# ????? 7. ??????????? ????

## 7.1. ????? ?????.

7.1.1. Основными элементами контактной сети являются:

— опоры и опорные конструкции;
— контактные подвески;
— арматура и спецчасти;
— контактные, питающие и усиливающие провода.

7.1.2. За три дня до подачи напряжения на новый участок контактной сети, перед вводом в эксплуатацию, организации, которые по роду деятельности могут производить работы в зоне элементов контактной сети, находящихся под напряжением, должны быть уведомлены телефонограммой или письменно.

7.1.3. Напряжение на контактную сеть подается по приказу Службы электрохозяйства организации ГЭТ по получении уведомлении от строительно-монтажных организаций об окончании работ и готовности сети к постановке под напряжение, о выводе людей и механизмов из зоны работ. Дальнейшие операции производятся по распоряжению электродиспетчера. Контактная сеть считается под напряжением с момента готовности к подаче напряжения посредством включения коммутационных аппаратов питающих линий или присоединения (замыкания) сетевых питающих дужек секционных изоляторов.

После готовности контактной сети к постановке под напряжение строительно-монтажные организации могут производить работы на ней только с ведома и разрешения электродиспетчера и при соблюдении ПТБ на городском электротранспорте.

7.1.4. Порядок приемки контактной сети в эксплуатацию после капитального ремонта с изменением трассировки или конструкции контактных подвесок регламентируется соответствующей организацией ГЭТ.

Подготовку смонтированного участка сети к приемке производит организация, выполняющая строительно-монтажные работы.

**Опоры и опорные конструкции**

7.1.5. Опоры должны соответствовать расчетным и действующим нагрузкам. В эксплуатации допускается усиление опор путем установи анкерных тросов на высоте не менее 5  м над уровнем проезжей части и не менее 3  м над уровнем тротуара. В каждом анкерном тросе обязательна установка натяжного изолятора у места крепления троса к опоре.

7.1.6. Железобетонные опоры, кроме предварительно напряженной арматуры, должны иметь и ненапряженную арматуру для исключения незамедлительного падения при разрушающем воздействии.

7.1.7. Заземление опор контактной сети не требуется при обязательном наличии двух ступеней изоляции между элементами сети, находящимися под напряжением, и опорами. Использование металлических опор в качестве заземлителей не допускается.

7.1.8. На всех тросах поддерживающих и фиксирующих устройств контактной сети, закрепляемых на стенах жилых и общественных зданий, должны устанавливаться шумоглушители. Расстояние от места крепления (крюка) любого троса до края здания, оконного или дверного проема должно быть не менее 0,5 м.

Использование стен из навесных железобетонных панелей для крепления контактной сети к зданиям не допускается.

7.1.9. Размещение на опорах и поперечинах сетей, устройств и оборудования, не относящихся к системе электроснабжения подвижного состава, допускается только с разрешения организации ГЭТ (службы энергохозяйства) при соблюдении ПУЭ и СНиП 2.05.09-90.

7.1.10. При совместной эксплуатации опор ответственным за состояние контактной сети является персонал, обслуживающий контактную сеть. За состояние устройств сторонних организаций — персонал этих организаций.

**Контактные подвески**

7.1.11. Пролеты должны иметь наибольшую длину в соответствие с таблицей 16 СНиП 2.05.09—90.

7.1.12. Высота возвышения контактных проводов над уровнем проезжей части дороги устанавливается единой для каждого троллейбусного предприятия 5,8 м с допустимыми отклонениями (-0,15+0,10) м.

Допускается снижение высоты подвешивания контактных проводов:

— внутри производственных помещений — до 5,2 м;
— под существующими инженерными сооружениями — до 4,2 м при условии плавного изменения высоты с уклоном до 2,0 % (20 ‰);
— в проемах ворот зданий депо для въезда и выезда — до 4,7 м, при условии изменения высоты подвешивания проводов с уклоном до 4,0 % (40 ‰) и ограничения скорости передвижения до 15 км/ч.

Допускается:

— эксплуатация действующей контактной сети с высотой подвешивания менее 4,2 м под низкогабарнтными путепроводами и мостами до их переустройства;

— подвешивание контактных проводов с уклоном до 4,0 % (40 ‰) в исключительных случаях при ограничении скорости движения троллейбусов до 15 км/ч.

