ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

(ГОССТРОИ СССР)

СНиП III-41-76

Контактные сети электрифицированного транспорта

*Утверждены*

*постановлением Государственного комитета*

*Совета Министров СССР*

*по делам строительства от 4 ноября 1976 г. № 183*

Глава СНиП III-41-76 “Контактные сети электрифицированного транспорта” разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ЦНИИС) Минтрансстроя СССР с участием треста “Трансэлектромонтаж” Минтрансстроя, институтов “Трансэлектропроект” МПС, “Тяжпромэлектропроект” им. Ф. Б. Якубовского Минмонтажспецстроя СССР, “Гип-рокоммундортранс” Минжилкомхоза РСФСР и проектной конторы “Мосгортранспроект” Мосгорисполкома.

С введением в действие главы СНиП III-41-76 утрачивает силу глава СНиП III-Д.9-62 “Контактные сети. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию.

Редакторы — инж. *Б. А. Соколо**в* (Госстрой СССР),

д-р техн. наук проф. *В.* *П.* *Шурыгин* (ЦНИИС Минтрансстроя СССР)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Государственны****й**  **комитет** | **Строительные**  **нормы и правила** | **СНнП** **III-41-76** |
| **Совета Министров СССР**  **по делам строительства (Госстрой СССР)** | **Контактные сети электриф****ицированного тра****нспорта** | **Взамен**  **СНиП** **III-Д.9-62** |

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Правила настоящей главы должны соблюдаться при выполнении и приемке работ по сооружению контакт­ной сети электрифицируемых железных дорог общего пользования и постоянных железных дорог промышлен­ного транспорта колеи 1520 мм, а также дорог наземно­го электрифицированного городского транспорта (трам­ваев и троллейбусов).

**1.2.** Перенос линий связи, электропередачи и других сооружений, препятствующих производству строитель­ных работ по сооружению контактной сети, а также переустройство станционных путей следует выполнять до начала строительства контактной сети на данном участке (перегоне, станции).

**1.3.** Разработку котлованов (или устройство свайных фундаментов), перевозку и установку опор контактной сети железных дорог следует выполнять комплектом механизмов, работающих с железнодорожного пути или “с поля”.

Объемы работ, выполняемых “с поля” должны сос­тавлять, как правило, не менее одной сменной нормы комплекта механизмов на участке длиной до 3 км с од­ной стороны пути.

**1.4.** Сооружение опор контактной сети “с пути” на перегонах и станциях производится во время перерывов в движении поездов — в “окна”, с соблюдением дейст­вующих Правил технической эксплуатации железных до­рог, Инструкции по движению поездов и Инструкции по сигнализации на железных дорогах СССР. В “окно”, как правило, должно работать одновременно не менее двух комплектов машин на двух перегонах.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Внесены**  **Мин****истерством транспортного строительства** | **Утверждены**  **постановлением Государствен****ного комитета Совета Министров СССР**  **по делам строительства**  **от 4 ноября 197****6 г. № 183** | **Срок введения**  **в действие**  **1 июля 1****977 г.** |

Для производства работ на перегонах, главных пу­тях станций, а также на стрелочных горловинах, при­мыкающих к главным путям, должны предоставляться “окна” продолжительностью не менее двух часов (по каждому пути раздельно со смещением во времени в светлое время суток). Для производства работ на стан­ционных путях (кроме главных) должны предоставлять­ся “окна” продолжительностью не менее четырех часов с учетом необходимости пропуска транзитных поездов.

**1.5.** До начала работ строительная организация сог­ласовывает с заказчиком график выполнения работ, в котором должны быть указаны их очередность, порядок и продолжительность занятия отдельных путей.

**1.6.** Качество опор, поперечин, консолей, фиксаторов и других конструкций для контактной сети, отгружаемых с завода-изготовителя, должно соответствовать требова­ниям ГОСТ или утвержденных в установленном поряд­ке технических условий.

При приемке конструкций и изделий, прибывающих на комплектовочные базы, проверяется наличие серти­фикатов, в которых должны быть указаны: номер ваго­на, сцепа или автомашины и дата погрузки; типы, марки и заводские номера отгруженных изделий; номера заводских партий и паспортов на изделия данных партий.

**1.7.** Руководители работ и работники, непосредственно осуществляющие строительство и монтаж контактной сети на действующих железных дорогах, должны иметь удостоверение о проверке знаний ими в установленном объеме действующих Правил технической эксплуатации железных дорог, Инструкции по сигнализации на желез­ных дорогах СССР, Инструкции по движению поездов и Правил охраны труда и техники безопасности и производственной санитарии, а руководители и работники, осуществляющие строительство и монтаж контактной сети трамвая и троллейбуса, ⎯ Правил технической экс­плуатации трамваен (троллейбусов), Инструкции по монтажу контактных сетей промышленного и городско­го электротранспорта, а также Правил техники безо­пасности на городском электротранспорте.

**1.8.** Сооружение контактной сети трамваев и трол­лейбусов в городских условиях необходимо осуществ­лять с учетом интенсивности уличного движения, а также наличия пересечений и сближений с другими воз­душными и подземными коммуникациями и сооруже­ниями.

**2. РАЗРАБОТКА КОТЛОВАНОВ**

**2.1.** Разработку котлованов или погружение свайных фундаментов под опоры контактной сети разрешается начинать только после разбивки мест установки опор в соответствии с проектом, что должно быть оформлено актом.

Положение опор контактной сети железных дорог должно быть зафиксировано на наружной стороне шей­ки рельса железнодорожного пути с указанием порядко­вого номера опоры и габарита ее установки.

**2.2.** Разработку котлованов под опоры контактной сети на действующих железнодорожных линиях следует производить под наблюдением представителя дистанции пути (или управления железнодорожного транспорта промышленного предприятия).

Руководитель работ должен поставить в известность администрацию дистанции пути (или управления желез­нодорожного транспорта промышленного предприятия) о местах работ не позднее, чем за 12 ч до их начала, а последняя должна выделить своего представителя в сроки, указанные в извещении.

**2.3.** Размеры котлована в плане должны обеспечи­вать возможность установки фундамента в проектное положение с учетом уплотнения грунта в пазухах.

При установке опор непосредственно в котлован с заполнением его бетоном размеры котлована должны соответствовать размерам фундамента, а стенки котло­вана должны быть выровнены.

**2.4.** Разработку котлованов необходимо, как правило, осуществлять так, чтобы для опор, устанавливаемых на прямых участках, с внешней стороны кривых, а также с внутренней стороны кривых радиусом более 1000 м котлован был расположен от оси рельсового пути (а для троллейбусных линий — от бортового камня дороги) на расстоянии, обеспечивающем возможность установки фундамента или опоры в проектное положение вплотную к стенке котлована, обращенной в сторону пути.

На внутренней стороне кривых радиусом менее 1000 м котлован следует располагать на таком расстоянии от оси рельсового пути, чтобы обеспечить установку опоры или фундамента в проектное положение вплотную к стенке котлована, обращенной в сторону “поля”.

**2.5.** Грунт, вынутый из котлованов, необходимо рас­полагать, соблюдая габариты приближения строений. Засыпка кюветов грунтом запрещается.

При расположении котлованов на проезжей части улицы и около нее, дорожно-строительные материалы должны быть убраны с проезжей части или надежно ограждены от проезжающего транспорта.

Излишний грунт, оставшийся после засыпки пазух котлована, должен быть спланирован и плотно утрам­бован, а в городских условиях — вывезен. Откосы вые­мок, кюветы и земляное полотно, а также газоны или асфальтовое покрытие, нарушенные при разработке котлованов, должны быть приведены в исправное сос­тояние.

**2.6.** Вертикальные стенки котлованов, отрытых с при­менением средств малой механизации в слабых, обвод­ненных и несвязных грунтах, подлежат креплению, обес­печивающему устойчивость их стенок и безопасность движения транспортных средств. Крепления, должны быть инвентарными.

В сложных условиях (в плывунах, при откосах насы­пей круче 1 : 1,5 и т.п.) крепление котлованов должно выполняться по индивидуальным проектам.

**2.7.** Разработку котлованов под опоры без крепления следует выполнять:

при установке фундаментов или опор непосредствен­но за механизированной разработкой котлованов;

в выемках и нулевых местах с устойчивыми (сухими, связными) грунтами при расстоянии от оси пути до бли­жайшей грани опоры 4,9 м и более;

в сухих связных грунтах для консольных опор с при­ближением к оси пути 3,1 м и более.

**2.8.** При устройстве котлованов в скальных и мерз­лых грунтах, требующих разрыхления взрывным спосо­бом, взрывные работы должны производиться по спе­циальным проектам и в соответствии с требованиями правил безопасности в перерывы в движении поездов.

В связных нескальных грунтах (глинах, суглинках) разрешается устройство взрывным способом котлованов под перегонные опоры; при этом должна быть обеспече­на устойчивость земляного полотна и верхнего строения пути, а работы должны осуществляться в соответствии с требованиями проекта, Единых правил безопасности при взрывных работах, утвержденных Госгортехнадзором и по согласованию с отделением железной дороги.

