контролировать при установке жестких поперечин, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты выполнения работ по монтажу консолей следует регистрировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным

в РД 11-05-2007 [3]. Значения измеренного сопротивления заземления опор следует заносить в протокол (форма протокола приведена в Нормах [1, приложение 2.2]).

**6.4 Работы по монтажу контактной сети**

6.4.1 Состав работ по монтажу контактной сети включает в себя следующие операции:

- монтаж компенсаторов, в соответствии с 6.4.2;

- раскатка и монтаж проводов контактной подвески, монтаж питающих, отсасывающих, шунтирующих линий, в соответствии с 6.4.3;

- регулировка контактной подвески, в соответствии с 6.4.4;

- устройство воздушных стрелок, в соответствии с 6.4.5;

- монтаж секционных изоляторов и секционных разъединителей, в соответствии с 6.4.6;

-монтаж заземлений, в соответствии с 6.4.7;

- монтаж контактной подвески в искусственных сооружениях, в соответствии с 6.4.8.

6.4.2 Монтаж компенсаторов.

Монтаж устройств температурной компенсации следует выполнять по ЦЭ-868 [4, пункт 2.15].

Несущие тросы полукомпенсированных подвесок, несущие тросы и контактные провода пространственно-ромбических подвесок, провода воздушных линий (далее – ВЛ), питающие, отсасывающие, усиливающие, экранирующие, волноводов и другие провода следует анкеровать жестко.

Анкеровку контактных проводов в контактных подвесках (кроме пространственно-ромбической) и несущих тросов в компенсированных подвесках следует выполнять через грузовые компенсаторы.

Примечание – Грузовые компенсаторы обеспечивают постоянное натяжение в проводах при изменении температуры.

В компенсированной подвеске анкеровку несущего троса и контактного провода следует выполнять на отдельные компенсаторы.

При анкеровке на общий компенсатор следует выполнять раздельную изоляцию несущего троса и контактного провода, а между несущим тросом и контактным проводом у изоляторов анкеровки, в соответствии с проектом, для выравнивания потенциалов напряжения, следует установить перемычку для электрического соединения.

Крепление двойных контактных проводов к компенсатору следует выполнять через «коромысло».

Примечание – Допускается применение ролика со страхующим стальным тросом.

Для монтажа компенсаторов следует применять грузы компенсаторные чугунные с антикоррозионным покрытием или железобетонные массой 25,0±0,2 кг в соответствии с ГОСТ 32623, и тросы стальные по ГОСТ 3063 (или мелкожильные из нержавеющей стали).

Примечание – При электрификации участков с расчетными скоростями движения поездов 250 км/ч и выше, если это предусмотрено проектом, используют грузы половинной массы.

Грузы компенсатора следует укладывать на штангу со смещением прорезей каждого очередного груза на 180° и запирать фиксирующим устройством. Не допускается касание грузами и успокоителями опор контактной сети.

Диапазон температурного перемещения грузов компенсатора по вертикали следует ограничить:

- снизу – точкой не менее 0,2 м от поверхности земли (или фундамента) до нижней части штанги с грузами;

- сверху – точкой не менее 0,2 м между верхним неподвижным роликом и верхней частью штанги с грузами.

При монтаже компенсаторов новой контактной подвески следует увеличить значения расстояния от нижней поверхности грузов компенсатора до грунта (или верхней поверхности фундамента), приведенные в проекте, на величину вытяжки проводов в течение 48 часов после монтажа подвески.

Показатели, которые необходимо контролировать при монтаже компенсирующего устройства, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты выполнения работ по монтажу каждого компенсирующего устройства следует регистрировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3].

6.4.3 Раскатка и монтаж проводов контактной подвески, монтаж питающих, отсасывающих и усиливающих линий.

6.4.3.1 Монтаж контактной подвески с последовательной раскаткой несущего троса и контактного провода следует производить методами «поверху», «понизу» или комбинированным. В таблице 1 представлены перечень работ и методы монтажа контактной подвески.

Таблица 1 – Перечень работ и методы монтажа контактной подвески.

| Работы | Методы монтажа | | |
|---|---|---|---|
| | поверху | понизу | комбинированный |
| Раскатка несущего троса | В седло поддерживающего устройства | На обочину земляного полотна | На обочину земляного полотна |
| Вытяжка и анкеровка несущего троса | Одновременно с раскаткой | Вручную с применением полиспаста | С применением полиспаста и автомотрис |
| Установка струн | С монтажных вышек автомотрис, люлек, съемных монтажных вышек | С земли | С земли |
| Подъем несущего троса на поддерживающие устройства | В процессе раскатки поверху | Вручную с применением полиспаста | С применением автомотрис АГВМ (АДМС) |

*Окончание таблицы 1*

| Работы | Методы монтажа | | |
|---|---|---|---|
| | поверху | понизу | комбинированный |
| Раскатка контактного провода | С подвязыванием к струнам | На обочину земляного полотна, одновременно с несущим тросом | С подвязыванием к струнам |
| Анкеровка контактного провода | Одновременно с раскаткой | Вручную с применением полиспаста | Одновременно с раскаткой |
| Регулировка контактной подвески и монтаж сопряжений анкерных участков | С применением автомотрис и съемных монтажных вышек | Черновая – с земли, чистовая – со съемных монтажных вышек | С применением автомотрис и съемных монтажных вышек |

6.4.3.2 Монтаж контактной подвески следует производить методом «поверху» с заданным постоянным натяжением, если иное не предусмотрено в проектной документации.

Примечание – Если проектной документацией предусматривается возможность монтажа продольных электрических соединителей усиливающего провода (обводов) с полевой стороны анкерных опор, то перед раскаткой и монтажом несущего троса и контактного провода необходимо раскатать и поднять на консоли усиливающий провод.

6.4.3.3 Монтаж контактной подвески с заданным натяжением следует выполнять с помощью специализированного монтажного поезда, в состав которого входит самоходный модуль.

Примечание – Самоходный модуль оборудован раскаточными станками с гидравлическим приводом и тормозными устройствами, обеспечивающими определенное заданное натяжение несущего троса и контактного провода (проводов) при их раскатке.

В состав монтажного комплекса следует включать монтажные дрезины для закрепления струн, средней анкеровки, а также для продольной регулировки – подвески.

6.4.3.4 При раскатке необходимо контролировать наличие обрыва проволок несущего троса. Если число проволок несущего троса более семи, то допустим обрыв только одной проволоки, который следует забандажировать такой же проволокой.

6.4.3.5 Показатели, которые необходимо контролировать при раскатке и монтаже проводов контактной подвески, монтаже питающих, отсасывающих и усиливающих линий, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

6.4.3.6 Монтаж питающих, отсасывающих, усиливающих линий следует выполнять по Нормам [1, пункт 3.7].

Раскатку питающих, отсасывающих, усиливающих проводов следует выполнять аналогично протяжке несущего троса (см. 6.4.3.1).

Провода в местах прохода над платформами и переездами следует выполнить двойным креплением (две струны).

Провода питающих, отсасывающих, усиливающих линий следует подвешивать на изоляторах в отдельных седлах и следует соединять между собой в пролете распорками (обычно деревянными).

Примечание – Допускается соединение между собой уложенных в одном седле проводов зажимами или проволочными бандажами при расстоянии от седла не более 100 мм.

На электрифицированных линиях переменного тока, кроме станций стыкования, цепь отсоса следует выполнять двумя параллельно соединенными линиями:

- рельсами подъездного пути подстанций, связанными с контуром заземления подстанций;

- воздушной отсасывающей линией или кабельной перемычкой между рельсами главных путей и заземленным выводом тяговой обмотки трансформатора.

На станциях стыкования отсасывающие линии распределительных устройств постоянного и переменного тока следует выполнять раздельно.

Отсасывающие линии постоянного тока следует оборудовать шкафами (кабельными ящиками) в местах, предусмотренных проектом, в которых следует выполнить разъемное электрическое соединение проводов отсасывающих линий с проводниками, идущими непосредственно к рельсовым нитям.

Монтаж отсасывающих линий от тяговой подстанции до кабельного ящика следует выполнять на изоляторах с номинальным напряжением 1000 В.

Проводники, идущие к рельсовым нитям, следует прокладывать изолированно от земляного полотна и земли.

Примечание – Между опорой и крайним проводом ВЛ, смонтированной на деревянных кронштейнах на штыревых изоляторах (ЛЭП 10 кВ), устанавливают ограничительный штырь. Возможно использование металлических кронштейнов с двумя изоляторами ПСД-70.

6.4.3.7 Провода ЛЭП 35 кВ и ДПР следует монтировать только на подвесных стеклянных изоляторах типа ПСД-70. При монтаже проводов ЛЭП 6-35 кВ и других ВЛ следует соблюдать габариты, указанные таблице 2.