7.1.13. На пересечениях контактной сети с неэлектрифицированными железнодорожными путями в одном уровне возвышение контактных проводов над уровнем головки рельса должны быть не менее 5,8 м при наибольшей стреле провеса провода с учетом наихудшего расчетного сочетания температуры, нагрузок, гололеда, безветрия.

7.1.14. Габариты, пересечения и сближения линий электропередачи, электролиний различного назначения, линий связи в зонах контактных сетей регламентированы ПУЭ, СНиП 2.05.09—90 «Трамвайные и троллейбусные линии», а также «Рекомендациями по защите контактных сетей городского электротранспорта от опасного электромагнитного влияния линий электропередачи и контактных сетей железных дорог».

7.1.15. Расстояние между разнополярными контактными проводами одного пути троллейбусной линии должно быть от 500 до 520 мм, с допустимым диапазоном отклонений от 500 до 700 мм, в зависимости от типа подвески и от 400 до 700 мм на подходах к спецчастям.

Отрицательный провод должен устанавливаться справа по ходу движения троллейбуса. Перемена полярности проводов допускается в исключительных случаях, при условии нанесения красной расцветки на арматуру положительного контактного провода и установки специальных предупреждающих плакатов на участках с измененной полярностью.

7.1.16. Величина углов излома контактных проводов троллейбусных линий (в плане) на криволинейных участках не должна превышать допустимого угла излома, установленного техническими условиями для соответствующей арматуры и фиксирующих устройств (зажимов, фиксаторов, обратных фиксаторов, держателей кривой).

При фиксации контактного провода с применением зажимов длиной менее 250 мм угол излома контактного провода не должен превышать 4° на один зажим. Допускаются углы изломов контактных проводов в диапазоне 8-45° на узлах и криволинейных участках сети - при применении держателей кривых.

7.1.17. Контактная сеть при любом типе подвески, там, где это конструктивно возможно, должна быть оборудована устройствами автоматического регулирования натяжения контактных проводов (авто-компенсации), обеспечивающими натяжение с учетом сезонного изменения температуры воздуха: медных проводов, в том числе низколегированных — 8,0 кН (800 кгс), с допустимым диапазоном отклонения по длине участка регулирования от 6,0 до 11,0 кН (от 600 до 1100 кгс) — при поперечном сечении провода 85 мм²; тоже — 8,0 кН, с диапазоном от 6,0 до 12,5 кН — при сечении 100 мм²; сталеалюминиевого провода (ПКСА-80/180) — 9,0 кН, с диапазоном от 7,0 до 12,5 кН.

Исправность и работоспособность устройств регулирования должна обеспечиваться периодическим регламентным обслуживанием и в соответствии с графиком сезонной подготовки сети.

7.1.18. На участках сети, не оборудованных устройствами автокомпенсации сезонное регулирование осуществляется в зависимости от температуры воздуха, но не реже двух раз в год, при допустимом диапазоне натяжения:

— медных проводов, в том числе низколегированных, сечением 85 мм² — от 4,0 до 11,0 кН; сечением 100 мм² — от4,0 до 12,5 кН;
— сталеалюминиевого провода (ПКСА-80/180) — от 3,5 до 12,5 кН, и до 20 кН в исключительных случаях.

7.1.19. Размещение электросетей, электропроводов, дорожных знаков и др. на гибких несущих и фиксирующих поперечинах и кронштейнах контактной сети не допускается.

**Арматура и спецчасти**

7.1.20. К спецчастям относятся сходные и электрические стрелки, пересечения (троллейбус-троллейбус, трамвай-троллейбус), кривые держатели и секционные изоляторы.

7.1.21. Для секционирования контактных проводов должны применяться секционные участковые изоляторы с электромагнитным дутьем для гашения электрической дуги; для сопутствующего секционирования усиливающих проводов, а также несущих тросов цепных подвесок — натяжные изоляторы.

Секционные изоляторы устанавливаются под кронштейнами и поперечинами как в положительных, так и в отрицательных проводах.

При децентрализованном электроснабжении секционные изоляторы устанавливаются в расчетных точках токораздела для вынужденного режима; при централизованном электроснабжении — в точках в соответствии с электрическим расчетом района питания данной подстанции и на токоразделах всех питающих линий смежных по контактной сети подстанций для нормального режима работы.

Должны также предусматриваться секционные изоляторы для вынужденных (разгрузочных) режимов. Допускается шунтирование «минусового» секционного изолятора линии, питаемой с одной тяговой подстанции.