**2.9.** При рытье котлованов “с поля” руководитель ра­бот обязан через администрацию дистанции пути обес­печить выдачу локомотивным и поездным бригадам письменного предупреждения. Место работ должно быть ограждено переносными сигналами.

При появлении деформаций, вызывающих наруше­ние устойчивости земляного полотна, руководитель ра­бот обязан обеспечить соответствующее крепление его и заявить администрации дистанции пути о необходи­мости ограничения скорости движения поездов или уста­новления пропуска поездов с проводником.

Руководитель работ обязан иметь расписание движе­ния поездов и набор сигналов, необходимых для оста­новки поезда или снижения его скорости.

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

**2.11.** Разработанные котлованы под опоры контакт­ной сети перед устройством фундаментов должны быть проворены. Проверке подлежат размеры в плане и глу­бина, ориентировка в отношении оси пути или борта до­роги, планировка дна, надежность .крепления, а также соответствие свойств грунта в котловане проекту.

**3 СОО****РУЖЕНИЕ ФУНД****АМЕНТОВ**

**3.1.** Для обеспечения своевременной проверки ка­чества прибывающих с завода сборных железобетонных конструкций фундаментов их следует, как правило, выг­ружать на производственно-комплектовочных базах.

При установке фундаментов непосредственно с транс­портных средств, минуя базы, следует обеспечивать вход­ной контроль качества этих конструкций.

**3.2.** При приемке поступающих на строительство фундаментов должны быть проверены:

наличие условного обозначения (марки) элемента, наименования завода-изготовителя, даты бетонирования и заводского номера изделия;

соответствие заводской маркировки, указанной и сертификате и паспорте;

размеры, в том числе размещение и размеры анкер­ных болтов или размеры стаканов стаканных фунда­ментов;

отсутствие сколов защитного бетонного слоя, оголен­ной арматуры и качество предусмотренных проектом за­щитных покрытий.

**3.3.** Геометрические размеры фундаментов должны соответствовать проектным, а допуски — приведенным в главах СНиП по сооружению бетонных и железобетон­ных монолитных и сборных конструкций.

Допускается на 1 м2 поверхности фундамента не бо­лее трех незаделанных раковин и повреждений ребер глубиной не более 10 мм и длиной не более 20 мм (без оголения арматуры).

**3.4.** На железнодорожных насыпях, расположенных на слабых основаниях (на болотах, марях, торфяных, илистых и других слабых грунтах), а также в выемках и нулевых местах с водонасыщенными пластичными грунтами, погружение односвайных фундаментов вибро­погружателями допускается производить в предвари­тельно образованные направляющие скважины. Для обеспечения точного погружения свай свайных фунда­ментов для опор гибких поперечин на заданную проек­том глубину, уменьшения динамических воздействии на сваю, более точного выявления геологических данных в местах сооружения свайного фундамента, забивку свай следует производить в предварительно образованные в грунте направляющие скважины.

Площадь поперечного сечения направляющих сква­жин должна быть равна 30—50 % площади поперечного сечения свай.

**3.5.** Фундаменты должны отвечать следующим требо­ваниям:

не должны иметь оголённой арматуры;

расположение анкерных болтов, их диаметр и длина нарезной части должны соответствовать предусмотрен­ным рабочими чертежами; анкерные болты должны быть расположены вертикально и не иметь изгибов;

отклонения опорной поверхности фундаментов от го­ризонтали в сторону, противоположную действию основ­ных нагрузок, не должны превышать 1/30; уклон опорной поверхности фундамента в сторону действия основных нагрузок не допускается;

отклонения от проектных расстояний осей фундамен­тов до оси пути не должны превышать +150 мм;

отклонения от проектного положения отметок верх­ней поверхности фундаментов не должны превышать 100 мм;

отклонение в плане фундамента по отношению к направлению, перпендикулярному оси железнодорожного пути, или от проектного положения не должно превы­шать 3 (tg 3= 1/20);

фундаменты двух опор гибкой или жесткой попере­чины контактной сети железных дорог должны быть расположены так, чтобы отклонение положения осей по­перечины от проектного положения в плане не превыша­ло 3°; отклонение оси анкера оттяжек анкерных опор от проектного положения не должно превышать 3°.

**4. УСТАНО****ВКА ОПОР**

**4.1.** При приемке на комплектовочной базе прибы­вающих с завода-изготовителя опор контактной сети строительная организация должна проверить:

**при приемке железобетонных опор**

соответствие заводских номеров и маркировки дан­ным, указанным в паспорте;

внешний вид и геометрические размеры;

расположение и состояние закладных деталей, или монтажных, вводных и осмотровых отверстий, а также метки условного обреза фундамента;

наличие изолирующих втулок в отверстиях для зак­ладных деталей железобетонных опор контактных сетен железных дорог общего пользования, а для участков по­стоянного тока — наличие изолирующих элементов и величину электрического сопротивления между закладными деталями и арматурой опор; заделку наголовников консольных опор; наличие выводов заземляющего про­водника (для участков переменного тока) и исправность резьбы на них;

соответствие защитного покрытия предусмотренно­му проектом;

**при приемке стальных опор**

соответствие рабочим чертежам;

маркировку, которая должна содержать: условное обозначение опоры, тип конструкции, личное клеймо сварщика, наименование завода-изготовителя и завод­ской порядковый номер изделия; маркировка должна быть выполнена наплавным швом или выбита на метал­лической пластинке, приваренной к нижней части конст­рукции;

отсутствие погнутых поясов и раскосов, лопнувших швов и других дефектов;

наличие и качество покраски опор и блоков жестких поперечин.

**4.2.** Отклонения геометрических размеров и других показателей, характеризующих качество изготовления принимаемых строительной организацией железобетон­ных опор, должны соответствовать ГОСТу на опоры же­лезобетонные для контактной сети железных дорог или ГОСТу на опоры железобетонные наружного освещения и контактных сетей городского электрифицированного транспорта.

**4.3.** Отклонения в размерах стальных опор не долж­ны превышать величин, приведенных в главе СНиП на изготовление и монтаж металлических конструкций.

В звеньях стальных трубчатых опор и трубчатых кронштейнов контактных сетей трамвая и троллейбуса допускается не более одного поперечного шва при усло­вии усиления стыка внутренними трубчатыми вставками.

**4.4.** После освидетельствования каждой партии опор должен быть составлен акт проверки качества опор, полученных с завода на электрифицируемый участок.

Акт составляется представителями строительной ор­ганизации и заказчика; при необходимости к проверке и составлению акта привлекается представитель завода-изготовителя.

Дефекты, допущенные при изготовлении и обнару­женные при приемке полученных с завода-изготовителя опор, должны быть устранены заводом-изготовителем с оформлением акта.

**4.5.** Опоры следует разгружать кранами с примене­нием грузозахватных приспособлений или специальных стропов. Строповку опор надлежит производить в двух местах, располагаемых на расстоянии 0,3 длины опоры от ее центра тяжести. Запрещаются при погрузке и раз­грузке опор рывки и удары во время подъема, разворо­та и опускания.

**4.6.** Опоры, разгружаемые на линейных комплекто­вочных базах, следует распределять по типам и уклады­вать в штабеля высотой не более чем в четыре горизон­тальных ряда. Между штабелями должны быть остав­лены проезды для кранов и транспорта. Каждый ряд опор должен быть уложен на две подкладки из досок, укладываемых на расстоянии 0,2 длины опоры от ее тор­цов и располагаемых в одной вертикальной плоскости.

При складировании опор с закладными деталями не­обходимо опоры в каждом ряду укладывать так, чтобы плоскость, в которой расположены болты крепления, бы­ла повернута под углом 35—40° к горизонту.

**4.7.** При погрузке опор контактных сетей железных дорог на комплектовочной базе для перевозки в составе установочного поезда следует, как правило, использо­вать полувагоны.

Если для перевозки опор используется не полувагон, а платформа (на которой опоры укладываются более чем в один ряд), то она должна быть оборудована стой­ками, установленными и укрепленными клиньями в стоечных гнездах.

**4.8.** Каждая опора, предназначенная к погрузке на транспортные средства для перевозки к месту установ­ки, должна быть осмотрена с целью проверки соответ­ствия ее качества правилам настоящей главы.

**4.9.** При погрузке конструкций на железнодорожный подвижной состав установочного поезда необходимо соблюдать следующие правила:

сборные бетонные и железобетонные фундаменты опор контактной сети, имеющие призматическую или ци­линдрическую форму, следует грузить на платформы в горизонтальном положении;

ступенчатые фундаменты следует устанавливать в вертикальном положении, подошвой вниз, непосредст­венно на пол платформы или полувагона с зазорами и продольном направлении до 2,5—3 см; по ширине ваго­на фундаменты могут быть установлены без зазоров; по длине вагона расстояние от фундамента до торцевого борта или стенки платформы или полувагона должно быть не менее 200 мм;

центрифугированные опоры следует укладывать по пять в каждом ряду; между рядами опор укладывают по две поперечных прокладки сечением не менее 4Х15 см, которые должны располагаться точно одна над другой;

стальные решетчатые опоры и жесткие поперечины следует перевозить на платформах или в полувагонах, укладывая в один или несколько рядов по высоте, при этом между рядами укладывают деревянные прокладки из досок толщиной 25 мм.