Таблица 2 – Расстояния от проводов при пересечении и сближении с объектами инфраструктуры

| Объекты пересечения при сближении | Наименьшее расстояние ВЛ, м, от | | | |
|---|---|---|---|---|
| | отсасывающих линий проводов обратного тока, ВЛ до 1 кВ, волновода, ВОК | питающих, усиливающих линий, проводов ЛЭП (ДПР) | | линий продольного энергоснабжения, 6 – 10 кВ |
| | | постоянный ток 3 кВ (1,5 кВ) | переменный ток 25 – 35 кВ | |
| До поверхности земли в населенной местности | 6 | 6 | 7 | 6 |
| То же в ненаселенной местности | 5 | 6 | 6 | 6 |
| До поверхности земли в местах, не доступных для транспорта и сельскохозяйственных машин (труднодоступная местность) | 4 | 4,5 | 5 | 4,5 |
| До недоступных склонов, гор, скал, утесов | 1 | 2,5 | 3 | 2,5 |
| До головки рельсов не электрифицируемого пути | 7,5<br>I класса – 7 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| До полотна автомобильной дороги | II класса – 6 | 7 | 7 | 7 |
| До несущего троса или верхнего провода электрифицированного пути | 2 | 2 | 2 | 2 |
| До проводов или несущих тросов троллейбусных или трамвайных линий | 1,5 | 3 | 3 | 3 |
| До проводов ЛЭП 10 кВ | 2 | 2 | 3 | 2 |
| До проводов ЛЭП 20-110 кВ | 3 | 3 | 3 | 3 |
| До проводов ЛЭП 150-220 кВ | 4 | 4 | 4 | 4 |

*Окончание таблицы 2*

| Объекты пересечения при сближении | Наименьшее расстояние ВЛ, м, от | | | |
|---|---|---|---|---|
| | отсасывающих линий проводов обратного тока, ВЛ до 1 кВ, волновода, ВОК | питающих, усиливающих линий, проводов ЛЭП (ДПР) | | линий продольного энергоснабжения, 6 – 10 кВ |
| | | постоянный ток 3 кВ (1,5 кВ) | переменный ток 25 – 35 кВ | |
| До проводов ЛЭП 330-500 кВ | 5 | 5 | 5 | 5 |
| До проводов линий связи и сигнализации по вертикали | 1,25 | 2 | 3 | 2 |
| То же в отклоненном положении по горизонтали | 1 | 2 | 4 | 2 |
| До настила пешеходных мостов (при условии устройства над мостом предохранительного щита, сплошного или решетчатого с размером ячеек не более 2 × 2 см на высоте 2,5 м от настила моста и по ширине не менее, чем на 1 м в каждую сторону; металлические щиты должны быть заземлены, а неметаллические иметь специально проложенные заземленные металлические полосы) | 4 | 4,5 | 5 | 4,5 |
| До поверхности пассажирских платформ (при условии двойного крепления проводов, указанных в 4, 5, 6 колонках) | 4,5 | 7 | 7 | 7 |
| До крыши зданий и сооружений (крыши заземляются) | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| До ближайших частей зданий (горизонтально) | 1,5 | 2 | 4 | 2 |
| То же несгораемых производственных зданий и сооружений | 3 | 3 | 3 | 3 |
| До кроны деревьев (вертикальные и горизонтальные) | 1 | 2 | 3 | 2 |

6.4.3.8 Показатели, которые необходимо контролировать при раскатке и монтажа тросов и проводов контактной подвески, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты раскатки и монтажа тросов и проводов контактной подвески необходимо фиксировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3].

6.4.4 Регулировка контактной подвески.

6.4.4.1 Регулировка контактной подвески включает в себя следующие операции, приведенные в Нормах [1, пункт 3.6]:

- монтаж средней анкеровки по 6.4.4.2;

- монтаж струн контактной подвески по 6.4.4.3;

- регулировка положения контактного провода с помощью фиксаторов по 6.4.4.4

- монтаж электрических соединителей по 6.4.4.5;

- сопряжение анкерных участков по 6.4.4.6.

6.4.4.2 Монтаж средней анкеровки следует выполнять по СП 224.1326000-2014 (пункт 6.2.6).

В полукомпенсированной подвеске следует выполнять средние анкеровки контактных проводов. В компенсированных подвесках следует выполнять средние анкеровки контактных проводов и несущих тросов.

Средние анкеровки контактного провода и несущего троса следует располагать в середине анкерного участка.

Рессорный трос средней анкеровки полукомпенсированной подвески следует крепить к контактному проводу в середине пролета, а компенсированной подвески – на расстоянии не менее 16 м от места крепления на несущем тросе. При двух контактных проводах полукомпенсированной подвески монтаж средней анкеровки контактного провода следует выполнять из одного рессорного троса и устанавливать зажимы на каждый контактный провод с расстоянием между ними 450 – 500 мм.

Рессорный трос средней анкеровки контактного провода следует крепить к несущему тросу тремя болтовыми соединительными зажимами в каждом месте при двух контактных проводах и двумя зажимами – при одном контактном проводе.

Крепление рессорного троса средней анкеровки несущего троса компенсированной подвески следует выполнять с каждой стороны двойного седла двумя зажимами и анкеровать жестко на смежных опорах.

В скоростных контактных подвесках (КС-200) рессорный и дополнительные тросы средней анкеровки контактного провода следует устанавливать для каждого контактного провода отдельно.

Для средней анкеровки контактного провода и несущего троса следует применять биметаллический сталемедный трос площадью сечения не менее 70 мм$^2$. При обрыве даже одной проволоки трос следует заменять. Максимально допустимое натяжение рессорного троса средней анкеровки несущего троса составляет 10 кН (1000 кгс). Не допускается провисание рессорного троса средней анкеровки контактного провода ниже уровня контактного провода.

Анкеровку многопроволочных проводов и тросов следует выполнять с применением вилочного коуша и закреплением медных и сталемедных проводов овальными соединителями, а стальных тросов – трехкомутовыми зажимами.

Примечание – Допускается закрепление медных проводов тремя соединительными зажимами на соответствующую площадь сечения проводов или одним стыковым плашечным зажимом. В вилочном коуше для медных и сталемедных проводов располагают медный вкладыш.

Анкеровку многопроволочных рессорных тросов площадью сечения 95 и 120 мм$^2$ следует выполнять с применением клиноболтовых или концевых цанговых зажимов. Сталемедные провода площадью сечения 50 и 70 мм$^2$ и контактные провода следует анкеровать с применением клиновых зажимов.

Выходящие из болтовых и клиновых зажимов концы рессорного и дополнительных тросов следует укрепить бандажами и привязать проволокой к несущему тросу.

Контактные подвески, отходящие на анкеровку, фиксирующие оттяжки и другие тросы и провода, расположенные над пассажирскими платформами,

навесами, крышами зданий и неэлектрифицированными путями, следует изолировать и заземлить, согласно 6.4.7.

При длине анкерного участка, не превышающей половины допустимой длины, следует выполнить одностороннюю компенсированнаю анкеровку контактных проводов, при этом среднюю анкеровку не устанавливают.

6.4.4.3 Монтаж струн контактной подвески следует производить по Нормам [1, пункты 3.5.11 и 3.5.12] и ЦЭ-868 [4, пункт 2.11], если иное не указано в проектной документации.

Крепления струн на контактном проводе следует устанавливать на расстоянии:

- не более 8 м при компенсированной подвеске;

- не более 10 м при полукомпенсированной подвеске, а также при компенсированной подвеске с улучшенными параметрами (КС-200).

Крепление двойных контактных проводов компенсированных подвесок следует выполнять следующими способами:

- каждый на своих струнах, расположенных в шахматном порядке с расстоянием между смежными струнами не более 4 м;

- на совмещенных струнах с закрепленными на струнах скобами и расстоянием 40 – 50 мм между струновыми зажимами разных контактных проводов, с электрическим соединителем между струновыми зажимами при электропроводных струнах.

При совмещенных звеньевых струнах следует допускать их крепление непосредственно к струновым зажимам.

Крепление двойных контактных проводов полукомпенсированной подвески следует выполнять на совмещенных звеньевых струнах. Нижние звенья совмещенных звеньевых струн должны быть одинаковой длины для каждого провода.

Монтаж струн следует производить во всех пролетах, за исключением тех, в которых будут монтироваться секционные изоляторы. В пролетах, где будут

монтироваться секционные изоляторы, монтаж струн и окончательную регулировку следует производить после монтажа секционных изоляторов.

Отклонение от проектных расстояний между струнами в средних частях пролетов не должно превышать ± 0,10 м, если иное не указано в проекте.

6.4.4.4 Регулировку положения контактного провода с помощью фиксаторов следует производить по ЦЭ-868 [4, пункт 2.12].

На главных путях перегонов и железнодорожных станций, приемоотправочных и других станций, где скорость движения поездов превышает 50 км/ч, следует выполнять установку сочлененных фиксаторов, дополнительные фиксаторы которых воспринимают только растягивающее усилие. На фиксирующих тросах жестких и гибких поперечин следует устанавливать дополнительные фиксаторы, воспринимающие растягивающее усилие.

На нерабочих тросах сопряжений анкерных участков и отходящих на анкеровку контактных проводов следует выполнять установку простых фиксаторов, воспринимающих сжимающее усилие.

При фиксации двух контактных проводов, фиксирование каждого из них следует выполнять отдельным дополнительным фиксатором одинаковой длины с обеспечением возможности продольных перемещений одного провода относительно другого.

Крепление основного стержня фиксатора к изолятору у простого и сочлененного фиксаторов следует выполнять жестким, а крепление фиксаторных изоляторов к кронштейнам и стойкам, а также дополнительных фиксаторов к нижним фиксирующим тросам – шарнирным,

Примечание – Шарнирное крепление обеспечивает наибольшие возможные вертикальные и горизонтальные перемещения фиксаторов.

Для формирования зигзага контактного провода следует использовать дополнительные фиксаторы, которыми контактный провод у одной опоры отклоняется от оси пути в одном направлении, а у соседней опоры – в противоположном направлении.