7.1.22. Секционные изоляторы устанавливаются на горизонтальных прямолинейных участках контактных проводов.

Допускается установка секционных изоляторов на криволинейных участках радиусом не менее 100 м и на уклонах до 4,0 % (40 ‰).

7.1.23. Специальные части контактной сети следует устанавливать на участках трассы с уклоном менее 1,5. Допускается установка спецчастей контактной сети с изолированными ходовыми элементами на следующих продольных уклонах трассы, % (‰):

— пересечение троллейбусных линий — до 2,0 (20);
— пересечение трамвайных и троллейбусных линий — до 2,5 (25);

— стрелочные узлы управляемые — до 2,5 (25);
— стрелочные узлы сходные — до 3,0 (30);
— секционные изоляторы — до 4,0 (40).

В исключительных случаях при отсутствии гололедных образований и при соответствующем обосновании допускается увеличение уклонов на 0,5 % (5 ‰).

7.1.24. При необходимости установки стрелок в зонах пересечения дорог, остановочных пунктов (остановок), наземных пешеходных переходов, перестроения троллейбусов в левый ряд для поворота, разворота, секционных изоляторов, приоритетной является установка:

автоматических стрелок — за от 60 до 80 м до поворота при двух полосах движения, а при трех и более — за от 100 до 120 м;
после остановочного пункта, пешеходного перехода, секционного изолятора по ходу движения троллейбусов — на расстоянии одного пролета от 30 до 50 м;
сходных стрелок — после перекрестка и пешеходного перехода -на расстоянии не менее 8 м.

Отклонения от приоритетной установки допускаются в исключительно стесненных и обоснованных ситуациях.

7.1.25. Стрелочные узлы должны устанавливаться с креплением несущих подвесов к кронштейнам, гибким несущим поперечинам подвески или специальным поперечинам. Установка двух стрелочных узлов на одной сдвоенной несущей поперечине допускается как исключение.

7.1.26. Невозбужденному состоянию электропривода соответствует положение стрелки для движения троллейбуса выбегом направо.

Возбужденному состоянию привода — положение стрелки, при движении троллейбуса с включенным электродвигателем, налево. Возврат стрелки в положение для движения направо — автоматический, после каждого прохода троллейбуса налево.

В зависимости от местных условий, в исключительно обоснованных случаях, по согласованию с предприятием горэлектротранспорта, допускается установка стрелок противоположного состояния: невозбужденное — для движения выбегом налево, возбужденное — для движения с включенным двигателем направо. При этом стрелки должны быть отмечены специальным знаком «Л-В» (левая, выбег), видимым в любое время суток.

**Контактные, питающие и усиливающие провода**

7.1.27. Расчетная (средняя) плотность тока в медных контактных проводах при нормальном режиме работы электроснабжения в летнее время не должна превышать 5 А/мм², в вынужденном режиме — 6,8 А/мм².

В аварийном режиме допускается повышение плотности тока до 7 А/мм² на время не более 0,5 ч при температуре воздуха до 20 °С и на все часы наибольшей нагрузки в течение одних суток при отрицательных температурах воздуха. При расчете плотности тока следует учитывать износ контактного провода на 10 %.

В сталеалюминиевом контактном проводе тина ПКСА-80/180, применяемом ограниченно, при подвижном составе с угольно-графитным или металлокерамическим токосниманием расчетный ток не должен превышать 525 А в нормальном режиме и 750 А — в аварийном.

7.1.28. В пунктах присоединения питающих линий к контактной сети питающие провода должны присоединяться к контактным проводам гибкими медными изолированными на 1000 В питающими дужками, поперечным сечением 95 мм². Количество дужек и общее их поперечное сечение должно соответствовать нагрузке секции (участка) контактной сети для вынужденного и аварийного режимов питания.

Присоединение питающих линий к секции контактной сети должно осуществляться не менее, чем двумя питающими дужками с двойным запасом по их суммарному эквивалентному поперечному сечению.

7.1.29. Контактные провода двухпутных линий должны соединяться через каждые (150—200) м междупутными уравнительными перемычками с эквивалентным поперечным сечением не менее сечения контактного провода. До переустройства допускается эксплуатация сети с расстоянием между перемычками от 250 до 400 м. Уравнительные перемычки должны устанавливаться также по обе стороны каждого секционного изолятора в зонах первых двух пролетов. При размещении секционного изолятора на расстоянии менее 100 м от оборотного кольца или узла пересечения (слияния) контактных проводов уравнительная перемычка устанавливается только со стороны, противоположной кольцу или пересечению.