**4.10.** При перевозке железобетонных опор автомо­бильным или тракторным транспортом к месту их уста­новки должна быть обеспечена сохранность опор от толчков, ударов и чрезмерной перегрузки, превышаю­щей расчетную в точках опирания опоры на подкладки, располагаемые на расстоянии 0,2 длины опоры от ее торцов. Запрещается при разгрузке сбрасывать опоры на землю. Опоры при разгрузке следует укладывать так, чтобы они опирались в двух точках, расположенных от торцов на расстоянии 0,2 длины опоры.

**4.****11.** Сооружение опор контактных сетей железных дорог с пути следует осуществлять комплектом машин, включающим установочный поезд и котлованокопатели, а сооружение опор “с поля” — комплектом .машин, включающим бульдозер, котлованокопатель, краны на тракторном ходу и транспортные средства для развозки опор. Установку опор “с поля” рекомендуется совме­щать с разгрузкой их с транспортных средств.

**4.12.** Опору следует устанавливать с помощью стро­пов или захватов, обеспечивающих возможность ее подъ­ема, перевода в вертикальное положение, установку в котлован и снятие стропа без подъема рабочих на опору. Применяемые стропы или захваты должны обеспечивать безопасность работы и не допускать повреждений опоры.

**4.13.** При установке опор необходимо соблюдать рас­стояния от оси пути или борта дороги до передней гра­ни опоры и обеспечивать правильность ее заглубления и расположения закладных деталей для крепления кон­солей, а также положения отверстий для кабельных выводов и блоков грузовых компенсаторов.

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

Одновременно с засыпкой фундаментной части (или бетонированием монолитного фундамента вокруг уста­новленной опоры) следует производить регулировку .опоры так, чтобы ее вертикальная ось была наклонена в летнее время на 1,5—2 %, а зимой — на 2—3 % 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 опоры сле­дует устанавливать вертикально.

Загрузку опоры контактной сети трамвая и троллей­буса, установленной в бетонный монолитный фундамент, можно осуществлять не ранее достижения бетоном проч­ности на сжатие 100 кгс/см2.

**4.15.** При установке опоры на свежеотсыпанных насыпях высотой, равной или превышающей ее заглубле­ние, должны выполняться мероприятия, обеспечиваю­щие устойчивость опор при неравномерной осадке отко­сов и ядра насыпи.

**4.16.** Опорные плиты и лежни следует устанавливать в соответствии с рабочими чертежами и планом кон­тактной сети железных дорог. Не разрешается засыпка котлованов до установки лежней, предусмотренных про­ектом.

Лежни должны плотно прилегать к опоре.

**4.17.** Окончательную вертикальную регулировку и засылку фундаментной части нераздельных опор следует производить в день их установки (после “окна”); для обеспечения безопасности движения поездов, установ­ленные железобетонные опоры должны находиться под наблюдением строительного мастера или бригадира до полной засыпки котлованов.

**4.18.** За опорами и фундаментами, установленными в зимних условиях, строительная организация должна установить систематическое наблюдение до сдачи объ­екта в эксплуатацию. При обнаружении наклона опор или просадки грунта в пазухах должны быть приняты меры к выправке опор и дополнительному уплотнению грунта в пазухах котлована.

**4.19.** При установке опор и анкеров в районах рас­пространения вечномерзлых грунтов в теплое время года с применением деревянных коробов разрыв во време­ни между окончанием разработки котлована и установ­кой опоры или анкера должен быть не более суток; раз­рыв во времени между установкой короба и его засып­кой дренирующим грунтом должен быть не более пяти суток.

**4.20.** При установке опор с применением специаль­ных конструкций и мероприятий, предотвращающих мо­розное выпучивание грунта с опорой, следует составлять акты на освидетельствование скрытых работ по уста­новленной форме.

**4.21.** Перевозку жестких металлических поперечин контактных сетей железных дорог от пункта их изготов­ления до комплектовочной базы следует производить, как правило, отдельными блоками. Прибывшие блоки необходимо складировать на спланированной площад­ке на деревянных подкладках, с подбором типов блоков по длине и ширине.

При сборке на комплектовочной базе жестких попе­речин из отдельных блоков следует обращать особое внимание на правильность расположения подкосов и обеспечение строительного подъема.

Установку жестких металлических поперечин на стан­циях следует производить в присутствии начальника станции или выделенного им представителя, а руководить установкой должен производитель работ иди строительный мастер.

Во время установки жесткой поперечины на стойки, начиная с подъема до установки и закрепления ее навершинах стоек, не разрешается передвижение поездов или других подвижных средств в зоне работ.

**4.22.** При установке железобетонных опор жестких поперечин на железнодорожных станциях и многопутных перегонах необходимо соблюдать следующие правила:

опоры жесткой поперечины следует устанавливать вертикально;

необходимо обеспечивать точность расстояния меж­ду опарами одной поперечины, определяемого размера­ми принятого ригеля; при этом отклонения от проектного положения опор в плане и по высоте не должны пре­вышать допусков, приведенных в настоящей главе;

для обеспечения возможности регулировки при мон­таже жесткой поперечины подземная часть опоры долж­на засыпаться на глубину 1 м; засыпку остальной части котлованов следует производить после установки жест­кой поперечины;

при установке поперечины допускается регулировка опор с отклонением продольной оси от вертикали до 1 см на 1 м длины опоры;

запрещается оставлять жесткие поперечины после установки незакрепленными на стойках болтами.

**4.23.** До установки стальных опор должны быть вы­полнены следующие работы: проверено положение фун­дамента, засыпаны пазухи, выправлены анкерные бол­ты и исправлена резьба болтов (если она была повреж­дена при перевозке и установке).

**4.24.** Станционные опоры гибких поперечин контакт­ных сетей железных дорог следует устанавливать по заранее разработанному графику производства работ, согласованному с начальником станции.

При выполнении работ с пути опоры должны разме­щаться на платформе в соответствии с очередностью их установки.

После установки стальных опор на анкерные болты фундамента они должны быть закреплены гайками не менее чем на одном болте под каждой стойкой. При выравнивании опор по вертикали допускается применение стальных подкладок, по не более трех общей толщиной до 30 мм.

Установленная опора при окончательной регулиров­ке должна быть закреплена на болтах гайками с шайба­ми и контргайками. На анкерных болтах, размещенных в сжатой зоне фундамента станционных опор гибких поперечин, установка контргаек не обязательна.

**4.25.** Установленные опоры контактной сети должны быть сданы под монтаж организации, осуществляющей монтаж контактной подвески. Приемка опор под мон­таж производится с участием представителя заказчика и с оформлением акта установленной формы.

Опоры наружного освещения, предназначенные для подвески проводов контактной сети трамвая и трол­лейбуса следует сдавать под монтаж комиссии, в работе которой обязательно должен участвовать представитель трамвайно-троллейбусного управления.

Запрещается производить монтажные работы на опо­рах, не принятых под монтаж.

**4.26.** Одновременной сдаче под монтаж подлежат опоры, установленные на целом перегоне, станции или в отдельном парке станции в соответствии с планами контактной сети.

На перегонах длиной 18 км и более допускается сда­ча опор под монтаж в два срока.

Переходные и анкерные опоры сопряжений анкер­ных участков перегона со станциями (воздушных про­межутков, ограничивающих перегон), а также габарит­ные ворота сдаются под монтаж вместе с опорами пе­регона.

Опоры фидерных линий, отходящих от тяговых подстанций, сдаются под монтаж одновременно с опорами соответствующих станций.

На участках, предъявляемых к сдаче под монтаж. должны быть установлены, закреплены и отрегулиро­ваны все предусмотренные проектом опоры, жесткие по­перечины, анкерные оттяжки и анкеры, опоры и попере­чины для проводов, идущих к постам секционирования.

**4.27.** При приемке под монтаж проверяется соответ­ствие проектным следующих фактических данных: типов опор, мест и габаритов их установки, глубин заделки опор, объединенных с фундаментом или фундаментов в грунте, кроме того, проверяется правильность установки опор направленного типа по отношению к направлению действующих нагрузок, а в опорах с закладными дета­лями — комплектность деталей и правильность их установки, а также наличие выводов заземляющего провод­ника на участках переменного тока; наличие и исправ­ность изолирующих элементов для опор, устанавливае­мых на участках постоянного тока.