Регулировку положения контактного провода в плане следует осуществлять при помощи установки дополнительных фиксаторов каждой опоры в проектное положение.

6.4.4.5 Монтаж электрических соединений несущего троса, контактных и усиливающих проводов следует выполнять по Нормам [1, пункты 3.6.12 – 3.6.15]. Электрические соединители контактной сети должны соответствовать требованиям ГОСТ 32679–2014 (пункт 4.9).

При неизолирующем сопряжении анкерных участков следует выполнять крепление продольного соединителя усиливающего провода на консолях, устанавливаемых на анкерных опорах с полевой стороны (см. 6.3.7).

Установку поперечных электрических соединителей следует выполнять между контактным проводом и несущим тросом на станциях и перегонах из медного неизолированного гибкого (МГ) или медного неизолированного (М) провода сечением не менее 70 мм$^2$ на участках постоянного тока и сечением не менее 50 мм$^2$ на участках переменного тока.

Поперечные электрические соединители, предназначенные для параллельного соединения подвесок путей на станциях участков постоянного и переменного тока, следует выполнять проводом МГ или М сечением не менее 70 мм$^2$. Концы всех указанных выше типов соединителей следует опрессовать, с помощью пресса, с заданным проектным усилием.

Для эластичности электрические соединители из провода:

- МГ на расстоянии 300 мм от контактного провода следует сформировать три витка диаметром 50 – 60 мм;

- М следует выполнить в виде полукольца.

Основные поперечные электрические соединители контактной подвески следует располагать за пределами рессорных тросов, но не далее 15 м от опоры, на следующих расстояниях друг от друга:

- электрифицированные линии постоянного тока:

а) в каждом пролете;

- электрифицированные линии переменного тока:

а) 350 – 250 м – при сечении контактного провода 50 % и более от общего сечения;

б) 200 – 150 м – при сечении контактного провода менее 50 % общего сечения.

Примечания

1 Соотношения сечений проводов принимают в медном эквиваленте.

2 Расстояние от ближайшего электрического соединителя до сопряжения, смонтированного с учетом плавки гололеда, принимают в соответствии с типовым проектом.

3 Места установки междупутных электрических соединений на станциях определяются проектом.

Показатели, которые необходимо контролировать при регулировке контактной подвески, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты регулировки контактной подвески следует фиксировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3]. По результатам работ следует оформлять ведомость установки опор, консолей и фиксаторов, габаритов несущего троса и контактных проводов (форма приведена в Нормах [1, приложение 4.4]).

6.4.4.6 Сопряжения анкерных участков.

Сопряжения анкерных участков следует выполнять по ГОСТ 32679–2014 (пункт 4.7) и СП 224.1326000-2014 (пункт 6.2.7).

Показатели, которые необходимо контролировать при сопряжении анкерных участков, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты работ по сопряжению анкерных участков следует фиксировать в общем журнале производства работ по РД 11-05-2007 [3]. По результатам работ следует оформлять акт приемки сопряжений анкерных участков (форма акта приведена в Нормах [1, приложение 4.8]).

6.4.4.7 Параметры контактной подвески, контролируемые при ее монтаже и регулировке, и их типовые значения представлены в таблице 3 (на основе ГОСТ 32679, СП 224.1326000, а также Рекомендаций [5], [6] и [7]).

Примечание – Представленные значения являются типовыми, в проектной документации могут быть приведены другие значения.

Таблица 3 – Параметры контактной подвески, контролируемые при монтаже и регулировке

| Параметр | | Скорость движения по участку, км/ч | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 160 | 200 | 250 |
| Натяжение, кН | контактного провода | 10,0 | 12,0 | 15,0 |
| | несущего троса | 16,0 | 18,0 | 20,0 |
| | рессорного троса | 2,5 – 3,0 | 3,0 – 4,0 | 3,5 – 4,0 |
| Допустимое отклонение натяжения проводов на анкерном участке | | на прямых участках ±5% | | |
| | | в кривых ±5% | | |
| Эластичность, мм/Н | под опорой | 0,5 | 0,3 | 0,2 |
| | в середине пролета | 0,6 | 0,4 | 0,3 |
| Коэффициент неравномерности эластичности | | ≤1,35 | ≤1,20 | ≤1,15 |
| Допуск на регулировку высоты подвешивания контактного провода по вертикали, мм | | ±20 | ±15 | ±10 |
| Допустимые основные уклоны контактного провода при изменении высоты его подвешивания | | 0,003 | 0,002 | 0,001 |
| Высота подвеса контактного провода над УГР | На перегонах и станциях | ≥5,75 м | | |
| | На ж.д. переездах | ≥6,00 м | | |
| Длина рессорного троса, м | | 16,0 | 18,0 | 18,0 – 20,0 |
| Допустимое отклонение высоты подвеса контактного провода | | ±10 мм | | |

6.4.5 Устройство воздушных стрелок.

Воздушные стрелки следует устанавливать над стрелочными переводами и глухими пересечениями.

Монтаж воздушных стрелок следует производить по Нормам [1, пункты 3.6.27 – 3.6.40]. Требования к воздушным стрелкам приведены в ГОСТ 32679–2014 (пункт 4.8).

Воздушные стрелки, секционные изоляторы и пересечения следует монтировать после монтажа компенсирующих устройств, фиксаторов, фиксирующих тросов и регулировки контактного провода.

Для одновременного подъема контактных проводов обоих путей в месте их пересечения следует установить ограничительные накладки длиной 1500 – 1800 мм в зависимости от марки стрелочного перевода. Установку ограничительной накладки следует выполнить на расстоянии не более 15 мм от контактного провода.

На рабочий контактный провод, расположенный снизу, следует установить ограничительные накладки. Головки болтов фиксирующих зажимов, крепящих ограничительную накладку, следует развернуть к контактному проводу примыкающего пути.

На расстоянии не менее 800 – 1000 мм от зоны подхвата в сторону крестовины стрелочного перевода или на расстоянии не менее 1200 мм от оси примыкающего пути до контактного провода между несущими тросами и контактными проводами следует установить наклонные двойные звеньевые скользящие струны.

Между точкой пересечения контактных проводов и наклонными звеньевыми скользящими струнами, расположенными у зоны подхвата, установка зажимов на контактных проводах не допускается.

Нерабочие тросы контактных проводов в месте входа в зону прохода нерабочей части полоза токоприемника следует закрепить к несущему тросу двойными звеньевыми струнами и расположить по вертикали выше рабочего контактного провода на расстоянии не менее 150 мм. В этих местах не допускается устанавливать на контактном проводе скобы или коуши вместо струновых зажимов. Применение рессорных струн на воздушных стрелках не допускается.

Несущие тросы полукомпенсированных подвесок над точкой пересечения контактных проводов, а также рядом с двойными седлами следует соединить между собой болтовыми зажимами.

Над обыкновенными стрелочными переводами, на расстоянии 2 – 2,5 м от точки пересечения контактных проводов в сторону остряка стрелочного перевода, следует произвести установку электрических соединителей контактных подвесок.

Фиксирующие устройства на обыкновенном стрелочном переводе следует установить на расстоянии 1 – 2 м от точки пересечения контактных проводов в сторону остряка стрелки.

После фиксирования проводов воздушной стрелки следует проверить зигзаг контактного провода в середине прилегающих к стрелке пролетов. Зигзаги, превышающие нормативные значения, следует регулировать перетяжкой зигзагов на опорах, расположенных перед стрелкой.

Контактные повода главного пути (или пути преимущественного направления движения) следует располагать снизу.

Показатели, которые необходимо контролировать при монтаже воздушных стрелок, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты работ по монтажу воздушных стрелок следует фиксировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3]. По результатам работ следует оформлять акт приемки воздушных стрелок (форма акта приведена в Нормах [1, приложение 4.9]).

6.4.6 Монтаж секционных изоляторов и секционных разъединителей.

6.4.6.1 Секционирование контактной сети следует выполнять по СП 224.1326000-2014 (пункт 6.1.9).

В пролете между секциями расстояния по горизонтали следует установить между контактными проводами соседних секций контактной сети:

- постоянного тока не менее 400 мм;

- переменного тока не менее 500 мм.

6.4.6.2 Монтаж секционных изоляторов для изолирующего сопряжения секций контактной сети следует выполнять после окончания раскатки и анкеровки проводов и параллельно с работами по регулировке контактной подвески.

При монтаже следует использовать секционные изоляторы по ГОСТ Р 55649.

Применение секционных изоляторов следует осуществлять в соответствии с СП 224.1326000-2014 (пункт 6.2.9).

При монтаже следует обеспечить расположение секционных изоляторов над изолирующими стыками рельсовой цепи, согласно проекту.

6.4.6.3 При монтаже следует использовать секционные разъединители по ГОСТ Р 55883.

Требования по применению разъединителей для сопряжения анкерных участков контактной сети представлены в ГОСТ Р 32679–2014 (пункт 4.7) и в СП 224.1326000-2014 (6.2.7).

После установки разъединителя следует выполнить его регулировку таким образом, чтобы в положении «включено» расстояние между концом ножа и упором вилки разъединителя составляло не более 5 мм, если иное не указано в проекте.

При пересечении шлейфами разъединителей и ограничителей перенапряжений (далее – ОПН) контактной подвески другой секции их следует располагать над несущим тросом на расстоянии не менее 0,8 м.

6.4.6.4 Установку ОПН следует выполнять в соответствии с СП 224.1326000-2014 (пункты. 6.5.10 и 6.5.11).