**Изоляция контактной сети**

7.1.30. Все находящиеся под напряжением устройства контактной сети, должны иметь основную и дополнительную изоляцию по отношению:

- к опорным конструкциям (опорам, зданиям, инженерным сооружениям);
- к токопроводящим элементам контактной подвески ближайших линий трамвая и троллейбуса;
- к проводам и оборудованию прочего назначения.

При этом ни шумопоглотители, ни деревянные опоры как изоляторы в расчет не принимаются.

Отсутствие дополнительной изоляции допускается только между разнополярными проводами одного пути при использовании изоляторов, рассчитанных на испытательное напряжение 5 кВ.

7.1.31. Изоляторы (натяжные и подвесные) должны обеспечивать изоляцию и крепление устройств контактной сети в атмосфере с IV по VII степени загрязненности при температуре окружающего воздуха от −60  °С до +50  °С, высоте над уровнем моря до 3000  м.

7.1.32. Расстояние от элементов контактной сети, нормально находящихся под напряжением, должно быть не менее, м:

до опорных конструкций — 1,50;
до балконов, лоджий и оконных проемов — 2,00;
до изолированных кронштейнов — 0,25;
до стволов деревьев — 1,50;
до ветвей деревьев — 1,00;
до металлических частей инженерных сооружений — 0,10;
до поверхности изоляции обрамления полотен ворот депо, выполненного из гетинакса, стеклопластика и др. для пропуска (установки) контактного провода, от окружающих обрамление деталей конструкций — 0,2.

7.1.33. В конструкциях пересечений контактных проводов трамвая и троллейбуса изоляция должна выдерживать испытательное напряжение 5 кВ, частотой 50 Гц в течение 1 мин.

7.1.34. При недостаточной высоте инженерного сооружения и применении жесткой подвески контактной сети на потолочных изолированных подвесах расстояние между металлическими креплениями изоляционных щитов (сплошных или решетчатых) к металлоконструкции сооружений и потолочных подвесов к изоляционным щитам должно быть не менее 0,2  м по поверхности изоляции.

# 7.2. ??????????? ????????????? ??????????? ????.

7.2.1. Нормальное состояние, надежность работы сети обеспечиваются техническим обслуживанием в соответствии с системой и характеристиками профилактических осмотров и ремонтов, эксплуатационными инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

7.2.2. Все работы на сети, включая осмотры, должны производиться при соблюдении ПЭЭП и ПТБ на городском электротранспорте, Инструкции по ограждению мест производства работ в условиях дорожного движения в городах, местных инструкций.

7.2.3. Работы на пассажирских линиях, связанные с необходимостью перерыва в движении, должны быть предварительно, не позднее, чем за сутки до начала работ, в установленном порядке согласованы со Службой движения, а на линиях, обеспечивающих выпуск подвижного состава из депо, кроме того, с руководством депо.

7.2.4. В каждом районе контактной сети (энергохозяйстве) должны быть:

— схема питания и секционирования контактной сети с обозначением выводов питающих линий;
— технический паспорт со схемой сети, обозначением секционных изоляторов и выводов питающих линий, специальных частей, опорных конструкций, искусственных сооружений;
— график ремонтов контактной сети;
— журнал ремонтов и регулирования контактной сети;
— акты технического расследования повреждений контактной сети;
— бланки установленной формы;
— Правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП);
— Правила техники безопасности на городском электротранспорте (Контактные сети, Устройства СЦБ и связи);
— настоящие Правила;
— должностные и эксплуатационные инструкции;
— извлечение из Правил техники безопасности «Первая помощь пострадавшим от электрического тока»;
— Правила внутреннего трудового распорядка;
— средства индивидуальной защиты и пожаротушения;
— ЗИП и инструменты, специальные транспортные средства и механизмы по утвержденному перечню.

7.2.5. При осмотрах сети должны выявляться, а затем устраняться «паразитные» электрические соединения проводов трамвая с отрицательными проводами контактной сети троллейбуса через цепи сигнализации, блокировки, временных гирлянд освещения и др., а также контактно-бесконтактные электропроводки, шунтирующие секционные изоляторы, нарушающие секционирование контактной сети или препятствующие нормальному функционированию устройств автокомпенсации.