**4.28.** Для установленных опор допускаются отклоне­ния от проектных данных, приведенные в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Допускаемые отклонения для | | | |
| Наименование параметра | железных дорог | | городского транспорта | |
|  | общего пользования | промыш-ленного транспорта | трамвая | троллейбу­са |
| По глубине заделки опор или фундаментов в грунт1 | 100 мм | 100 мм | 100 мм | 100 мм |
| По длине пролета2 . . . . . . . . . . . | +1 м;  2 м | — | +1 м;  2 м | +1 м;  2 м |
| Смещение опор вдоль пу­ти2:  опор, фиксирующих воз­душные стрелки, сход­ные и управляемые стрелки, пересечения и криводер-жатели . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | Не более 0,5 м | ⎯ | Не более 0,5 м | Не более 0,5 м |
| По длине пролета для простой компенсирован­ной подвески:  на прямых участках пу­ти и кривых радиусом 800 м и белее . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | ⎯ | +2 м;  3 м | ⎯ | ⎯ |
| на кривых радиусом от 300 до 800 м . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | — | +1 м;  2 м | — | — |
| на кривых радиусом ме­нее 300 м . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | — | 2 м | — | — |
| По длине пролета для ценной полукомпенсированной подвески:  на прямых участках пу­ти и кривых радиусом 800 м и более . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | — | +2 м;  3 м | — | — |
| на кривых радиусом ме­нее 800 м и на стрелоч­ных съездах . . . . . . . . . . . . . . . . . . | — | +1 м;  2 м | — | — |
| Разворот опор в плане относительно направления, перпендикулярного оси пути | 3 | 3 | 3 | 3 |
| По расстоянию от оси пу­ти до ближайшей к пути грани опор на уровне голов­ки рельса3 . . . . . . . . | +150 мм | +150 мм | ⎯ | ⎯ |
| Наклон оси опоры отно­сительно вертикали:  в сторону, противопо­ложную действию основ­ных нагрузок | 3 % | 3 % | 3 % | 3 % |
| вдоль пути для анкерных опор . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,5 % | 0,5 % | 0,5 % | 0,5 % |
| вдоль оси пути для про­межуточных опор . . . . . . . . . . | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % |
| Отклонение от проектного положения вдоль пути меж­ду анкерной опорой и анке­ром для оттяжки . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,2 м | 0,2 м | 0,2 м | 0,2 м |
| Отклонения осей попере­чин от проектного положения4. . . . . . . . . | 3 | 3 | 3 | 3 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 Глубина проверяется по положению верха фундамента или условного его обреза у опор, объединенных с фундаментом, относительно уровня головки рельса или уровня дорожного покрытия.

2 Если по гидрологическим или другим условиям требуется большее смещение опоры от проектного положения, то изменение длин пролета должно быть согласовано с проектной организацией.

3 Изменение этого расстояния в сторону уменьшения не допускается; большие плюсовые отклонения допускаются по согласованию с проектной и монтажной организациями и заказчиком при условии обеспечения проектного положения подвески на консоли по отношению к оси пути и достаточной прочности опоры.

4 Опоры (стойки) жестких и гибких поперечин должны располагаться таким образом, чтобы смещение опор в плане не вызывало отклонения осей поперечин от проектного положения больше чем указано в данной таблице.

**4.29.** В металлических опорах для контактных сетей железных дорог, устанавливаемых на фундаменты, про­веряется надежность их закрепления и наличие элект­рической изоляции опор от анкерных болтов в случаях, когда такая изоляция предусмотрена проектом.

**4.30.** Все наружные металлические части и оттяжки опор, а также стальные опоры должны быть окрашены, а резьба покрыта антикоррозионной смазкой. Оттяжки должны быть в натянутом состоянии.

**4.31.** При приемке в эксплуатацию железобетонных опор трещины в них допускаются в пределах, установ­ленных ГОСТом на железобетонные и бетонные изделия.

**4.32.** При приемке в эксплуатацию опор контактных сетей железных дорог общего пользования на участках постоянного тока заказчик (при необходимости) про­веряет величину омического сопротивления цепи “зазем­ляемые стальные детали — рельс — грунт — бетонный за­щитный слой фундаментной части — арматура — бетон­ный защитный слой надземной части — изолирующие элементы — заземляемые стальные детали”. Величина этого сопротивления должна обеспечивать ограничение величины тока утечки до значения, не превышающего критерия опасности по электрокоррозии (0,6 мА/дм2).

Если сопротивление цепи будет менее указанного, то производится проверка наличия и правильности уста­новки изолирующих втулок, прокладок и клиц крепления заземляющего проводника, а также изоляции стальных опор от фундамента; обнаруженные неисправности уст­раняются и вновь проверяется величина сопротивления; если оно будет меньше указанного, то эти опоры допус­кается по согласованию с заказчиком принимать в экс­плуатацию, если на них смонтировано заземление с диодными заземлителями или с искровыми промежут­ками.

На участках переменного тока опоры, имеющие со­противление цепи заземления менее 100 Ом, должны при­соединиться к рельсам через искровые промежутки.

**4.33.** На установленных опорах контактной сети же­лезных дорог общего пользования строительной органи­зацией должны быть нанесены нумерация и знак высо­кого напряжения.

Знак должен иметь высоту не менее 160 мм и очертание по ГОСТу на знаки высокого электрического напря­жения. Номерные знаки должны располагаться на вы­соте 5 м от головки рельса и должны быть отчетливо видны с поезда.

На установленных опорах контактной сети трамвая и троллейбуса строительной организацией должны быть нанесены по трафарету масляной краской на высоте 2—2,5 м порядковый номер опоры по проекту, тип опо­ры, год установки.

**5. МОНТАЖ КОНТАКТНО****Й ПОДВЕСКИ**

**5.1.** Монтаж контактной сети следует производить после приемки под монтаж опор в соответствии с пра­вилами настоящей главы, а контактной сети трамвая и троллейбуса, кроме указанного, после заделки стенных крюков на зданиях и монтажа поддерживающих устройств.

**5.2.** Все стальные детали и конструкции контактной сети должны быть окрашены или оцинкованы, а резьба окрашенных деталей покрыта антикоррозионной смазкой.

Перед установкой сварных конструкций должно быть проверено состояние сварных швов путем внешнего ос­мотра.

**5.3.** Концы тросов, выходящие из деталей, должны быть забандажированы с основным тросом, и иметь длину выступающей части 10—15 см.

**5.4.** Применение зажимов и соединителей, нс соответствующих типу, марке и сечению проводов, не допус­кается.

**5.5.** Поддерживающие конструкции и детали армировки для контактной сети железных дорог следует раз­возить и укладывать .на обочину земляного полотна на расстоянии не более 3—5 м от соответствующей опоры с обязательным соблюдением габарита приближения строений.

Монтировать консоли следует с помощью машины с шарнирной стрелой; допускается монтаж консолей с помощью полиспастов или переносных лебедок.

Армирование консолей изоляторами следует осу­ществлять на месте работ. При выполнении монтажа изолированных консолей с помощью машины с шарнирной стрелой армирование их стержневыми изоляторами следует выполнять на прорабском пункте. При этом изолированные консоли, погружаемые на транспортные средства, следует укладывать на специальные стеллажи так:, чтобы изоляторы не соприкасались и не могли быть повреждены при перевозке.

Запрещается при монтаже:

нахождение монтеров па изолированных консолях и фиксаторах со стержневыми изоляторами;

закрепление за изолированную консоль цепью пре­дохранительного пояса.

**5.6.** При перевозке, погрузке, выгрузке и монтаже следует не допускать ударов по изоляторам и деталям, непосредственно связанным с ними. Запрещается раз­грузка изоляторов сбрасыванием. Механическая и тер­мическая обработка арматуры изоляторов, а также при­варка к ней каких-либо частей запрещается.

**5.7.** Фарфоровые изоляторы признаются дефектными и непригодными к монтажу, если у них имеются ради­альные трещины по фарфору или цементной заливке, искривление или нарушение закрепления серьги или пестика подвесных изоляторов. Для изоляторов, рабо­тающих в гирлянде, допускается скол ребер или краев тарелки общей площадью не более 3 см2.

**5.8.** Консоли (кронштейны) полукомпенсированных и простых подвесок следует располагать на прямых участках пути перпендикулярно, а на кривых — радиаль­но к оси пути или проезжей части дороги. Смещение конца кронштейна (консоли) от этого положения в на­правлении вдоль пути не должно превышать 200 мм для кронштейнов (консолей) длиной до 5 м и 300 мм — дли­ной более 5 м.

Смещение конца кронштейна (консоли) компенсиро­ванной подвески вдоль пути относительно положения, предусмотренного монтажными таблицами, не должно быть более 50 мм.

**5.9.** Горизонтальная часть (стрела) консолей (крон­штейнов) с наклонными тягами (однопутных и двухпут­ных) должна находиться в горизонтальном положении.

Отклонение от горизонтали конца стрелы таких кон­солей длиной до 5 м допускается на величину до 100 мм, а длиной более 5 м — до 200 мм.