ОПН, используемые при монтаже, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 55167.

Показатели, которые необходимо контролировать при монтаже секционных изоляторов, секционных разъединителей и ОПН, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты работ по монтажу секционных изоляторов, секционных разъединителей и ОПН следует фиксировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3].

6.4.7 Монтаж заземлений.

6.4.7.1 Заземление объектов контактной сети следует выполнять согласно СП 224.1326000-2014 (пункты 6.5.4 – 6.5.9).

Заземление опор контактной сети, опор питающих и отсасывающих линий и опор с разъединителями приведено в ЦЭ-191 [8, пункты 3.2 – 3.4].

На тяговую рельсовую сеть следует выполнить заземление всех конструкций по ЦЭ-191 [8, пункт 2.1.3], на которые крепятся провода контактной сети или провода ВЛ электропередачи, проложенные по опорам контактной сети, независимо от расстояния до проводов и элементов, находящихся под напряжением, а также до всех других металлических сооружений, конструкций и устройств, если иное не указано в проекте.

6.4.7.2 Заземление опор следует выполнять индивидуальным или групповым, с присоединением заземляющих спусков к тяговым рельсам или средним выводам путевых (дополнительных или специальных) дроссель-трансформаторов. Конструктивное выполнение индивидуальных и групповых заземлений опор должно соответствовать проекту.

6.4.7.3 На электрифицированных участках переменного тока заземление следует выполнять:

- наглухо:

а) опоры, расположенные в общедоступных местах, если при этом опоры имеют меньшее сопротивление заземления, чем допускается по требованиям СЦБ, то на таких опорах следует устанавливать дополнительные изолирующие элементы для изоляции опор от анкерных болтов фундаментом или для изоляции заземляемых конструкций крепления контактной сети и заземляющих проводов от опоры;

б) все остальные опоры при индивидуальном или групповом заземлении, имеющие сопротивление заземления выше допустимых по требованиям сигнализации, централизации и блокировка (далее – СЦБ);

- через искровые промежутки – опоры при индивидуальном и групповом заземлении, имеющие сопротивление заземления ниже допустимого по требованиям СЦБ.

6.4.7.4 На электрифицированных участках постоянного тока заземление следует выполнять:

- наглухо – опоры при индивидуальном заземлении, с сопротивлением цепи заземления не менее 10000 Ом, которое обеспечивается установкой изолирующих втулок в отверстия для закладных деталей и прокладок под хомуты;

- через искровые промежутки – при индивидуальном заземлении опор, имеющих сопротивление заземления ниже 10000 Ом, а также при групповом заземлении в катодных зонах потенциалов рельсов;

- через диодные заземлители – при групповом заземлении опор в анодных и знакопеременных зонах;

- через диодно-искровые заземлители – независимо от зоны потенциалов рельсов при групповом заземлении опор, имеющих сопротивление ниже допустимых по требованиям СЦБ.

6.4.7.5 Места присоединения спусков групповых заземлений с диодными и диодно-искровыми заземлителями к рельсам следует выполнять на удалении от мест присоединения к рельсам разрядников контактной сети не менее чем на 100 м.

6.4.7.6 Заземление ригельных опор и опор гибких поперечин при неизолированных поперечном и верхнем фиксирующих тросах следует выполнять только с одной стороны. Если на опоре гибкой поперечины имеется разрядник, заземление следует установить со стороны этой опоры. При изолированных гибких поперечинах следует выполнять заземление обоих опор.

6.4.7.7 Заземление опор питающих линий, расположенных вдали от путей, следует выполнять на провода отсасывающей линии, а при ее отсутствии – на специально подвешенный провод группового заземления, подсоединенный к тяговому рельсу. Расположенные рядом опоры питающих линий следует объединить одним заземляющим проводником.

6.4.7.8 Заземление опор питающих линий постоянного тока на отсасывающую линию следует выполнять через искровые промежутки; при групповом заземлении искровые промежутки следует устанавливать в спуске к дроссель-трансформатору или тяговому рельсу, согласно проекту.

6.4.7.9 На питающих линиях переменного тока искровые промежутки не следует устанавливать. Заземление опор питающих линий постоянного и переменного тока совмещенных тяговых подстанций на станциях стыкования следует выполнять раздельно. В случае прокладки этих линий по одним опорам, заземление последних следует осуществлять на провод группового заземления, присоединяемого к тяговому рельсу через искровой промежуток.

6.4.7.10 Заземление концевых опор питающих линий, расположенных у тяговых подстанций (в том числе портальных), на которых имеются секционные разъединители, следует выполнять глухим присоединением к внешнему контуру заземления подстанции.

6.4.7.11 У тяговых подстанций, имеющих сопротивление контура заземления более 0,5 Ом (подстанция расположена на скалистых грунтах), заземление на внешний контур следует выполнять через реле земляной защиты с действием на включение короткозамыкателя подстанции.

6.4.7.12 Заземление концевых опор питающих линий, расположенных у путей, следует выполнять индивидуально на тяговые рельсы или дроссель-трансформаторы, согласно проекту.

6.4.7.13 Опоры, по которым проложена только отсасывающая линия, не заземляют. Во всех случаях отсасывающие линии следует подвешивать на изоляторах напряжения не менее 1000 В.

6.4.7.14 Заземление опор контактной сети, на которых установлены роговые разрядники или секционные разъединители следует выполнять согласно 6.4.7.3 и 6.4.7.4.

6.4.7.15 Заземляемый рог разрядника и привод (ручной или моторный) секционного разъединителя, изолированные от опоры, следует заземлять на средний вывод дроссель-трансформатора или тяговый рельс наглухо двойным спуском и выполнять стальным прутком диаметром не менее 12 мм (для постоянного тока) и 10 мм (для переменного тока). Подключение заземляющего провода к групповому заземлению не допускается.

Примечание – Допускается выполнять заземление группы моторных приводов на собственное групповое заземление с присоединением к тяговой сети в точке подключения рабочих заземлений.

6.4.7.16 На опоры, имеющие сопротивление заземления ниже значений, допустимых по требованиям СЦБ или защиту от электрокоррозии, следует установить изоляцию конструкции разрядника, привода разъединителя и их заземляющих спусков к рельсу от деталей крепления на опоре.

6.4.7.17 При заземляющем роге разрядника, изолированном от его конструкции, ее не следует изолировать от опоры. В этом случае заземление опоры следует выполнить индивидуально через искровой промежуток посредством присоединения к заземляющему проводнику разрядника или разъединителя.

Примечание – Для железобетонных опор допускают заземление деталей крепления контактной сети производить на групповое заземление, если исключается появление металлической связи цепи заземления разрядника (разъединителя) с групповым заземлением.

6.4.7.18 Оболочка и броня кабелей дистанционного управления секционными разъединителями не должны иметь металлической связи с заземляемыми на рельс корпусом привода и конструкцией крепления его на опоре.

6.4.7.19 Спуски разрядников (роговых или трубчатых), установленных на опорах питающих линий, расположенных вдали от путей, следует присоединить к индивидуальному контуру заземления с сопротивлением не более 3 Ом (постоянный ток) и 10 Ом (переменный ток).

Показатели, которые необходимо контролировать при устройстве заземления, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты работ по устройству заземления следует фиксировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3] и оформлять актом освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих устройств в соответствии с приложением Б.

6.4.8 Монтаж контактной подвески в искусственных сооружениях.

Монтаж контактной сети в искусственных сооружениях следует выполнять согласно СП 224.1326000-2014 (раздел 6):

- подраздел 6.1 – для определения наименьшего расстояния от проводов контактной сети до поверхности земли (см. таблица 7);

- подпункт 6.2.1.2 – для определения расстояния от находящихся под напряжением частей подвижного состава и контактной сети до заземленных частей сооружений и подвижного состава (СП 224.1326000-2014 (расстояние А на рисунке 6);

- пункты 6.5.1, 6.5.3 – для определения конструкций и деталей, заземление которых необходимо выполнять на тяговую рельсовую сеть.

Примечание – В искусственных сооружениях несущий трос и усиливающие провода подвешивают в разъемных изолирующих чехлах.

Показатели, которые необходимо контролировать при монтаже контактной подвески в искусственных сооружениях, и их допуски приведены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

Результаты работ по монтажу контактной подвески в искусственных сооружениях следует фиксировать в общем журнале производства работ, составленном по формам, приведенным в РД 11-05-2007 [3].

# 7 Контроль выполнения работ

## 7.1 Контроль выполнения работ по сооружению и монтажу тяговой сети электроснабжения

В процессе строительства и монтажа контактной сети тягового электроснабжения необходимо осуществлять установленный рабочей конструкторской документацией (далее – РКД) контроль выполнения работ, включающий в себя:

- входной контроль (см. 7.2);
- операционный контроль (см. 7.3);
- оценку соответствия выполненных работ (см. 7.4).

## 7.2 Входной контроль материалов, элементов, изделий и конструкций

7.2.1 Входному контролю подлежат материалы, элементы, изделия и сооружения, используемые для строительства и монтажа контактной сети тягового электроснабжения.

7.2.2 Входной контроль материалов, элементов, изделий и конструкций включает:

- проверку сопроводительной документации, удостоверяющей соответствие поставленных материалов, элементов, изделий и конструкций требованиям РКД (см. 7.2.3);
- проверку на отсутствие механических повреждений, осуществляемую визуальным контролем (см. 7.2.4).