7.2.6. Контактный провод типа МФ, НЛОл 0,04 Ф поперечным сечением 85 и 100 мм² подлежит замене:

— при уменьшении сечения на 12 и 20 % (уменьшение высоты сечения, что-то же самое, до 9,1 мм);
— при снижении прочностных характеристик вследствие воздействия высоких температур (отжиге);
— при наличии стыков и поджогов численностью более 75 % от количества точек подвешивания провода на участке.

Сталеалюминиевый провод подлежит замене по аналогичным данным по отжигу алюминиевой части провода, стыкам и поджогам, а также при расслоении, продольном скручивании, не поддающимся рихтованию.

7.2.7. Стыковые зажимы должны устанавливаться не далее 5 м от точек подвешивания контактного провода. Превышение допускается при условии фиксации зажимов, исключающей перекосы, наклоны, запрокидывание зажимов, нарушение ходовых линий. Стыкование медных проводов холодной сваркой применяется без ограничений при равнопрочности стыков с контактным проводом.

7.2.8. При замене контактных и усиливающих проводов должны учитываться нормативы как по плотности тока, так и по падению напряжения. Падение напряжения до токоприемников троллейбуса в нормальном режиме при расчетной частоте движения в любой точке линии не должно превышать 90 В, в вынужденном — 70 В.

При расчете максимального падения напряжения следует учитывать средний износ контактного провода по сечению на 7,5  %.

# 7.3. ????????? ?????? ??????????? ????.

7.3.1. Аварийная служба организуется для быстрейшего устранения повреждений, неисправностей контактной сети и других помех с целью восстановления и предупреждения возможности задержки движения транспорта.

7.3.2. Аварийная служба состоит из аварийных, а также эксплуатационных бригад при посменном круглосуточном режиме работы, оперативно подчиненных электродиспетчеру или лицу, уполномоченному осуществлять оперативное руководство.

7.3.3. В распоряжении аварийной службы должны находиться специальные автовышки, окрашенные и оборудованные приборами для подачи специальных световых и звуковых сигналов в соответствии с ГОСТ 21392—90 , автоподъемник с выдвижной (выносной) стрелой, лестницы, автоприцепы для перевозки опор и других длинномеров, прицепной кабельный транспортер и др. механизмы, инструмент и приспособления, ЗИП, средства индивидуальной защиты и инвентарь — по установленному предприятием горэлектротранспорта (службой энергохозяйства) перечню неснижаемого запаса материалов, инструмента и др.

7.3.4. Транспортные средства аварийной службы должны быть оборудованы радиотелефоном для речевой связи с электродиспетчером.

7.3.5. Работники организации ГЭТ, причастные к движению транспорта, должны оказывать аварийным бригадам помощь и содействие в скорейшей ликвидации задержки движения.

Линейные работники Службы движения, по возможности, обязаны организовать безопасный пропуск подвижного состава через зону работ с приспущенными токоприемниками.

Электродиспетчер имеет право по необходимости привлекать к аварийным работам персонал энергохозяйств не из состава аварийных бригад.

7.3.6. Аварийные работы должны выполняться при соблюдении всем задействованным персоналом ПТБ на городском электротранспорте.

7.3.7. Руководство аварийной бригадой на месте осуществляет производитель работ (бригадир, мастер).

При производстве работ несколькими бригадами общее руководство осуществляет ответственный руководитель-производитель работ бригады, прибывший на место первой, или лицо из состава административно-технического персонала службы энергохозяйства, прибывшее специально для руководства работой.

7.3.8. Ликвидация повреждения может выполняться в два этапа: восстановление контактной сети, дающее возможность движения транспорта хотя бы с ограничением скорости; полное восстановление контактной сети, обеспечивающее нормальную работу подвижного состава.

7.3.9. По окончании работ аварийная бригада должна убедиться в отсутствии в восстановленной зоне и в соседних с ней зонах контактной сети поврежденных участков контактной сети, сети и устройств сторонних организаций, препятствующих движению транспорта и сообщить электродиспетчеру о выполнении работ и готовности участка к эксплуатации

---

Версия #1
Alexeychik создал 28 сентября 2021 19:21:48
Alexeychik обновил 28 сентября 2021 19:24:20