Отклонение от проектного положения точек крепле­ния пяты и тяги консоли при креплении их на опоре с помощью хомутов допускается не более 100 мм.

Подкосы на консолях следует монтировать до регули­ровки контактной подвески (до установления зигзагов контактного провода).

**6.10.** Гибкие поперечины при полукомпенсированных и простых подвесках следует располагать на прямых участках перпендикулярно, а на кривых радиально к оси пути или проезжей части дороги.

Допускаются отклонения гибких поперечин контакт­ных подвесок городского электрифицированного тран­спорта от указанного положения на прямых участках пути на угол до 25°, а на кривых участках на угол до 10°.

Угол между направлением контактных проводов и на­правляющими сложных поддерживающих устройств (угольников, трапеций и пр.) должен быть не менее 30° для трамвайной контактной сети и 40° для троллейбус­ной и смешанных контактных сетей.

**5.11.** При закреплении стенных крюков контактной сети трамвая или троллейбуса следует учитывать разни­цу в вертикальных отметках проезжей части или головки рельсов под контактными проводами и грунта в месте закрепления крюков.

Отклонение положения стенных крюков от проектного допускается таким, чтобы длина пролета контактной подвески отличалась от проектной не более чем на +1 м или минус 2 м, а величина угла излома анкерных ветвей в месте их отклонения не превышала проектную более чем на 2°.

**5.12.** При монтаже гибких поперечин необходимо вы­полнять следующие правила:

стыкование поперечных несущих тросов гибких попе­речин контактных сетей железных дорог не допускается;

в фиксирующих тросах с числом жил более семи до­пускается не более одной оборванной проволоки в сече­нии; места обрыва должны быть забандажированы про­волокой из того же металла;

поперечные несущие и фиксирующие тросы должны быть без изломов в плане.

**5.13.** Фиксаторные кронштейны на опорах следует монтировать горизонтально и перпендикулярно оси пу­ти; допускаемые отклонения предусматриваются проек­том.

**5.14.** Метод монтажа проводов контактной сети же­лезных дорог следует выбирать в зависимости от интен­сивности Движения поездов и характеристики плана пути. Монтаж контактной сети на изолированных консолях (со стержневыми изоляторами) методом “понизу” запрещается.

**5.15.** Провода следует раскатывать под руководством производителя работ или мастера, который обязан перед выездом проверять надежность закрепления барабанов и состояние устройств для их торможения.

**5.16.** При монтаже контактной сети железных дорог комбинированным методом необходимо выполнять сле­дующие правила:

временное стыкование раскатываемого троса допу­скается одним соединительным зажимом для медных проводов с оставлением необходимого для постоянного стыкования запаса длины концов тросов;

временные стыки должны быть заменены постоянны­ми до вытяжки троса;

вытяжку несущего троса полукомпенсированной цеп­ной подвески следует производить участками, равными по длине анкерным участкам контактного провода;

запрещается временная анкеровка несущего троса за промежуточные опоры, а также за анкерные опоры, на которых не смонтированы предусмотренные проектом оттяжки;

подъем несущего троса и закладка его в седла допу­скаются только после проверки производителем работ или мастером качества стыкования; состояния поверх­ности и стрел провеса несущего троса;

подъем несущего троса на внешней стороне кривой разрешается производить только в “окно” или же в два этапа: под пяту, а затем в седло;

допускается одновременный подъем несущего троса и консолей на участках с изолированными и прямыми наклонными консолями; при этом для изолированных консолей такое совмещение допускается только на пря­мых участках пути и на кривых радиусом 1200 м и более; подъем несущего троса в этих случаях следует произво­дить после окончания его раскатки, вытяжки, анкеровки и подвески к нему струн.

**5.17.** При монтаже контактной сети железных дорог раскатку несущего троса и контактного провода методом “поверху” следует производить в “окна” с занятием же­лезнодорожного пути; при раскатке контактного провода следует делать только постоянные стыковки.

**5.18.** При монтаже контактной сети железных дорог методом “понизу” необходимо выполнять следующие правила:

временное стыкование раскатываемых понизу прово­дов допускается одним зажимом с заменой его постоян­ным стыком до вытяжки проводов;

на переездах раскатанные по земле провода должны быть уложены во временный капал, закрываемый насти­лом из досок;

смонтированная па обочине подвеска должна быть поднята на опоры на высоту не менее 0,5 м от земли не позже чем через два дня после раскатки, а под пяту консоли — не позже чем через пять дней;

подвеску, смонтированную методом “понизу”, раз­решается поднимать под пяту консоли только по указа­нию производителя работ или мастера, который до подъ­ема должен проверить правильность и надежность стыков, концевых заделок и остальных узлов контактной подвески, а также состояние поверхности и качество вы­правки проводов;

работы по переводу продольного несущего троса кон­тактной подвески в седла в пределах анкерного участка следует выполнять в течение одного рабочего дня с осу­ществлением перевода от средней анкеровки в сторону сопряжений анкерных участков; если перевод троса в седло в течение рабочего дня осуществить невоз­можно, то провода должны быть надежно закреплены на опоре; при этом должно быть обеспечено их свободное перемещение при изменениях температуры и соблюдение габарита подвижного состава;

после перевода цепной подвески в седла, до начала регулировки, должны быть проверены стрелы провеса несущего троса по монтажным таблицам.

**5.19.** Отклонение несущего троса от проектного поло­жения в плане допускается не более 200 мм для же­лезных дорог и 50 мм для трамвая и троллейбуса.

**5.20.** Проверку стрелы провеса несущего троса следу­ет осуществлять замером высоты подвески троса у опор и в точке его наибольшего провеса в середине пролета. Стрела провеса определяется как разность между сред­ней высотой подвески троса у опор и высотой подвески его в точке наибольшего провеса.

Стрела провеса троса измеряется в двух-трех проле­тах с каждого конца анкерного участка, но не в пролетах анкеровочных ветвей.

**5.21.** Натяжения новых некомпенсированных несу­щих тросов при монтаже следует с учетом последующей вытяжки увеличивать на 10—15%, против приведенных в монтажных таблицах.

**5.22.** Отклонения от установленного проектом номи­нального натяжения компенсированных проводов в ан­керном участке не должны быть более 10 % для несущего троса и 15 % для контактных проводов.

**5.23.** При монтаже компенсаторов на новых прово­дах необходимо расстояние от низа грузов до поверхно­сти фундамента или грунта (взятое по монтажным та­блицам или графикам) принимать с учетом вытяжки проводов.

**5.24.** Отклонение от проектного расстояния между точками крепления струн цепной контактной подвески допускается не более 0,5 м.

На соседних путях железнодорожных перегонов и на станциях струны должны, как правило; располагаться в одном створе. Двойные контактные провода можно кре­пить на общих струнах (с отдельными нижними звеньями для каждого провода) или каждый на самостоятельных струнах, расположенных в шахматном порядке.

**5.25.** При стыковании несущих тросов главных путей железных дорог допускается не более двух стыков на ан­керный участок (по контактному проводу) при расстоя­нии между ними не менее 150 м. На остальных путях допускается не более трех стыков на анкерном участке.

**5.26.** При монтаже контактных сетей железных дорог медные и сталемедные тросы сечением 35, 50, 70, 95, 120 мм2 и алюминиевые провода сечением 120, 150, 185 мм2 необходимо стыковать овальными соединителями соответствующего сечения методом обжатия. Допускается стыкование медных проводов и сталемедных тросов четырьмя соединительными зажимами соответствующего сечения, а алюминиевых тросов тремя зажимами; рассто­яние между зажимами должно быть равно 1,5 длины зажима. На обводах фидеров у анкерных опор, спусках и шлейфах разъединителей и других свободно висящих электрических соединителях допускается стыковка алю­миниевых и сталеалюминиевых проводов термитной сваркой. В местах, где сталеалюминиевые и алюминие­вые тросы испытывают натяжение, их соединение допу­скается производить при помощи термитной сварки в сочетании с прессованием тросов овальными соедините­лями соответствующего сечения или соединительными (питающими) зажимами.

Сталемедные тросы сечением 50, 70, 95 мм2 допускает­ся стыковать клиновыми зажимами с соединительной планкой между ними и соединением выходящих из за­жимов концов тросов.

Стальные тросы следует стыковать клиновыми за­жимами с соединительной планкой между ними и до­полнением в необходимых случаях шунта или треххомутовыми стыковыми зажимами для стальных тросов, мон­тируемыми на тросах сечением 70 мм2 по два зажима, а на тросах сечением 50 мм2 по одному зажиму.

Допускается стыкование тросов методом взрыва.

**5.27.** Стыковать контактные провода контактных се­тей железных дорог на всех путях перегонов и станций допускается не менее чем через 300 м; при этом не учи­тываются стыковки на нерабочих анкерных ветвях и места заводской сварки (пайки) проводов. На главных путях перегонов и станций должно быть не более двух стыковок на анкерный участок.