7.2.3 Проверка сопроводительной документации включает:

- контроль наличия сертификата с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствия требованиям стандартов и ТУ на конкретные материалы, элементы, изделия и конструкции;
- контроль наличия на каждом упаковочном месте (ящике, пачке, бухте, баллоне и др.) маркировки (этикеток, бирок) с проверкой соответствия указанных в ней марки, сортамента и номера партии материала, элементов, изделия и конструкции данным сертификата.

7.2.4 Проверку упаковки и состояния материалов, элементов, изделий и конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями стандартов и ТУ на конкретный тип материала, элементов, изделий и конструкций, отклонение от которых не допускается.

При обнаружении дефектов в материалах, элементах, изделиях застройщик (технический заказчик) принимает решение о возврате дефектных материалов, элементов, изделий поставщику или (если это возможно и целесообразно) их ремонте на комплектовочной базе с оформлением соответствующего акта ремонта.

7.2.5 По результатам входного контроля следует оформлять акты проверки качества материалов, элементов, изделий и конструкций по форме, приведенной в Нормах [1, приложение 2.4] или в проектной и рабочей документации. По результатам входного контроля следует производить также запись в общий журнал производства работ, согласно РД 11-05-2004 [3], с указанием лиц, осуществлявших контроль, и со ссылкой на соответствующие акты проверки качества.

**7.3 Операционный контроль выполнения работ по строительству контактной сети тягового электроснабжения**

7.3.1 Операционный контроль следует осуществлять в соответствии с производственно-технологической документацией (далее – ПТД) и включать:

- операционный контроль подготовительных работ;
- операционный контроль работ по сооружению контактной сети;
- операционный контроль работ монтажу контактной сети.

7.3.2 Операционный контроль выполнения работ по сооружению и монтажу контактной сети предназначен для предотвращения образования скрытых дефектов, которые могут оказать негативное влияние на состояние и работу контактной сети системы тягового электроснабжения.

7.3.3 Работы, требующие операционного контроля при их выполнении, контролируемые параметры, допускаемые отклонения и способы контроля (на основе ГОСТ 32679) представлены в Карте операционного контроля (см. 7.3.3.1).

7.3.3.1 Карта операционного контроля выполнения работ по сооружению и монтажу контактной сети тягового электроснабжения

| Элемент стандарта | Операция | Контролируемые параметры | Допускаемые отклонения | Способ контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6.2 | Подготовительные работы | | | |
| 6.2.5 | Сборка ригелей жестких поперечин | Расстояние от нижней опорной поверхности ригеля до его крепежных отверстий | ±15 мм; | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Расстояние между отверстиями в группе | ±2 мм; | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Зазор между свариваемыми деталями | ≤0,3 мм; | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Отклонение от прямолинейности по длине конструкции | 1/1000 | |
| | | Искривление по месту | ±1 мм; | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблоне |
| | | Поперечное сечение | ±2 мм. | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| 6.3 | Сооружение контактной сети | | | |
| 6.3.2 | Разработка котлованов для установки опор | Отклонение от проектной оси котлована<br>Отклонение от проектной глубины котлована,<br>Отклонение от проектных размеров сторон котлована | ±150 мм<br>±100 мм<br>±100 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Расстояние от стенки котлована до кабелей подземных коммуникаций связи, СЦБ и др. | не менее 0,6 м | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Расстояние от стенки котлована до трубопроводов подземных коммуникаций, проложенных выше дна котлована | не менее 1,0 м (при использовании виброагрегатов – не менее 2 м) | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 или шаблон |
| | | Проектное расстояние от оси пути до ближайшей стенки котлована | +100 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 или шаблон |
| | | Глубина лидирующей скважины (для свайных фундаментов) | не менее 2/3 глубины погружения сваи | Шаблон |
| 6.3.3 | Установка фундаментов и анкеров | Отклонение глубины заделки фундамента в грунт от проектного значения | ±100 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Отклонение расстояния от верха фундамента до УГР от проектного значения | ±50 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Глубина вибропогружения фундамента | до 5 м | Шаблон |
| | | Разворот фундамента опоры относительно оси пути | ±3° | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Отклонение расстояния от оси пути до ближайшей вертикальной поверхности фундамента от проектного значения | +100 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 или шаблон |
| | | Отклонение расстояния между фундаментами опор одной жесткой поперечины от проектного значения | ±300 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Отклонение расстояния между вертикальными осями фундаментов раздельных опор одного пролета от проектного значения | ±0,5 м | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |

*Продолжение*

| Элемент стандарта | Операция | Контролируемые параметры | Допускаемые отклонения | Способ контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6.3.3 | Установка фундаментов и анкеров | Отклонение глубины заделки анкеров в грунт от проектного значения | ±200 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Высота верхнего обреза анкера над поверхностью грунта | не более 300 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Отклонение расстояния между фундаментом анкерной опоры и анкером для ее оттяжки от проектного значения | ±200 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Отклонение наклона анкера в сторону, противоположную действию нагрузки, от проектного значения | +20 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| 6.3.4 | Сооружение опор | Отклонение расстояния от оси пути до ближайшей вертикальной поверхности опоры от проектного значения | +100 мм (для скоростей 160 – 250 км/час), +150 мм (для скоростей до 160 км/час) | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 или шаблон |
| | | Отклонение глубины заделки нераздельной опоры в грунт от проектного значения | ±100 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 или шаблон |
| | | Отклонение расстояния от отметки верха фундамента нераздельной опоры до УГР | ±50 мм | теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Отклонение расстояния между вертикальными осями нераздельных опор одного пролета от проектного значения | ±0,5 м | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Отклонение вертикальных осей опор от вертикали | - сторону поля 50 мм<br>- доль пути 50 мм<br>- сторону пути – не допускается | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Отклонение вертикальных осей анкерных опор от вертикали | - сторону поля 50 мм<br>- доль пути от анкера 50 мм<br>- доль пути к анкеру – не допускается<br>- сторону пути – не допускается | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Отклонение расстояния между анкерной опорой и анкером для ее оттяжки от проектного значения | ±200 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Разворот металлической опоры относительно оси пути | ±3° | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Проектное расстояние между опорами в одном пролете | наименьшая длина пролета не должна отличаться от наибольшей допустимой более, чем на 5 %, при условии выполнения требований СП 224.1326000-2014 (пункты 6.1.4.1 и 6.1.4.3) и Технических указаний [9] | Рулетка металлическая 100 м по ГОСТ 7502 |
| | | Отклонение расстояния между нераздельными опорами одной жесткой поперечины от проектного значения | ±300 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Проектная длина анкерного участка | не больше значения, установленного в проекте | Рулетка металлическая 100 м по ГОСТ 7502 (измеряются и суммируются длины пролетов анкерного участка) |
| | | Электрическое сопротивление в цепи заземления опоры | ≤10 кОм для постоянного тока<br>≤1,5 кОм для переменного тока | Мегаомметр типа М1101 при напряжении 500 В |



СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016

*Продолжение*

| Элемент стандарта | Операция | Контролируемые параметры | Допускаемые отклонения | Способ контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6.3.5 | Монтаж оттяжек анкерных опор | Прогиб анкерной опоры в сторону анкера | не более 100 мм | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Отклонение наклона анкерной оттяжки от проектного положения, | не более ±3° | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Сопротивление электрической изоляции оттяжек от анкера и опоры | ≥5 МОм | Мегаомметр типа М1101 при напряжении 500 В |
| | | Наличие смазки в резьбовых соединениях и целостность антикоррозийного покрытия оттяжек | нет | Органолептический |
| 6.3.6 | Установка ригелей жестких поперечин | Отклонение от проектного расстояния между опорами одной поперечины:<br>- для скоростей до 160 км/ч:<br>- для скоростей до 250 км/ч | <br>+ 300 мм,<br>± 100 мм; | Рулетка металлическая 50 м по ГОСТ 7502 |
| | | Разность высот от УГР до нижней грани ригеля на 1-й и 2-й опоре | ±100 мм при длине ригеля до 30 м<br>±200 мм при длине ригеля более 30 м | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Отклонение длины ригеля жесткой поперечины от фактического расстояния между опорами, на которые устанавливается ригель | ±100 мм | Рулетка металлическая 50 м по ГОСТ 7502 |
| | | Разворот ригеля в плане относительно перпендикуляра к оси пути | ±3° | Теодолит по ГОСТ 10529 |
| | | Расстояние от узлов решетки ригеля до узлов крепления контактной подвески | не более 200 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| 6.3.7 | Монтаж консолей и фиксаторов | Отклонение высоты крепления консольных хомутов от проектного положения | ±5 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Отклонение расстояния между точками крепления пяты и тяги консоли на опоре от проектного значения | не более ±100 мм | Рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Смещение конца консоли компенсированной подвески вдоль пути относительно проектного положения | не более ±50 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| | | Отклонение несущего элемента горизонтальной консоли с наклонной тягой от горизонтали не должно превышать:<br>- и длине консоли до 5 м;<br>- и длине консоли более 5 м | <br>100 мм<br>200 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| | | Отклонение горизонтального стержня консоли от проектного положения | не более ±0,01 длины стержня | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| | | Продольное перемещение контактного провода (при изменении температуры) | не менее ±500 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| | | Поперечное перемещение контактного провода (для формирования зигзага) | не менее ±300 мм (±450 мм в кривых) | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| | | Вертикальное смещение контактного провода (подъем токосъемником) | не менее 250 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| | | Консоль в сборе | должны выполняться проектные требования по регулированию положения контактного провода и несущего троса в плане и профиле | Органолептический |



СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016

*Продолжение*

| Элемент стандарта | Операция | Контролируемые параметры | Допускаемые отклонения | Способ контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6.4 | Монтаж контактной сети | | | |
| 6.4.2 | Монтаж компенсаторов контактной сети | Наличие ограничителей, запирающего устройства и проектного количества грузов | в соответствии с проектом и монтажными таблицами | Визуальный |
| | | Соприкосновение компенсаторных тросов и грузов с конструкциями опор | не допускается | Визуальный |
| | | Смазка стальных компенсаторных тросов | применяется только антифрикционная смазка, стойкая к выветриванию | Визуальный |
| 6.4.3 | Монтаж несущего троса и контактного провода, питающих, отсасывающих, шунтирующих линий | Отклонение несущего троса от проектного положения в плане | не более ±30 мм | Контактный, рулетка металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Наличие обрывов проволок в несущем и фиксирующем тросах | | Органолептический |
| | | Отклонение точек крепления струн от проектного положения | не более ±30 мм | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |
| | | Отклонение расстояния между струнами от проектного значения | не более ±100 мм | Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502 |
| 6.4.4 | Регулировка контактной подвески | Отклонение высоты точки подвеса несущего троса относительно УГР от проектного значения | не более ±10 мм | Бесконтактный, рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Отклонение высоты контактного провода относительно УГР от проектного значения. | не более ±10 мм | Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Отклонение величин зигзага контактного провода от проектного значения | не более ±100 мм | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм |
| | | Отклонение вертикального расстояния между контактным проводом и основным стержнем сочлененного фиксатора контактного провода | не более ±50 мм | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм |
| | | Отклонение натяжения несущего троса, контактного провода, рессорного троса | ± 5 % от проектного значения | Динамометр по ГОСТ 13837 |
| | Сопряжение анкерных участков | Отклонение от проектного расстояния по горизонтали между внутренними сторонами рабочих контактных проводов в переходных пролетах изолирующих и неизолирующих сопряжений | ±10 мм | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм |
| | | Отклонение от проектного возвышения контактных проводов, отходящих на анкеровку, над рабочим проводом | ±10 мм | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм |
| | | Наличие защиты от перенапряжения в изолирующих сопряжениях с отключенными продольными разъединителями | | Визуальный |
| 6.4.5 | Устройство воздушных стрелок | Точка пересечения контактных проводов, образующих воздушную стрелку | Проекция точки должна находиться внутри заштрихованных областей ГОСТ 32679–2014 (схемы рисунков 2 и 3) соответственно для обыкновенного и глухого стрелочного перевода | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм с отвесом |
| | | Расположение электрических соединителей воздушной стрелки обыкновенного стрелочного перевода | на расстоянии 3 – 3,5 м от точки пересечения контактных проводов в сторону остряка и на расстоянии 2 – 2,5 м от зоны подхвата в сторону крестовины | Визуальный и рулетка измерительная по ГОСТ 7502 50 м |



СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016

*Окончание*

| Элемент стандарта | Операция | Контролируемые параметры | Допускаемые отклонения | Способ контроля |
|---|---|---|---|---|
| 6.4.5 | Устройство воздушных стрелок | Расположение электрических соединителей воздушной стрелки перекрестного стрелочного перевода | на расстоянии 2 – 2,5 м в обе стороны от зоны подхвата воздушной стрелки в сторону крестовин | Визуальный и рулетка измерительная по ГОСТ 7502 50 м |
| | | Расстояние в плане между контактными проводами в месте их фиксации на воздушных стрелках | ≥100 мм | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм |
| 6.4.6 | Монтаж секционных изоляторов, секционных разъединителей ОПН | Расстояние по горизонтали между контактным проводами соседних секций | ≥400 мм – для постоянного тока<br>≥500 мм – для переменного тока | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм |
| | | Расстояние между концом ножа и упором вилки разъединителя в положении «включено» | 5 мм | Линейка по ГОСТ 427 |
| | | Расстояние между несущим тросом одной секции и шлейфами разъединителей и ОПН другой секции при их пересечении | ≥800 мм | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм |
| | | Расположение ОПН | - ОПН должны быть установлены на кронштейне под углом 45° – 90° к оси пути;<br>- расстояние от опоры до ОПН должно быть не менее 0,8 м;<br>- расстояние от ОПН до проводов и изоляторов, находящихся выше их по высоте, не должно быть менее 2 м | Линейка по ГОСТ 427 1000 мм, шаблон |
| 6.4.7 | Монтаж заземлений | Заземление объектов в зоне влияния контактной сети | все объекты, расположенные в плане на расстоянии 5 м от контактной сети и ее элементов, должны быть заземлены на рельсовую цепь | Визуально (факт заземления) |
| | | | металлические и железобетонные опоры, установленные в плане на расстоянии более 5 м от контактной сети, должны быть заземлены на отсасывающую линию или специальные провода группового заземления | Визуально (факт заземления) |
| 6.4.8 | Монтаж контактной подвески в искусственных сооружениях | Расстояние от частей токоприемника и контактной сети, находящихся под напряжением, до заземленных частей сооружений и подвижного состава | в соответствии с норм ЦЭ 868 [4, таблица 2.3] | Рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502 |
| | | Расстояние от контактного провода до расположенных над ним заземленных частей искусственных сооружений и поддерживающих устройств (мостов, путепроводов, тоннелей, сигнальных мостков) | - ≤ 500 мм для двух контактных проводов<br>- ≤ 650 мм для одного контактного провода | Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427 |



СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016

### 7.4 Оценка соответствия выполненных работ

7.4.1 После проведения работ по строительству тяговой сети следует выполнить оценку соответствия смонтированного оборудования требованиям Правилам [2], ТР ТС 003/2011 [10], ЦЭ-197 [11], ГОСТ 32679, документам СП 119.13330, СП 126.13330, а также рабочей и проектной документации.

7.4.2 Оценка соответствия выполненных работ требованиям РКД должна включать проверку:

- соответствия состава и объема выполненных работ по строительству контактной сети тягового электроснабжения требованиям РКД;

- инструментальную требованиям РКД материалов, элементов, изделий и конструкций с учетом допускаемых отклонений;

- сертификатов, технических паспортов или записей в журнале входного контроля, удостоверяющих качество материалов, элементов, изделий и конструкций, применяемых при выполнении работ по строительству контактной сети тягового электроснабжения;

- результатов испытаний материалов и их соединений на соответствие их требованиям РКД и ПТД;

- актов, заключений по видам выполненного контроля и записей в общем и специальном журналах выполненных работ;

- устранения недостатков, выявленных в ходе контроля за выполнением работ.

7.4.3 По результатам приемки выполненных работ следует оформлять акт приемки смонтированного оборудования по форме, указанной в проектной и рабочей документации.

7.4.4 Карта контроля соблюдения требований настоящего стандарта приведена в приложении В.

# Приложение А

(обязательное)

## Материалы, элементы и изднлия используемые для строительства тяговой сети

Таблица А.1 – Материалы, элементы и изделия, используемые для строительства тяговой сети

| Наименование | Назначение | Документы | Краткое описание |
|---|---|---|---|
| Стойки для опор контактной сети | Применяются в качестве опор контактной сети, анкерных опор и опор жестких поперечин | ГОСТ 19330 | Стойки подразделяются на железобетонные и металлические их сооружают на фундаментах или непосредственно в грунте (нераздельные железобетонные) |
| Фундаменты, анкеры, стойки, консоли, жесткие поперечины | | | |
| Фундаменты опор контактной сети | Применяются для установки стоек раздельных опор контактной сети | ГОСТ 32209 | Фундаменты подразделяются на стаканные, с анкерным креплением стоек, свайные ростверковые фундаменты для слабых оснований, свайные винтовые, блочные с анкерным креплением в скальных грунтах |
| Анкеры для контактной сети | Крепление оттяжек анкерных опор | ГОСТ Р 54271 | Анкеры подразделяются на трехлучевые заостренные для обычных грунтов, анкеры для скальных грунтов, свайные для слабых оснований |
| Анкерные оттяжки для анкерных опор контактной сети | Уменьшение изгибающего момента на анкерной опоре под действием механической нагрузки от контактной сети | ТУ, соответствующие всем применимым ГОСТ, ГОСТ Р, СП | Анкерные оттяжки классифицируются по:<br>- виду опор (металлические, железобетонные, жесткой поперечины);<br>- по виду электрического тока;<br>- по количеству опор (одинарные, двойные);<br>- по виду анкеровки;<br>- по количеству (1 или 2) и расположению анкеров |