На контактных проводах трамваев и троллейбусов стыковые зажимы следует располагать не далее 1 м от струны или гибкой поперечины.

**5.28.** Концы медных и сталемедных несущих тросов в узлах анкеровок должны быть заделаны, как правило, через вилочный коуш и закреплены овальным соединителем; стальные тросы следует заделывать стыковыми (треххомутовыми) зажимами. Допускается закрепление медных проводов тремя соединительными зажимами соответствующего сечения, а сталемедных и стальных тро­сов — клиновыми зажимами, рассчитанными на соответ­ствующую нагрузку.

**5.29.** Компенсаторные тросы и грузы при их движении не должны касаться конструкций и деталей опор кон­тактной сети. На опоре или внутри трубчатой опоры (контактной сети трамваев и троллейбусов), на которой монтируется компенсатор, должны устанавливаться ограничители перемещения грузов.

**5.30.** Регулировку контактной сети следует произво­дить, как правило, после окончания работ по сооруже­нию или переустройству пути, включая рихтовку.

Регулировку цепной контактной подвески необходимо выполнять в следующем порядке: монтаж средней анкеровки, выправка контактных проводов, закрепление струновых зажимов на контактных проводах, соединение струн с зажимами с регулировкой контактного провода по высоте согласно монтажным таблицам, монтаж фик­саторов с регулировкой положения контактного провода в плане, монтаж электрических соединителей, монтаж и регулировка сопряжений анкерных участков.

До начала монтажа и регулировки сопряжений необ­ходимо, чтобы на прилегающих к сопряжению анкерных участках была выполнена регулировка, а несущий трос на переходных и анкерных опорах был уложен в седла.

**5.31.** При регулировке положения контактных прово­дов в плане должны соблюдаться предусмотренные про­ектом их выносы от оси токоприемника, а также чередо­вание зигзагов, т. е. изменения положения провода отно­сительно оси токоприемника. Отклонение величины зиг­зага и выноса контактного провода при его расчетном беспровесном положении, а для некомпенсированных подвесок — при среднегодовой температуре не должно превышать 30 мм от установленных проектом. При атом во всех случаях наибольшая величина выноса или зигзага контактного провода от оси токоприемника не должна превышать:

для железных дорог 400 мм на прямых и 500 мм на кривых участках пути;

для трамвайных линий 300 мм на прямых и 350 мм на кривых участках.

Величина угла излома контактных проводов троллей­буса в горизонтальной плоскости не должна отличаться от проектной на кривых держателях более чем на 5°, а на стрелочных углах и пересечениях не более 2°. Откло­нение положения трассы контактных проводов троллей­буса в плане от проектного допускается не более чем на 0,5 м, а на площадях при подвешивании на гибких по­перечинах — не более чем на 1 м.

**5.32.** Отклонения от принятой в проекте высоты креп­ления фиксаторов не должны превышать допусков, пре­дусмотренных в рабочих чертежах.

Отклонение от проектной высоты контактного прово­да над головкой рельсов или проезжей частью улицы в точках фиксации должно быть не больше 50 мм.

**5.33.** При регулировке контактных сетей железных дорог на поперечинах поддерживающие косые струмы сле­дует монтировать на фиксирующем тросе в тех местах, где крепятся фиксаторы или где располагаются врезные изоляторы. Расстояние между отрегулированными по высоте контактными проводами и рессорной струной в точке наибольшего провеса полукомпенсированной под­вески должно быть не менее 1000 мм.

**5.34.** Уклон контактного провода при переходе от одной его высоты к другой при беспровесном положении для железных дорог общего пользования со скоростями движения до 120 км/ч должен быть не круче 0,004, а на станционных путях (кроме главных), где наибольшая скорость подвижного состава не превышает 50 км/ч, — не круче 0,01.

На участках железных дорог общего пользования со скоростями движения 120—140 км/ч по обоим концам каждого переходного участка с уклоном 0,004 должны выполняться переходные вставки с уклоном 0,002. На участках со скоростями движения более 140 км/ч основ­ной уклон должен быть не более 0,002, а уклон переход­ной вставки — 0,001.

Для промышленных железных дорог уклон контакт­ного, провода должен быть не круче 0,02.

В контактных сетях трамвая и троллейбуса уклон контактного провода при переходе от одной его высоты к другой (относительно продольного профиля рельсового пути или дорожного покрытия) должен быть не более 0,02; на территориях депо и ремонтных мастерских (за­водов) — 0,04 и внутри производственных зданий — 0,05.

**5.35.** Запрещается оставлять контактный провод с вывернутой или перевернутой фаской.

**5.36.** Стыковой зажим контактного провода контакт­ных сетей железных дорог следует подвешивать на от­дельной струне. При двойном контактном проводе сты­ковой зажим подвешивают на 30—50 мм выше второго нестыкового провода.

**5.37.** Стрелы провеса несущих тросов и контактных проводов в пролетах цепной подвески должны соответ­ствовать монтажным таблицам. Допускаемые отклонения не должны превышать 10 % для контактных проводов и 5 % для несущих тросов.

**5.38.** Длина каждой из ветвей средней анкеровки кон­тактных проводов цепных подвесок железных дорог должна быть равна десятикратному расстоянию по вер­тикали между контактным проводом и несущим тросом в середине пролета; для подвесок трамвая и троллейбу­са — пятикратному расстоянию между несущим тросом и контактным проводом под поддерживающими кон­струкциями.

**5.39.** Продольные и обводные электрические соедини­тели контактных сетей железных дорог должны иметь сечение, соответствующее сечению соединяемых ими про­водов. На станциях междупутные электрические соеди­нители между контактными подвесками должны быть смонтированы не далее как через каждые 300—400 м и в зоне трогания поездов. При переменном токе для контактных подвесок со сталемедным несущим тросом сле­дует монтировать по два поперечных электрических сое­динителя на анкерный участок (по одному между сопря­жениями и средней анкеровкой). При стальном несущем тросе соединение проводов подвески производится в ме­стах сопряжений анкерных участков и на средней анкеровке.

Питающие электрические соединители в контактных подвесках трамвая и троллейбуса должны быть выпол­нены из медного провода сечением не менее суммарного сечения двух присоединяемых к ним контактных прово­дов. Сечения междупутных электрических соединителей должны быть не менее сечения контактного провода. Присоединение питающих и междупутных соединителей к контактных проводам следует производить гибкими пе­ремычками (дужками) из медного изолированного про­вода сечением 95 мм2 с изоляцией на напряжение не ни­же 1000 В. Подключение каждого контактного провода и питающему соединителю необходимо выполнять дву­мя дужками, а к междупутному соединителю — одной дужкой.

**5.40.** Отводы несущего троса и контактных проводов электрифицированных железных дорог, изолированные врезкой изоляторов, должны быть соединены проводни­ками с рабочей подвеской, находящейся рядом с отводом.

**5.41.** Крепление основного стержня фиксатора к изо­лятору должно обеспечивать их жесткое соединение, а к кронштейнам, стойкам, нижним фиксирующим тросам — шарнирное, обеспечивающее возможность перемещения стержня в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Болтовые и фиксирующие зажимы и подвесные зажи­мы контактных сетей трамвая и троллейбуса должны быть смонтированы так, чтобы основные щечки зажимов, укрепленные на валках, располагались с внутренней стороны угла, образуемого контактным проводом.

**5.42.** Двойные контактные провода контактных сетей железных дорог в точках фиксации должны быть распо­ложены на расстоянии 40 мм друг от друга. В контакт­ной подвеске с ромбовидным расположением проводов расстояние между проводами должно соответствовать указанному в проекте с допускаемым отклонением не бо­лее 10 мм.

**5.43.** Отклонение от проектного расстояния по верти­кали от оси врезного изолятора у переходной опоры изо­лирующего сопряжения до рабочего контактного прово­да допускается не более +50 мм.

Отклонение от проектного горизонтального расстояния между внутренними сторонами проводов изолирующего сопряжения допускается не более 50 мм.

**5.44.** На одиночных стрелочных переводах точка пере­сечения проводов, образующих воздушную стрелку, дол­жна, как правило, отстоять от осей соединяемых путей на 360—400 мм и находиться в том месте, где расстоя­ние между внутренними гранями головок рельсов крестовины равно 720—800 мм для железных дорог и 900—1000 мм для трамвая.

На перекрестных стрелочных переводах и глухих пересечениях точка пересечения контактных проводов для железных дорог должна быть расположена над цен­тром стрелочного перевода или глухого пересечения.

**5.45.** Несущие тросы в точках пересечения контакт­ных проводов, образующих воздушную стрелку полуком­пенсированной подвески для железных дорог, должны быть соединены между собой соединительным зажимом соответствующего сечения.

Фиксирующие устройства воздушных стрелок должны быть расположены на расстоянии 1—2 м от точки пере­сечения контактных проводов (в направлении остряка). На контактных проводах в зоне между точкой пересе­чения проводов воздушной стрелки и двойными (прием­ными) струнами установка зажимов всех видов не до­пускается.

На воздушных стрелках и сопряжениях анкерных уча­стков в местах приема (подхвата) контактного провода полозом токоприемника на отходящих ветвях контакт­ного .провода должны быть смонтированы двойные струны.

При двойных контактных проводах стыковые зажимы должны быть расположены на расстоянии не менее 6 м друг от друга (на разных проводах).

Отклонения подвесных изоляторов от вертикали вдоль пути не должны превышать 15°.

**5.46.** При регулировке контактной сети железных до­рог должны соблюдаться требования ГОСТ на габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог, а при регулировке контактной сети трамвая и троллейбуса — главы СНиП по проектированию электрифицированного городского транспорта в части расстоя­ний от контактной сети, находящейся под напряжением, до заземленных частей искусственных и других соору­жений, расположенных около контактной сети.

**5.47.** После окончания работ по регулировке смонти­рованная контактная сеть железных дорог и трамвая должна быть проверена прорабом или мастером путем осмотра с дрезины или вагона-вышки, оборудованной выверенным токоприемником. При этом следует обращать особое внимание на соответствие проекту зигзагов контактного провода.

**5.48.** Монтаж секционных изоляторов, воздушных стрелок, пересечений и тому подобных следует произво­дить на железных дорогах после монтажа компенсирую­щих устройств, регулировки контактного провода, мон­тажа фиксаторов и фиксирующих тросов, а на трамвай­ных и троллейбусных линиях — после провески, вытяж­ки и заделки контактных проводов.

**5.49.** Провода питающих, усиливающих и отсасыва­ющих линий, подвешенные на изоляторах в отдельных седлах, должны быть соединены между собой в пролете распорками (обычно деревянными) или соединены между собой проволочными вязками.

**5.50.** Кабели, прокладываемые по опорам и поперечи­нам контактной сети железных дорог к светильникам или прожекторам, должны быть небронированными и закреп­ленными на деревянных клицах.

Разделка и крепление кабелей уличного освещения в местах их ввода в опоры контактных сетей трамвая и троллейбуса должны быть изолированы от опоры и за­креплены на изоляционных клицах, а прокладываемые внутри опор провода должны иметь изоляцию на напря­жение 3000 В.

**5.51.** Все металлические конструкции (мосты, путе­проводы, светофоры, отдельно стоящие опоры, крыши зданий, гидроколонки и т. п.), расположенные на рассто­янии менее 5 м от находящихся под напряжением частей контактной сети железных дорог должны быть заземлены на тяговый рельс. Металлические опоры контактной сети, конструкции крепления изоляторов контактной се­ти, воздушных линий напряжением 6—35 кВ и линий си­стемы ДПР (два провода — рельс) на железобетонных опорах и на железобетонных или неметаллических искусственных сооружениях, а также хомуты оттяжек на железобетонных опорах должны быть заземлены.

На деревянных опорах должны быть заземлены гру­зовые компенсаторы, приводы секционных разъедините­лей, а также другая арматура, где расстояние по дереву между этой арматурой и частями оттяжек менее 400 мм.

Искусственные сооружения, опоры ригелей и не изо­лированных гибких поперечин должны быть заземлены с одной стороны. Если на опоре гибкой поперечины уста­новлен разрядник, то заземляющее устройство должно быть смонтировано на этой же опоре. При изолирован­ных гибких поперечинах следует заземлять обе опоры.

Заземление опор контактной сети и других сооруже­ний разрешается выполнять как индивидуальным, так и групповым заземляющим проводником, подсоединен­ным .к электротяговому рельсу или к средней точке путе­вого дроссель-трансформатора.

**5.52.** Заземляющие проводники, прокладываемые между опорой и рельсом железных дорог, должны быть изолированы от земли. Изоляция осуществляется дву­кратным покрытием по всей длине проводника кузбасским лаком пли другими покрытиями и укладкой проводника на отрезках шпал. Места присоединения заземляющих проводников к рельсам и заземляемым устройствам долж­ны быть доступны для контроля. Крепление заземляюще­го проводника к рельсу следует осуществлять только механическим способом (без применения сварки) специаль­ным башмаком, а к стальной опоре — болтом.

**5.53.** Заземляющие спуски к рельсу железных дорог на железобетонных опорах должны быть расположены с полевой или с боковой стороны; при этом спуски про­водников должны находиться в натянутом состоянии и не касаться опор, для чего их крепят к пропитанным дере­вянным или другим изолирующим прокладкам, закреп­ленным на опоре.

На участках с автоблокировкой при двухниточных рельсовых цепях заземляющие проводники опор на пе­регонах должны присоединяться в пределах каждого блок-участка к одной рельсовой нити. Если все опоры расположены с одной стороны путей, то в пределах блок-участка заземляющие проводники должны быть присое­динены к ближайшей рельсовой нити.

**5.54.** Заземление металлических и железобетонных опор питающих линий постоянного и переменного тока, расположенных вдали от железнодорожных путей, при­соединяют к отсасывающим проводам, а при их отсут­ствии — к специально подвешенному проводу группового заземления.

На фидерных линиях постоянного тока провод груп­пового заземления должен быть изолирован от опор.

**5.55.** Опоры контактных сетей железных дорог, на ко­торых установлены секционные разъединители, разряд­ники, запирающие и согласующие контуры и сопротивле­ния волноводного провода, спуски групповых заземлений, а также опоры, расположенные в общедоступных местах (посадочные платформы, места посадки и высадки пас­сажиров, не имеющие посадочных платформ, оборудованные переезды и переходы на уровне железнодорож­ных путей, места систематической погрузки и выгрузки, мосты, путепроводы, пешеходные и сигнальные мостики), должны быть заземлены двойным заземлением.

Присоединения проводников двойных заземлений к рельсу должны находиться на расстоянии не более 200 мм друг от друга.

Заземляющие спуски, прокладываемые по железобе­тонным опорам от троса группового заземления и разрядников, а также от приводов секционных разъедините­лей, должны быть двойными.

Заземлители металлических ферм мостов длиной бо­лее 50 м на электрифицируемых участках железных до­рог общего пользования должны быть подключены к средним точкам действующих или дополнительно уста­новленных путевых дросселей. Заземление пунктов груп­пировки должно быть двойным и иметь выводы с раз­ных сторон пункта, присоединенные к рельсовой цепи в разных точках, но в пределах одного блок-участка.

**5.56.** Шлейфы разрядников контактных сетей желез­ных дорог должны быть присоединены к электрическим соединителям с креплением их на подвесных изоляторах, подвешенных на несущем тросе. Вентильные разрядники допускается присоединять к питающим выводам.

Разрядники контактной сети железных дорог должны, как правило, устанавливаться на переходных опорах.

В контактных сетях трамвая и троллейбуса разрядники следует устанавливать в местах присоединения к цепи питающих кабелей и заземлять их присоединением к металлическим оболочкам и броне питающих кабелей или специальным заземлителям с сопротивлением расте­канию тока не более 10 Ом.

При расположении рогового разрядника в средней части опоры заземленный рог должен находиться со сто­роны опоры, при этом расстояние от этого рога до опоры должно быть не менее 800 мм при постоянном токе и 1000 мм — при переменном.

Расстояние от концов рогов разрядника до проводов, тросов, изоляторов, расположенных выше разрядника, должно быть не менее 3 м.

**5.57.** На участках переменного тока электрифициро­ванных железных дорог трубчатые разрядники следует располагать на опоре таким образом, чтобы конец раз­рядника был обращен вниз под углом не менее 15° к горизонтали.

Разрядники фидерных линий следует заземлять при­соединением к проводу группового заземления.

На фидерных линиях постоянного тока спуски для заземления разрядников на металлических, железобетон­ных и деревянных опорах, расположенных вдали от пути, должны быть присоединены к самостоятельному контуру с сопротивлением растеканию тока не более 3 Ом.

Монтаж роговых и трубчатых разрядников на анкер­ных и других опорах, имеющих оттяжки, не допускается.

Расстояние от троса, соединяющего разрядник с кон­тактной сетью, до заземленных частей опоры, поперечи­ны, консоли и т.п. должно быть не менее 1 м.

**5.58.** На всех электрифицируемых участках должны быть приварены к рельсам стыковые электрические соединители.

На вторых путях железных дорог общего пользова­ния, сооружаемых после электрификации первого пути (по системе переменного тока), приварка стыковых эле­ктрических соединителей и монтаж предусмотренных проектом междупутных перемычек должны быть выполнены до начала монтажа контактной подвески; при этом рельсовая цепь перегона должна быть соединена с рельсовой цепью ограничивающих его станций (без изолирующих вставок).

**5.59.** На путепроводах и пешеходных мостах, распо­ложенных над электрифицируемыми путями железных дорог, к моменту сдачи участка в эксплуатацию должны быть установлены предохранительные щиты. Высота щитов должна быть равна 2 м, а по ширине они должны выступать не менее чем на 1 м в каждую сторону от частен контактной сети, которые будут находиться под напря­жением.

Щиты могут быть выполнены металлическими с сет­кой в верхней части или сплошными деревянными.

На лестницах пешеходных мостов предохранительные щиты следует устанавливать в тех случаях, когда рассто­яние от частей контактной сети до лестницы менее 2 м.

**5.60.** Поставляемые заводами-изготовителями ком­плектные посты секционирования и пункты параллельно­го соединения для электрифицируемых участков желез­ных дорог общего пользования должны приниматься при наличии комплекта аппаратов, а также деталей за­крепления блоков на фундаментах. Блоки комплектных постов секционирования устанавливают краном грузо­подъемностью 10—15 т на заранее подготовленные фун­даменты и закрепляют.

Корпус поста секционирования постоянного тока должен быть заземлен присоединением к отдельному за­земляющему контуру, имеющему сопротивление расте­канию не более 10 Ом. Выводы реле заземления должны быть присоединены к нулевой точке путевого дроссель-трансформатора двумя стальными проводниками сече­нием не менее 100 мм2 каждый.

В местах присоединения заземляющих проводников, идущих от оборудования постов секционирования, пунк­тов группировки, компенсирующих устройств, отсасы­вающих трансформаторов к рельсам или путевым дрос­селям, должен быть установлен знак, предупреждающий об опасности прикосновения.

**6. ПРИЕМКА КОНТАКТНО****Й СЕТИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

**6.1.** Заказчик обязан в период подготовки к приемке в эксплуатацию контактных сетей оповестить работни­ков промышленных предприятий, а также жителей насе­ленных пунктов, расположенных в зоне электрифицируемого участка и прилегающих к ней, через городские, районные, сельские и поселковые Советы депутатов тру­дящихся, а также через печать и радиовещательную сеть за пятнадцать дней о предстоящей подаче высокого напряжения в контактную сеть; на станциях через радиовещательную сеть периодически оповещать пассажиров, локомотивные и поездные бригады и всех ра­ботников станций за пять дней до подачи напряжения и в течение пятнадцати дней после подачи о наличии вы­сокого напряжения в контактной сети.

**6.2.** Не менее чем за два месяца до подачи напряже­ния в контактную сеть заказчик обязан выдать монтаж­ной организации согласованные с энергоснабжающей организацией (управлением энергосистемы) данные о фазировке линии электропередачи, а после окончания монтажа питающих линий проверить соответствие про­екту их фазировки.

До подачи напряжения в контактную сеть заказчик совместно с энергоснабжающей организацией должен разработать программу и порядок включения тяговых . подстанций.

**6.3.** Строительно-монтажная организация при сдаче в эксплуатацию контактной сети обязана в дополнение к документации, представляемой рабочим приемочным комиссиям согласно главе СНиП по приемке в эксплу­атацию законченных строительством предприятий, зда­ний и сооружений, представить следующую техническую документацию:

акты о сдаче службе пути стыковых соединений, приваренных к рельсам;

ведомость пересечений с контактной сетью воздушных линий и кабельных сетей;

ведомости опор контактной сети с указанием номеров и типов опор, года установки, типов и марки бетона бе­тонных фундаментов, глубины их заложения и отметки грунтовых вод, категории грунта и характеристики за­щитного покрытия фундаментной части; для деревянных опар указываются также способ пропитки, диаметры опор и пасынков в верхнем отрубе; в ведомости приво­дятся также фактические расстояния от опор до оси бли­жайшего пути, а для опор, установленных в междупутьи, — расстояния от осей обоих смежных путей, замеренные с участием представителей эксплуатационного персонала; для опор с лежнями указывается число лежней, тип анкера и данные по оттяжкам (одинарная или двойная, тип оттяжки);

ведомость контактной сети по анкерным участкам с указанием марок проводов, номеров барабанов и серти­фикатов;

ведомость раскатки проводов;

ведомость габаритных ворот на переездах с указани­ем расстояния их от оси ближайшего пути, материала и конструкции;

ведомость габаритов контактной сети в искусствен­ных сооружениях;

**6.4.** Заказчик при сдаче в эксплуатацию контактной сети в дополнение к материалам, представляемым госу­дарственным приемочным комиссиям согласно главе СНиП по приемке в эксплуатацию законченных строи­тельством предприятий, зданий и сооружений, пред­ставляет следующую техническую документацию:

ведомость запаса материалов, инструментов, приспо­соблений и средств транспорта для эксплуатационного обслуживания контактной сети с выделением запаса, передаваемого строительно-монтажными организация­ми, в соответствии с утвержденными нормами;

схему административного деления электрифициро­ванного участка;

схему линий связи, обслуживающих линии электро­передачи.

**6.5.** При приемке контактных сетей в эксплуатацию должна быть произведена их проверка согласно главе СНиП по приемке в эксплуатацию законченных строи­тельством предприятий, зданий и сооружений.

В приложении к настоящей главе приведен пример­ный перечень проверок применительно к специфике данного вида работ.

**6.6.** Обкатка контактной сети производится предста­вителями заказчика совместно с представителями строи­тельно-монтажной организации до подачи напряжения (холодная обкатка).

Все выявленные недостатки должны быть устранены.

Для проверки условий токоснимания производится горячая обкатка электрифицированного участка действующим электровозам (мотор-вагонной секцией) на железных дорогах или испытательным вагоном (трамваем, троллейбусом) на трамвайных или троллей­бусных линиях.

**6.7.** Напряжение в контактную сеть подастся по приказу начальника службы электрификации и энерге­тического хозяйства железной дороги (службы электроснабжения управления трамвая или троллейбуса) после получения уведомления от строительных и монтажных организаций, выполнявших работы, о предупреждении и снятии людей с контактной сети и о готовности ее к приему напряжения. Дальнейшие операции произво­дятся по приказам энергодиспетчера. Контактная сеть считается под напряжением с момента первой подачи тока в сеть.

После первого включения контактной сети под на­пряжение строительно-монтажные организации могут вести работы на ней только с ведома и разрешения энергодиспетчера участка железной дороги или управ­ления трамвая (троллейбуса) и в соответствии с Пра­вилами безопасности при эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог или Правилами техники безопасности на городском электротранспорте.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРОК ПРИ ПРИЕМКЕ

В ЭКСПЛУАТАЦИЮ КОНТАКТНЫХ СЕТЕЙ

В процессе приемки проверяются:

расстояния от оси пути до установленных опор, соответствие типа опор, арматуры и деталей рабочим чертежам, наличие нуме­рации опор и предупреждающих надписей на них об опасности высокого напряжения, наличие заземлении опор и других конст­рукций, а также качество выполнения работ;

соответствие выполненной схемы секционирования контактной сети утвержденному проекту;

сечение контактной сети. отсутствие узких мест по сечению в горловинах станций;

работа секционных разъединителей контактной сети и правиль­ность их установки;

габаритные расстояния проводов контактной сети;

наличие, размер и расположение габаритных ворот на переездах и оградительных щитов на мостах;

габаритное расстояние и состояние воздушных переходов через контактную сеть, а также габаритное расстояние контактной сети под мостами, в тоннелях и других стесненных местах; особенно тщательно должно быть проверено состояние контактной сети в местах со льготным габаритом;

установка разрядников;

выполнение строительных и монтажных работ на постах секционирования, соответствие этих работ утвержденным проектам, наличие протоколов испытаний и наладки оборудования;

выполнение строительных работ по зданиям дистанций контакт­ной сети, обеспечение дистанций дрезинами, лейтерами, защитными средствами по технике безопасности, инструментом, инвентарем и неснижаемыми запасами материалов и деталей;

величина пролетов между опорами контактной сети (проверять выборочно);

акты освидетельствования скрытых работ;

крепление опор к фундаментам;

качество сварки стальных опор (наружным осмотром основных швов);

качество и правильность установки железобетонных опор с проверкой наличия в них трещин;

наличие ограничителей и полного количества компенсаторов;

соответствие числа стыковок контактного провода допускаемо­му нормами;

наличие полного количества, правильность размещении и сече­ния поперечных, продольных и обводных электрических соедини­телей;

правильность регулировки воздушных стрелок и сопряжений анкерных участков;

регулировка контактной сети в соответствии с монтажными таблицами, а также величина зигзагов и выносов контактных проводов в средних частях пролетов (указанная проверка, как прави­ло, должна производиться вагоном-лабораторией контактной сети);

наличие изолирующих элементов и сопротивление цели зазем­ления опор контактной сети на участках постоянного тока (выбо­рочно по усмотрению комиссии); качество монтажа рельсовых це­пей и цепей отсосов;

комплектование дистанции контактной сети обслуживающим персоналом и соответствие его требуемой квалификации;

действие связи между энергодиспетчером и дистанциями кон­тактной сети с участком энергоснабжения, поездным диспетчером, дежурными по электродепо;

действие местной связи на станциях, обеспечивающей вызов бригад для восстановления контактной сети.