*Продолжение таблицы А.1*

| Наименование | Назначение | Документы | Краткое описание |
|---|---|---|---|
| Консоли и фиксаторы | Поддержка и фиксация несущих тросов и проводов контактной сети для одного, двух или более (редко) железнодорожных путей | ТУ, соответствующие всем применимым ГОСТ, ГОСТ Р, СП СП 224.1326000-2014 (пункт 6.2.5) | Консоли классифицируются:<br>- по числу перекрываемых путей;<br>- по изоляции от опоры;<br>- конструкции;<br>- материалу |
| Ригели жестких поперечин | Поддержка и фиксация несущих тросов и проводов контактной сети для нескольких железнодорожных путей | ГОСТ 33797 | Ригели классифицируются на два типа – с установкой дополнительного осветительного оборудования и без его установки<br>Основными параметрами ригелей являются:<br>- длина;<br>- строительный подъем;<br>- несущая способность |
| Провода, тросы, изоляторы, арматура, компенсаторы, разъединители, ОПН | | | |
| Контактный провод | Передача и съем тягового электрического тока | ГОСТ Р 55647 | Контактные провода классифицируются по материалу (медь и бронза) и по форме поперечного сечения (овальный или фасонный) |
| Многопроволочный провод | Передача электрической энергии в воздушных электрических сетях | ГОСТ 839 | Медный провод, состоящий из одной или нескольких скрученных медных проволок<br>Применяется в качестве несущего, рессорного, фиксирующего троса<br>Алюминиевый провод, состоящий из одной или нескольких алюминиевых проволок<br>Применяется для питающих, отсасывающих, усиливающих линий и в качестве электрических соединителей |
| Многопроволочный трос несущий | Основа для подвески контактного провода | ГОСТ 32697 | Несущие тросы классифицируются по:<br>- материалу (медь, бронза);<br>- номинальному диаметру;<br>- номинальному сечению;<br>- форме поперечного сечения |

*Продолжение таблицы А.1*

| Наименование | Назначение | Документы | Краткое описание |
|---|---|---|---|
| Провода биметаллические сталемедные | Системы электроснабжения железных дорог (в частности, для группового заземления) | ГОСТ 4775 | Провода биметаллические сталемедные классифицируются по:<br>- номинальному сечению;<br>- числу проволок;<br>- номинальному диаметру проволок |
| Проволока биметаллическая сталемедная | Изготовление струн контактной подвески и проводов ВЛ слабого и сильного тока | ГОСТ 3822 | Круглая биметаллическая сталемедная проволока |
| Арматура линейная | Изолирующее, неизолирующее и виброзащитное крепление проводов и тросов к опорным конструкциям | ГОСТ 13276 | Литые, кованые или штампованные детали из черных и цветных металлов для фиксирующего, поддерживающего, натяжного, соединительного, защитного армирования линий электропередачи |
| Арматура контактной сети железной дороги линейная | Соединение проводов контактной сети между собой и с поддерживающими устройствами | ГОСТ 12393 | Арматура подразделяется на натяжную (стыковые, концевые зажимы и др.), подвесную (струновые зажимы, седла и др.), фиксирующую (фиксирующие зажимы, держатели, ушки и др.), токопроводящую, механически мало нагруженную (зажимы питающие, соединительные и переходные) |
| Изоляторы для контактной сети | Изолирующее крепление частей контактной сети, находящихся под напряжением | ГОСТ Р 55648 | Изоляторы классифицируются:<br>по материалу – фарфоровые, стеклянные и полимерные;<br>по назначению – подвесные, натяжные, фиксаторные, консольные |
| Изоляторы секционные | Изолирующее соединение секций контактной сети с возможностью бесперебойного пропуска по этим секциям подвижного состава на электрической тяге | ГОСТ Р 55649 | Изоляторы секционные классифицируются по:<br>- скорости движения поездов через секцию;<br>- номинальному напряжению;<br>- числу контактных проводов |

*Окончание таблицы А.1*

| Наименование | Назначение | Документы | Краткое описание |
|---|---|---|---|
| Разъединители секционные | Соединение и разъединение секций контактной сети | ГОСТ Р 55883 | Разъединители классифицируются по:<br>- роду тока (постоянный или переменный);<br>- напряжению;<br>- числу полюсов;<br>- материалу изолирующих элементов;<br>- наличию заземляющих контактов;<br>- работоспособности в условиях гололеда |
| Компенсаторы контактной подвески железной дороги | Стабилизация натяжения проводов контактной подвески при температурных изменениях | ГОСТ 32623 | Компенсаторы классифицируются по типам:<br>- блочные;<br>- блочно-полиспастные;<br>- барабанные;<br>- пружинные с продольным или поперечным (ретрактор) расположением пружин |
| Тросы стальные | Обеспечение натяжения проводов контактной сети | ГОСТ 3063 | Является конструктивным элементом блочных, блочно-полиспастных, барабанных и пружинных (ретракторы) компенсаторов |
| ОПН | Ограничение уровня грозовых и коммутационных перенапряжений в тяговой сети | ГОСТ Р 55167 | ОПН классифицируются по:<br>- роду тока (ОПН постоянного тока и ОПН переменного тока);<br>- напряжению;<br>- материалу корпуса (фарфоровый, полимерный) |

**Приложение Б**

(обязательное)

## Акт освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих устройств

## АКТ

## освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих устройств

Комиссия в составе:

Представителя монтажной организации _____

(должность, фамилия, имя, отчество)

представителя заказчика _____

(должность, фамилия, имя, отчество)

произвела осмотр выполненных работ по монтажу заземляющих устройств.

Осмотром установлено:

1. Заземляющее устройство выполнено в соответствии с проектом _____

(название)

Разработанным _____

(проектная организация)

по чертежам _____

(номер)

2. Отступления от проекта _____

_____

согласованы с _____

(организация, должность, фамилия, имя, отчество, дата)

и внесены в чертежи _____

(номер)

3. Характеристика заземляющего устройства.

| № п.п. | Элементы заземляющих устройств | Параметры элементов заземляющего устройства | | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | материал | профиль | размеры, мм | кол-во, шт. | глубина заложения, м | |
| | | | | | | | |

4. Характер соединении элементов заземляющего устройства между собой и присоединения их к естественным заземляющим устройствам

_____

_____

5. Выделены дефекты _____

_____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Заземляющее устройство может быть засыпано землей.

Представитель монтажной организации _____

(подпись)

Представитель заказчика_____

(подпись)

**Приложение В**

(обязательное)

**Карта контроля соблюдения требований стандарта соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016 «Железнодорожное электроснабжение. Работы по строительству тяговой сети. Правила проведения, контроль выполнения и требования к результатам работ»**

Наименование члена СРО, в отношении которого назначена проверка:

_____

ОГРН:_____ ИНН _____

Сведения об объекте:

_____

Основание для проведения проверки:

№_____ от _____

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная

Документарная

| № пункт | Элементы контроля | Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ | Способ проверки соответствия | Результат соблюдения требований стандарта | | Приложения, примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | норма | соответствие («+»; «–») | |
| **Этап 1. Подготовительные работы** | | | | | | |
| 1.1 | Проектная документация | Соответствие требованиям следующих документов:<br>- ГОСТ Р 21.1101;<br>- Положение [12];<br>- Порядок [13] (при необходимости) | Документальный | Наличие в полном объеме разделов, касающихся сооружения опор контактной сети и монтажа необходимого оборудования | | |
| 1.2 | Рабочая документация | Соответствие требованиям следующих документов:<br>- ГОСТ Р 21.1101;<br>- СП 48.13330;<br>- СНиП 12-03-2001 [14];<br>- СНиП 12-04-2002 [15];<br>- СТО НОСТРОЙ 2.33.14;<br>- СТО НОСТРОЙ 2.33.51;<br>- СТО НОСТРОЙ 2.33.52.<br>- СТО НОСТРОЙ 2.33.217 | Документальный | Наличие рабочей документации со штампом выдачи «В производство»<br>Наличие ППР, согласованного с заказчиком (генподрядчиком) – наличие оттиска (штампа) заказчика (генподрядчика) | | |
| 1.3 | Журналы производства работ | Соответствие требованиям Порядка [13] | Документальный | Наличие в общем и (или) специальном журнале производства работ запией по РД 11-05-2007 | | |
| 1.4 | Исполнительная документация | Соответствие требованиям РД 11-02-2006 [16] | Документальный | Наличие актов освидетельствования скрытых работ | | |
| 1.5 | Сопроводительная документация на материалы, элементы и изделия | Соответствие требованиям, указанным в проектной и рабочей документации, и ГОСТ 2.114 | Документальный | Наличие полного комплекта на все материалы, элементы и изделия | | |





| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | Материалы, элементы и изделия | Соответствие материалов, элементов и изделий номенклатуре, количеству и параметрам, указанным в проектной и рабочей документации<br>Соответствие требованиям раздела 5 | Документальный | Наличие заполненного комплекта документов в соответствии с ГОСТ 24297 | | |
| Этап 2. Работы по сооружению контактной сети | | | | | | |
| 2.1 | Сборка и комплектование укрупненных узлов, блоков и устройств по 6.2.8 | Требования:<br>- Нормы [1, пункты 2.2, 2.4, 2.9] | Документальный | Наличие записи по результатам комплектования в общем журнале производства работ с точными данными по месту установки каждого комплекта | | |
| 2.2 | Разработка котлованов по 6.3.2 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие акта геодезической разбивки опор и анкеров и соответствующих записей в журналах производства работ)<br>Соответствие требованиям Норм [1, пункты 2.4, 2.5 и 2.11] и Инструкций [17], [18] и [19] | Документальный | Наличие актов освидетельствования скрытых работ по устройству котлованов<br>Наличие записи в общем журнале и специальном журнале производства работ | | |
| 2.3 | Установка фундаментов и анкеров опор контактной сети по 6.3.3 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов освидетельствования скрытых работ по устройству котлованов и соответствующих записей в журналах производства работ)<br>Соответствие требованиям Норм [1, пункты 2.5, 2.6, 2.10, 5.1.10] и ЦЭ-868 [4, пункт 2.22.12] | Документальный | Наличие актов освидетельствования скрытых работ по сооружению фундаментной части опор контактной сети<br>Наличие записи в общем журнале и специальном журнале производства работ | | |

| № пункт | Элементы контроля | Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ | Способ проверки соответствия | Результат соблюдения требований стандарта | | Приложения, примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | норма | соответствие («+»; «–») | |
| 2.4 | Сооружение раздельных и нераздельных опор контактной сети по 6.3.4 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов освидетельствования скрытых работ по сооружению фундаментной части опор контактной сети и соответствующих записей в журналах производства работ)<br>Соответствие требованиям Норм [1, пункты 2.7, 2.8, 2.13]<br>и ГОСТ 32679–2014 (пункт 4.2) | Документальный | Наличие протоколов измерения сопротивления изоляции между опорой и фундаментом<br>Наличие записи в общем журнале и специальном журнале производства работ | | |
| 2.5 | Монтаж оттяжек анкерных опор по 6.3.5 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие протоколов измерения изоляции и соответствующих записей в журналах производства работ)<br>Соответствие требованиям Норм [1, пункты 2.11.7, 2.13.7, 2.13.8] и Технических указаний [9, пункт 2.26.10] | Документальный | Наличие протоколов измерения сопротивления изоляции оттяжек от опоры и анкера<br>Наличие записи в общем журнале и специальном журнале производства работ<br>Наличие акта приемки под монтаж установленных опор контактной сети | | |
| 2.6 | Установка жестких поперечин по 6.3.6 | Контроль выполнения предшествующих работ по сооружению опор (наличие протоколов измерения изоляции и соответствующих записей в журналах производства работ)<br>Соответствие требованиям Норм [1, пункты 2.9, 5.1.14, 5.1.15] | Документальный | Наличие записи в общем журнале и специальном журнале производства работ | | |





| Этап 3. Монтажные работы | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 | Сборка и комплектование укрупненных узлов, блоков и устройств по 6.2.8 | Соответствие требованиям Норм [1, пункт 3.3] | Документальный | Наличие записи по результатам комплектования в общем журнале производства работ с точными данными по месту установки каждого комплекта | | |
| 3.2 | Монтаж консолей по 6.2.7 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов приемки под монтаж установленных опор контактной сети и соответствующих записей в журналах производства работ)<br>Соответствие требованиям Норм [1, пункты 3.4.3 – 3.4.4, 3.6.17 – 3.6.22, 5.2.10 – 5.2.11], ГОСТ 32679–2014 (пункты 4.3, 4.5), ЦЭ-191 [8] | Документальный | Наличие записи в общем и, если это указано в проектной документации, специальном журналах производства работ | | |
| 3.3 | Монтаж компенсаторов по 6.4.2 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов приемки под монтаж установленных опор контактной сети и соответствующих записей в журналах производства работ)<br>Соответствие требованиям ЦЭ-868 [4, пункт 2.15] и Норм [1, пункт 3.5.9] | Документальный | Наличие записи в общем и (или) специальном журналах производства работ по РД 11-05-2007 | | |
| 3.4 | Раскатка и монтаж проводов контактной подвески по 6.4.3 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов приемки под монтаж установленных опор контактной сети и записей в журналах производства работ об установке консолей и монтаже компенсаторов)<br>Соответствие требованиям Норм [1, пункт 3.5] | Документальный | Наличие записи в общем журнале производства работ | | |

| № пункт | Элементы контроля | Требования стандарта, предъявляемые при производстве работ | Способ проверки соответствия | Результат соблюдения требований стандарта | | Приложения, примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | норма | соответствие («+»; «–») | |
| 3.5 | Регулировка контактной подвески по 6.4.4 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов приемки под монтаж установленных опор контактной сети и записей в журналах производства работ о раскатке и монтаже проводов контактной сети) Соответствие требованиям Норм [1, пункты 3.5.11, 3.5.12, 3.6], ЦЭ-868 [4, пункты 2.15.16 – 2.15.20], ГОСТ 32679, СП 224.1326000 | Документальный | Наличие записи в общем журнале производства работ Наличие ведомости установки опор, консолей и фиксаторов, габаритов несущего троса и контактных проводов | | |
| 3.6 | Сопряжения анкерных участков по 6.4.4.6 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие ведомости установки опор, консолей и фиксаторов, габаритов несущего троса и контактных проводов.и записей в журналах производства работ по монтажу проводов и регулировке контактной подвески) Соответствие требованиям СП 224.1326000-2014 (пункт 6.1.7) | Документальный | Наличие записи в общем журнале производства работ Наличие акта приемки сопряжений анкерных участков | | |
| 3.7 | Устройство воздушных стрелок по 6.4.5 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов приемки сопряжений анкерных участков и записей в журналах производства работ по монтажу проводов и регулировке контактной подвески) Соответствие требованиям Норм [1, пункты 3.6.27 – 3.6.40], ГОСТ 32679, СП 224.1326000-2014 (пункты 6.4.10, 6.4.11) и ЦЭ-191 [8] | Документальный | Наличие записи в общем журнале производства работ Наличие акта приемки воздушных стрелок | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.10 | Монтаж устройств секционирования по 6.4.6 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов приемки воздушных стрелок (если он оформлялся для данного участка) и записей в журналах производства работ по монтажу проводов и регулировке контактной подвески и устройстве воздушных стрелок) Соответствие требованиям СП 224.1326000-2014 (пункт 6.1.9) | Документальный | Наличие записи в общем журнале производства работ | | |
| 3.11 | Монтаж заземлений по 6.4.7 | Контроль выполнения предшествующих работ (наличие актов приемки под монтаж установленных опор контактной сети и записей в журналах производства работ по монтажу контактной подвески) Соответствие требованиям СП 224.1326000-2014 (пункты 6.4.1 – 6.4.9), ЦЭ-191 [8] | Документальный | Наличие записи в общем и специальном журналах производства работ Значения измеренного сопротивления заземления опор заносятся в протокол по форме, приведенной в Нормах [1, приложение 2.2] | | |
| 3.12 | Монтаж контактной подвески в искусственных сооружениях по 6.4.8 | Требования СП 224.1326000 и ЦЭ-868 [4, пункты 2.2.5, 2.2.6] | Документальный | Наличие записи в общем и специальном журнале производства работ Наличие ведомости габаритов контактной сети в искусственных сооружениях | | |



СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016

Заключение (нужное подчеркнуть):

1. Требования СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016 соблюдены в полном объеме.

2. Требования СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016 соблюдены не в полном объеме.

Рекомендации по устранению выявленных несоответствий:

_____

_____

Приложения: _____ на ____ л.

Настоящая карта составлена в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой стороны.

Подписи лиц, проводивших проверку:

Эксперт _____ _____
фамилия, имя, отчество подпись

_____ _____
фамилия, имя, отчество подпись

Подпись представителя проверяемой организации – члена СРО,
принимавшего участие в проверке:

_____ _____
фамилия, имя, отчество подпись

Дата «___» _____ 20__ г.

## Библиография


[1] СТН ЦЭ 12-00 2000 г. Нормы по производству и приемке строительных и монтажных работ при электрификации железных дорог (устройства контактной сети).

[2] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ПТЭ) (утверждены Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286) с изменениями в Приказе Минтранс РФ № 162 от 4 июня 2012 г.

[3] Руководящий документ РД-11-05-2007 (утвержден Приказом Ростехнадзора России от 12 января 2007 г. № 7) Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства

[4] ЦЭ-868 Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог, 2001

[5] Р-610/1 Рекомендации ОСЖД по технологии сооружения устройств контактной сети, 2000

[6] Р-670 Рекомендации ОСЖД. Технические требования к контактной подвеске постоянного тока 3 кВ для скоростей движения до 250 км/ч. 2007

[7] Р-610/7 Рекомендации ОСЖД. Общие технические требования к системам тягового электроснабжения постоянного и переменного тока скоростных и высокоскоростных линий. 2001

[8] ЦЭ-191 Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах

[9] Техническое указание № К-06/12 от 2 мая 2012 г., ЦЭт Об ограничении максимальной длины пролета контактной сети

[10] ТР ТС 003/2011 Технический регламент Таможенного Союза. «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»

[11] ЦЭ-197 Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог, 2001

[12] Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства России от 16 февраля 2008 г. № 87)

[13] Порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства (утвержден Приказом Минрегиона России от 1 апреля 2008 г. № 36)

[14] СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

[15] СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

[16] Руководящий документ РД-11-02-2006 (утвержден Приказом Ростехнадзора России от 26 декабря 2006 г. № 1128) Требования к составу, порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

[17] ЦРБ 176 Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ, 2012, введена Приказом Минтранса РФ от 04 июня 2012 г. № 162

[18] Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации, введена Приказом Минтранса РФ от 04 июня 2012 г. № 162

[19] ЦП-485 Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, 2012

ОКС 45.020 ОКПД 2 42.12.20

Ключевые слова: анкерный участок, жесткие поперечины, воздушные стрелки, заземление, изолятор, контактная сеть, контактная подвеска, котлованы,оттяжка, разъединители, секциионные изоляторы, ригель, фиксатор, фундамент

Издание официальное

Железнодорожное электроснабжение

РАБОТЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ТЯГОВОЙ СЕТИ

Правила проведения, контроль выполнения

и требования к результатам работ

**СТО НОСТРОЙ 2.33.215-2016**

---

***Оригинал-макет подготовлен Издательско-полиграфическим предприятием ООО «Бумажник»***

*125475, г. Москва, Зеленоградская ул., д. 31, корп. 3, оф. 203,*
*тел.: 8 (495) 971-05-24, 8-910-496-79-46*
*e-mail:* gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru