МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД
ПРАВИЛ

СП 244.1326000.2015

КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Москва 2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения сводов правил - постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке разработки и утверждения сводов правил» от 19 ноября 2008 г. № 858.

Сведения о своде правил

1 РАЗРАБОТАН: Институтом по проектированию сигнализации, централизации, связи и радио на железнодорожном транспорте - «Гипротранссигналсвязь» - филиалом ОАО «Росжелдорпроект»;

Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 45 «Железнодорожный транспорт»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Минтранс России от «___» _____ 201_г. №____

4 Настоящий свод правил может быть применен на добровольной основе для соблюдения требований технического регламента «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта»

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему своду правил публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

©Минтранс России, 2015

Дата регистрации 29 октября 2015

Содержание

1 Область применения.....

2 Нормативные ссылки.....

3 Термины, определения и сокращения.....

3.1 Термины и определения.....

3.2 Сокращения.....

4 Кабели, применяемые на объектах инфраструктуры железных дорог .....

5 Правила проектирования и строительства кабельных линий на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта.....

5.1 Общие правила проектирования.....

5.2 Проектная документация на строительство кабельных линий

5.3 Основные правила прокладки кабельных линий сторонних организаций.....

5.4 Габариты, пересечения и сближения кабельных линий .....

5.5 Прокладка кабелей в грунт.....

5.6 Подвеска волоконно-оптических кабелей на опорах контактной сети, линий электропередачи автоблокировки или линий электропередачи продольного электроснабжения

5.7 Прокладка кабелей в желобах и кабельной канализации.....

5.8 Прокладка кабелей в пластмассовых трубопроводах.....

5.9 Прокладка кабелей по искусственным сооружениям.....

5.10 Прокладка кабельных линий при пересечении железных, автомобильных дорог, коммуникаций и сооружений .....

5.11 Монтаж кабельных линий и требования к вводам кабелей в здания.....

5.12 Уравнивание потенциалов на кабельных линиях при вводах в здания и линейно-защитные заземления .....

6 Защита кабельных линий от ударов молнии и внешних электромагнитных влияний.....

7 Контроль и мониторинг параметров кабелей.....

8 Требования безопасности проведения работ при строительстве

кабельных линий.....

8.1 Общие правила техники безопасности и правила по охране труда при производстве работ по строительству кабельных линий.....

8.2 Требования безопасности перед началом работ.....

8.3 Требования безопасности при выполнении работ.....

9 Требования к исполнительной документации по строительству кабельных линий.....

10 Перечень актов, протоколов и других документов при сопровождении строительства кабельных линий.....

Библиография.....

Введение

Кабельные линии на объектах подсистем инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования - железнодорожная автоматика и телемеханика, железнодорожная электросвязь, железнодорожное электроснабжение прокладывают преимущественно в границах железнодорожной полосы отвода.

Вопросы установления границ и использования полос отвода железных дорог общего пользования регламентируются следующими основными документами:

- статьей 90 Земельного кодекса Российской Федерации;
- статьей 9 Федерального закона «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ;
- «Правилами установления и использования полос отвода и охранных зон железных дорог», утвержденные постановлением Правительства РФ от 12 октября 2006 г. № 611;
- Федеральным законом «О государственном кадастре недвижимости»;
- «Нормами отвода земельных участков, необходимых для формирования полосы отвода», утвержденные Министерством транспорта Российской Федерации.

Дополнительно для кабельных линий устанавливаются охранные зоны. Вопросы установления границ и использования охранных зон кабельных линий регламентируются следующими документами:

а) для кабельных линий связи, автоматики и телемеханики:

- Федеральным законом от 7 июня 2003 г. № 126-ФЗ «О связи»;
- «Правилами охраны линий и сооружений связи Российской Федерации», утверждены Правительством РФ (постановление от 9 июня 1995 г. № 578);

б) для кабельных линий нетягового электроснабжения:

- Постановлением Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».

В настоящем документе определены общие правила проектирования и строительства кабельных линий в полосе отвода инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования с учетом требований Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации и положений, установленных законодательством Российской Федерации для охранных зон кабельных линий.

СВОД ПРАВИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Cable lines on the objects of the railway transport infrastructure

Дата введения - 201__ - __ - __

1 Область применения

Настоящий свод правил распространяется на железнодорожный транспорт общего пользования со скоростью движения железнодорожного подвижного состава до 200 км/ч и устанавливает общие правила проектирования и строительства кабельных линий в пределах инфраструктуры железнодорожного транспорта при прокладке и подвеске кабелей на перегонах, станциях, по искусственным сооружениям, при вводе в здания, а также защиты кабельных линий от ударов молний и влияний электротяги железных дорог.

В настоящем своде правил приводятся требования к прокладке кабелей с металлическими жилами и ВОК непосредственно в грунт, в пластмассовых трубопроводах и в канализации, а также размещению ВОК на опорах контактной сети, линий электропередачи автоблокировки или линий электропередачи продольного электроснабжения.

Настоящий свод правил предназначен для применения единой технологии проектирования и строительства кабельных линий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 7006 – 72 Покровы защитные кабелей. Конструкция и типы, технические требования и методы испытаний

ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия

ГОСТ 24291 – 90 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения

ГОСТ 31416 – 2009 Трубы и муфты хризотилцементные. Технические условия

ГОСТ Р 50571-4-44 – 2011 (МЭК 60364-4-44 – 2007) Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех

ГОСТ Р 52868 – 2007 (МЭК 61537 – 2006) Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53685 – 2009 Электрификация и электроснабжение железных дорог. Термины и определения

ГОСТ Р 54934-2012 /OHSAS 18001:2007 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования

ГОСТ Р 54938 – 2012 Железнодорожная электросвязь. Правила защиты проводной связи от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока

Свод правил СП 122.13330.2012 Тоннели железнодорожные и автодорожные

Свод правил СП 227.1326000.2014 Пересечения железнодорожных линий с линиями транспорта и инженерными сетями

Свод правил СП 238.1326000.2015 Железнодорожный путь

Примечание - При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому

информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем своде правил применены термины по ГОСТ 24291, ГОСТ Р 53685, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **полоса отвода железных дорог**: Земельные участки, прилегающие к железнодорожным путям, земельные участки, занятые железнодорожными путями или предназначенные для размещения таких путей, а также земельные участки, занятые или предназначенные для размещения железнодорожных станций, водоотводных и укрепительных устройств, защитных полос лесов вдоль железнодорожных путей, линий связи, устройств электроснабжения, производственных и иных зданий, строений, сооружений, устройств и других объектов железнодорожного транспорта.

3.1.2 **охранные зоны железных дорог:** Территории, которые прилегают с обеих сторон к полосе отвода и в границах которых устанавливается особый режим использования земельных участков (частей земельных участков) в целях обеспечения сохранности, прочности и устойчивости объектов железнодорожного транспорта, в том числе находящихся на территориях с подвижной почвой и на территориях,

подверженных снежным, песчаным заносам и другим вредным воздействиям.

3.1.3 **охранная зона кабеля:** Участок земли и воздушного или водного пространства с особыми условиями использования, ограниченный вертикальными и горизонтальными плоскостями по обе стороны трассы кабеля и отстоящими от него на установленное расстояние.

3.1.4 **сторонняя организация:** Организация, не являющаяся структурным подразделением, филиалом, дочерним или зависимым обществом владельца инфраструктуры железнодорожного транспорта.

3.1.5 **проект производства работ;** ППР: Организационно-технологический документ, регламентирующий организацию производства строительных работ в соответствии с технологическими правилами, требованиями к охране труда, экологической безопасности и качеству работ.

3.2 Сокращения

В настоящем своде правил применены следующие сокращения:

ВОК – волоконно-оптический кабель;

ВОЛП – волоконно-оптическая линия передачи;

ГЗШ – главная заземляющая шина;

ГНБ – горизонтальное направленное бурение;

ЖАТ – железнодорожная автоматика и телемеханика;

к.з.д. – коэффициент защитного действия;

КИП – контрольно-измерительный пункт;

ЛЭП АБ – линии электропередачи автоблокировки;

ЛЭП ПЭ – линии электропередачи продольного электроснабжения;

ППР – проект производства работ;

КЛ – кабельная линия;

СЦБ – сигнализация, централизация, блокировка;

ЭЦ – электрическая централизация стрелок и сигналов

4 Кабели, применяемые на объектах инфраструктуры железных дорог

4.1 По назначению кабели, применяемые на объектах инфраструктуры железных дорог подразделяются:

- кабели подсистемы железнодорожной электросвязи:

1) кабель (железнодорожной) связи: Кабельное изделие, предназначенное для передачи сигналов железнодорожной электросвязи, содержащее одно или несколько оптических волокон или (и) изолированные металлические жилы, объединенные в единую конструкцию, обеспечивающую их работоспособность в заданных условиях эксплуатации;

2) оптический кабель (железнодорожной связи): Кабель железнодорожной связи, содержащий одно или несколько оптических волокон;

3) кабель (железнодорожной связи) с металлическими жилами: Кабель железнодорожной связи, содержащий одну или более изолированных металлических жил, заключенных в металлическую или пластмассовую оболочку, поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься соответствующий защитный покров, в который может входить броня.

- кабели подсистемы автоматики и телемеханики (кабели для сигнализации и блокировки): Кабель, содержащий изолированные металлические жилы и (или) оптические волокна, заключенные в металлическую или пластмассовую оболочку, поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься соответствующий защитный покров, в который может входить броня.

- кабели подсистемы железнодорожного электроснабжения:

1) кабель силовой: Кабель для передачи электрической энергии постоянного тока и токами промышленных частот;

2) кабель управления: Кабель для цепей дистанционного управления, релейной защиты и автоматики;

3) кабель контрольный: Кабель, предназначенный для цепей контроля и измерения на расстоянии электрических и физических параметров.

4.2 Марки кабелей, используемые на объектах инфраструктуры железных дорог, определяются при проектировании с учетом назначения, электрических и механических параметров, эксплуатационных характеристик, стойкости к внешним воздействующим факторам, конструкции сердечника, преимущественной области применения и условий прокладки.

4.3 При проектировании участков с электротягой на переменном токе марки кабелей ЖАТ и связи должны выбираться с учетом защищенности цепей, организованных в кабельных линиях.

5 Правила проектирования и строительства кабельных линий на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта

5.1 Общие правила проектирования

5.1.1 Кабельные линии объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования должны прокладываться преимущественно в границах железнодорожной полосы отвода в земле, вне пределов земляного полотна, за исключением случаев, когда иное по техническим или технико-экономическим показателям не представляется возможным, что должно быть согласовано с владельцем инфраструктуры и подтверждено проектными решениями.

Прокладка кабельных линий объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта должна выполняться с соблюдением установленных норм и правил:

- в грунт: оптических кабелей связи [1], кабелей связи с металлическими жилами [2]; кабелей автоматики и телемеханики [3]; кабелей электроснабжения [4];
- в земляном полотне кабелей связи и кабелей автоматики и телемеханики [5];
- волоконно-оптических кабелей методом подвески на опорах контактной сети, опорах линий электропередачи автоблокировки или линии электропередачи продольного электроснабжения [6].

Проектирование кабельных линий должно осуществляться с учетом перспективного развития инфраструктуры железнодорожного транспорта и ее подсистем.

При прокладке кабельных линий до 220 кВ следует выполнять требования главы 2.3 правил [4].

5.1.2 В границах железнодорожной полосы отвода должны размещаться только объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта и линейно-кабельные сооружения: сигнально-блокировочные кабели, кабели связи и электроснабжения.

Прокладка в границах железнодорожной полосы отвода кабельных линий сторонних организаций и их пересечение железнодорожных линий допускается только в исключительных случаях, перечисленных в п. 5.3.2, по решению владельца инфраструктуры железнодорожного транспорта.

5.1.3 Длины магистральных медножильных кабельных линий ЖАТ и связи следует принимать в соответствии с техническими данными проектируемых систем на основании расчетов допустимой нормы километрического затухания [1, Приложения 4-6] и наведенного напряжения на жилах кабелей [7, раздел 6]. Длины оптических кабельных линий ЖАТ и связи следует принимать в соответствии с техническими данными проектируемых систем на основании расчетов допустимой длины элементарного кабельного участка [3, Приложение 6].

Длины кабельных линий ЖАТ для организации цепей сигнализации, централизации и блокировки на станциях и кабельных линий электроснабжения принимаются на основании расчетов на допустимые токовые нагрузки и падения напряжения [8, глава 1.3].

5.1.4 При определении потребной длины кабелей ЖАТ и связи должен учитываться запас на их укладку по трассе, а также на монтаж муфт. Для медножильных кабелей - в размере 2 % от протяженности трассы, а для монтажа муфт – по 1,8 м. Для ВОК следует учитывать запас на стыках строительных длин с каждой стороны – по 8 м для монтажа прямых муфт, а для монтажа разветвительных муфт и вводов в здания – по 15 м. При прокладке ВОК по искусственным сооружениям (мостам, тоннелям и т.д.) запас кабеля должен быть: при длине искусственного сооружения менее 150 метров - 30 метров с одной стороны сооружения; при длине искусственного сооружения 150 метров и более - по 30 метров с двух сторон сооружения.

5.1.5 При проектировании кабельных линий электроснабжения при определении потребной длины кабелей следует руководствоваться требованиями правил [4].

Запас кабеля для монтажа муфт следует предусматривать с каждой стороны в виде полу петли длиной не менее 2,0 м. Не допускается устройство запасов кабеля в виде колец.

5.2 Проектная документация на строительство кабельных линий

5.2.1 Предъявляемая на согласование и утверждение проектная документация на строительство кабельных линий должна соответствовать требованиям постановления Правительства РФ [9].

5.2.2 В состав проектной документации на строительство кабельных линий в зависимости от условий прокладки кабельной линии, в общем случае, входят - пояснительная записка, паспорт проекта, проект организации строительства, сметная документация и следующие чертежи:

- ситуационный план трассы;
- план трассы кабельной линии в масштабе: 1:500 - для застроенных территорий; 1:1000 – для станций; 1:2000 – для перегонов;
- план и продольный профиль кабельной канализации и схема расположения кабелей в кабельной канализации;
- план и поперечный профиль пересечений кабелями железнодорожных путей и автодорог скрытым способом и схема расположения кабелей в проектируемых трубах на пересечении;
- план трасс кабелей и расположение заземляющих устройств на площадке служебно-технического здания с указанием места и способа ввода кабелей в служебно-техническое здание;
- структурная схема трассы;
- распределение (назначение) пар, четверок, волокон в проектируемых кабелях связи;
- схемы монтажа разветвительных муфт для кабелей связи;
- для подвески ВОК - схема трассы кабелей с указанием на чертеже номеров опор, кодов узлов подвески, высоты подвески ВОК, мест расположения муфт, установки анкерных и дополнительных опор, места и способа ввода КЛС (ВОК) в служебно-техническое здание и других сведений по подвеске ВОК в сложных условиях.
- планы кабельных сетей станционных и перегонных устройств СЦБ.

5.2.3 Проектная документация на пересечение железнодорожных линий инженерными коммуникациями дополнительно к вышеизложенному пункту представляется на согласование в следующем объеме:

- топографическая съемка участка пересечения в масштабе не хуже 1:500 (по 50 м в обе стороны от створа пересечения) с точной привязкой места пересечения к существующим железнодорожным и географическим координатам;
- детальный геологический поперечный профиль по оси пересечения с нанесением всех существующих водоотводных и противодеформационных сооружений (кюветов, нагорных и водоотводных канав, дренажных сооружений и др.), существующих коммуникаций и сооружений, а так же

конструкции пересечения в масштабе не хуже 1 : 100, (т.е. масштаб горизонтальный - 1 : 100, вертикальный - 1 : 100) или не хуже 1 : 200;

- заключение об инженерно-геологическом обследовании участка пересечения. В заключении об инженерно-геологическом обследовании в обязательном порядке должны быть отражены гидрогеологические условия участка пересечения, с указанием высотных отметок существующего уровня грунтовых вод;

- проект организации строительства с перечнем организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность и бесперебойность движения поездов. Проект организации строительства должен отражать: результаты инженерно-геологических обследований, технологию и способ выполнения пересечения, диаметр скважины, тип и количество защитных трубопроводов, расчеты просадок земляного полотна, продолжительность производства работ. Для сложных инженерно-геологических условий (подземные воды с большим напором, плывуны, валунные и гравийно-галечниковые грунты) должны быть выполнены расчеты применения предохранительных устройств (подвесных или страховочных пакетов) или разработаны другие технические решения;

- теплотехнический расчет при пересечениях кабельных линий тепло- и паропроводами в условиях неравномерного пучения, при устройстве пересечения в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. В тепловом расчете должны быть решены вопросы: теплоизоляции, вентиляции, погашения температуры, исключающие неравномерное пучение грунтов, как в месте пересечения, так и на прилегающих к нему участках.

5.2.4 В соответствии с правилами [10; приложение 1, п 26] размещение инженерных коммуникаций сторонних организаций в границах полосы отвода железных дорог допускается только по согласованию с владельцем инфраструктуры железнодорожного транспорта.

5.2.5 Проекты размещения кабельных линий сторонних организаций в границах полосы отвода и пересечений железной дороги должны быть согласованы владельцем инфраструктуры железнодорожного транспорта в соответствии с требованиями правил [10].

5.2.6 Порядок согласования проектной документации на размещение кабельных линий сторонних организаций в границах полосы отвода устанавливается владельцем инфраструктуры железнодорожного транспорта.

5.2.7 Проект производства работ должен быть разработан подрядной строительной организацией с учетом требований по безопасности движения поездов в зоне производства работ. ППР должен быть согласован владельцем инфраструктуры.

5.2.8 При наличии подземных переходов кабельных линий с автодорогами и пересечений со сторонними инженерными сетями согласования проводятся в объеме, указанном в технических условиях, полученных от владельцев этих коммуникаций.

5.3 Основные правила прокладки кабельных линий сторонних организаций

5.3.1 В пределах инфраструктуры железнодорожного транспорта запрещается (за исключением случаев, указанных в пункте 5.3.2):

- прокладка кабелей сторонних организаций в полосе отвода и в земляном полотне;
- подвеска ВОК сторонних организаций на опорах контактной сети, опорах линий электропередачи автоблокировки или линий электропередачи продольного электроснабжения;
- прокладка кабелей сторонних организаций при новом строительстве совместно с кабелями, принадлежащими структурным подразделениям владельца инфраструктуры в одну траншею, друг на друга при бестраншейном способе, в одних лотках, кабельных трубопроводах, кабельных канализациях и желобах.

5.3.2 Исключительными случаями прокладки кабелей сторонних организаций в полосе отвода железнодорожного транспорта являются:

- кабельные линии для обеспечения электрической энергией железнодорожного электроподвижного состава и нетяговых потребителей;
- соединительные кабельные линии технологической связи со сторонними операторами связи и кабельные линии, по которым, на договорной основе, предусмотрено взаимное резервирование сетей;
- пересечения кабельными линиями железнодорожных путей скрытым способом (организация переходов кабельными линиями под железнодорожными путями без рытья открытой траншеи).

5.3.3 Выбор трассы прокладки кабельных линий сторонних организаций и устройство скрытых переходов под железнодорожными путями должны быть выполнены с соблюдением:

- требований правил [11];
- обеспечения сохранности действующих коммуникаций железнодорожного транспорта;
- положений настоящего свода правил в части взаимного расположения вновь прокладываемых и существующих железнодорожных и других инженерных сооружений и коммуникаций, а также взаимного расположения трасс кабелей электроснабжения, ЖАТ и связи;

- возможности подъезда к железнодорожному полотну при ремонтно-путевых и восстановительных работах;
- перспективы путевого развития;
- обеспечения резервирования площадок для железнодорожных подразделений.

Запрещается устройство каких-либо инженерных коммуникаций на неустойчивых или деформирующихся участках земляного полотна, (оползневых косогорах, скально-обвальных, селе- и лавиноопасных участках и т.д.).

5.3.4 Порядок получения разрешающих документов на производство работ в зоне расположения технических сооружений и устройств железнодорожной инфраструктуры устанавливает владелец инфраструктуры с учетом требований пункта 5.3.5.

5.3.5 После предварительного рассмотрения ходатайства сторонней организации по прокладке кабельных линий владелец инфраструктуры назначает комиссию по натурному обследованию и выбору трассы прокладки кабельной линии или места пересечения железнодорожных путей с привлечением причастных владельцев подсистем инфраструктуры и владельца проектируемой трассы (пересечения). По результатам обследования оформляется привязка проектируемой трассы или створ пересечения к точной привязке к железнодорожному пикетажу и составляется в произвольной форме акт выбора трассы прокладки кабельной линии или места пересечения железнодорожных путей, который утверждается владельцем инфраструктуры.

5.4 Габариты, пересечения и сближения кабельных линий

5.4.1 Габариты, пересечения и сближения кабельных линий ЖАТ и связи до ближайших объектов, подземных инженерных коммуникаций, зданий и сооружений следует принимать по данным СП Пересечения железнодорожных линий с линиями транспорта и инженерными сетями (пункты 5.35, 5.42, 6.12, 7.1.7) и таблицы 1.

Т а б л и ц а 1 – Габариты, пересечения и сближения кабельных линий ЖАТ и связи до ближайших объектов, подземных инженерных коммуникаций, зданий и сооружений

Объекты сближения и пересечения, характеристика габарита	Минимальное расстояние в свету	
	по горизонтали, м	по вертикали при пересечении м
1. Внутренние водные пути, судоходные реки и каналы, водохранилища, сплавные реки, несудоходные и не сплавные реки	Прокладку кабелей осуществлять за пределами мостового сооружения на специальных выносных конструкциях (кронштейнах). Прокладка кабелей под тротуарными плитами и на разделительной полосе допускается при защите от повреждений во время эксплуатации как коммуникаций, так и конструкций моста.	
2. Мосты железнодорожные малые одноотверстные длиной до 12 м	Прокладка кабелей параллельно мосту на опорных конструкциях, устанавливаемых на железобетонных фундаментах	
3. Автомобильные и железные дороги	Расстояние от насыпи определяется проектом и должно быть не менее глубины прокладки кабеля	1,0 - ниже полотна автодороги; не менее 1,0 м от нижней поверхности шпалы и 0,5 м ниже дна кювета или водоотводной канавы [1)]
4. Фундаменты опор контактной сети электрифицированных ж.д., опоры освещения, светофорные мачты, опоры линий электропередачи от 1 до 35 кВ, опоры линий связи (по условиям грозозащиты в пределах станций и на перегоне. При этом кабели должны быть защищены на расстоянии 3 м в обе стороны от оси опоры полиэтиленовыми трубами)	0,5	-
5. Кабельная канализация (от трубопровода и колодца)	0,25	0,1

6. Городская канализация (сточная)	0,5	0,25/0,15
7. Газопроводы:		
а) высокого давления (до 5,5 МПа), нефтепроводы и трубопроводы на загородной трассе	10	0,5/0,25
б) с давлением от 5 кПа до 1,2 МПа на городской трассе при сближении и пересечении с кабелем	1	0,5/0,15
в) то же, с давлением от 0,6 до 1,2 МПа при сближении при пересечении с кабельной канализацией	3	0,15
г) то же, с давлением от 0,3 до 0,6 МПа	2	0,15
д) то же, с давлением от 5кПа до 0,3 МПа	1,5	0,15
е) то же, с давлением 5 кПа	1	0,15
ж) с давлением 5 кПа, проложенные по стенам здания	1	-
8. Водопроводы разводящей сети диаметром:		
а) до 300 мм при сближении и пересечении с кабелем	0,5	0,25/0,15
б) то же, при сближении и пересечении с кабельной канализацией	0,5	0,15
в) свыше 300 мм при сближении и пересечении с кабелем	1	0,25/0,15
г) то же, при сближении и пересечении с кабельной канализацией	1	0,15
9. Теплосети	1	0,25/0,15
10. Коллекторы общие для подземных сетей	0,5	-
11. Здания в городах и поселках городского типа (от красной линии) не менее	0,6	-

12. Бортовой каменной улицы	1,5	-
13. Насыпи или бровки каналов (от подошвы насыпи или бровки канала)	1	1,5
14. Оросительные каналы (от бровки канала)	1,5	-
15. Стволы деревьев в городах	1,5	-
16. Кабели силовые напряжением до 220 кВ	0,5 [2)]	0,5 [3)]
17. Расстояние до ближайшего заземлителя опоры и ее подземной части при напряжении линии электропередачи 750 кВ при эквивалентном удельном сопротивление земли, Ом·м:		
до 100	15 [4)]	-
от 101 до 500	25 [4)]	-
от 501 до 1000	40 [4)]	-
свыше 1000	50 [4)]	-
18. Расстояние до ближайшего заземлителя опоры и ее подземной части при напряжении линии электропередачи 110 до 500 кВ при эквивалентном удельном сопротивление земли, Ом·м:		
до 100	10 [4)]	-
от 101 до 500	25 [4)]	-
от 501 до 1000	35 [4)]	-
свыше 1000	50 [4)]	-
19. Расстояние от ближайшего провода линии электропередачи переменного тока напряжением 750 кВ (его проекция на горизонтальную плоскость) до подземного кабеля (кабельной канализации) при удельном сопротивлении земли Ом·м:		

до 500	30	-
от 501 до 1000	40	-
свыше 1000	50	-
20. Расстояние от провода линий электропередачи напряжением 400 – 500 кВ до вершины кабельной опоры (при пересечении)	20	-
21. Расстояние до ближайшего заземлителя опоры и ее подземной части при напряжении линии электропередачи до 35 кВ при эквивалентном удельном сопротивление земли, Ом·м:		
до 100	10 [5)]	-
от 101 до 500	15 [5)]	-
от 501 до 1000	20 [5)]	-
свыше 1000	30 [5)]	-
22. Расстояние до заземлителя или подземной части железобетонной и металлической опоры линии электропередачи до 1 кВ при эквивалентном удельное сопротивление земли, Ом·м:		
до 100	10 [6)]	-
от 101 до 500	15 [6)]	
от 501 до ..1000	20 [6)]	
свыше 1000	30 [6)]	-
23. Расстояние до подземной части деревянной опоры линии электропередачи до 1 кВ, не имеющей заземляющего устройства при эквивалентном удельном сопротивлении земли, Ом·м:		
до 100	5 [6)]	-
от 101 до 500	10 [6)]	
от 501 до..1000	15 [6)]	-
свыше 1000	25 [6)]	-
24. Опоры контактных сетей наземного электротранспорта напряжением от 1 до		

35 кВ при пересечении с подземным кабелем при любом значении удельного сопротивления земли		
в населенной местности	3	-
в ненаселенной местности	10	-
25. Расстояние от условной оси пересечения подземного кабеля:		
а) до остряков стрелок, крестовин и мест присоединения отсасывающих линий (кабеля) электрифицированной ж.д.	10	-
то же, при пучинистых грунтах	20	-
то же, трамвайных путей	3	-
б) до труб тоннелей и других искусственных сооружений	30	-
26. Расстояние от опор контактных сетей при пересечении электрифицированных ж.д. до колодцев кабельной канализации	15	-
27. Трамвайные пути	2 - от ближайшего рельса	1 - ниже подошвы рельса [1)]
28. Кабели ЖАТ и связи	0,5 [7)]	0,25/0,15
29. Кабели радиотрансляционных сетей:		
I класса	1	0,5/0,25
II класса	0,5	0,5/0,25
30. Опоры, подпоры оттяжки воздушных линий связи		
в населенной местности	1	-
в ненаселенной местности	по расчету	-
31. Опоры воздушных линий связи или высоковольтных линий ЖАТ при параллельном сближении при удельном сопротивлении земли, Ом·м:		
до 500	10 [8)]	-
свыше 500	25 [8)]	-

32. Отдельно стоящие деревья в населенной местности в зависимости от их высоты Н	1,5Н [8)]	-
33. Заземлители молниеотводов воздушных линий связи	25 [8)]	-

1) При защите кабеля на пересечении кирпичом, бетонными плитами и т.д. это расстояние может быть уменьшено до 0,25 м.

2) При сближении низкочастотных кабелей связи и ЖАТ с силовыми кабелями до 10 кВ допускается 0,25 м при условии защиты кабелей связи и ЖАТ (прокладка в трубах, установка несгораемых перегородок и т.д.).

3) При пересечении с силовыми кабелями напряжением до 35 кВ в стесненных условиях допускается 0,15 м при условии разделения кабелей на всем участке пересечения плюс 1 м в каждую сторону плитами или трубами из бетона или из другого равнопрочного материала. При этом кабели связи и ЖАТ должны быть расположены выше силового кабеля.

4) При прокладке подземного кабеля (кабельной вставки) в стальных трубах, или при покрытии его швеллером, уголком, или при прокладке его в полиэтиленовой трубе, закрытой с обеих сторон от попадания земли, на длине, равной расстоянию между проводами линии электропередачи плюс 10 м с каждой стороны от крайних проводов для линии электропередачи до 500 кВ и 15 м для линии электропередачи 750 кВ, допускается уменьшение указанных в таблице расстояний до 5 м для линии электропередачи до 500 кВ и до 10 м для 750 кВ.

Металлические покровы кабеля в этом случае следует соединять с трубой или другими металлическими защитными элементами. Это требование не относится к оптическим кабелям и кабелям с внешним изолирующим шлангом, в том числе с металлической оболочкой. Металлические покровы кабельной вставки должны быть заземлены по концам. При уменьшении расстояний между кабелем и опорами ВЛ, указанных в таблице, помимо приведенных мер защиты необходимо устройство дополнительной защиты от ударов молнии путем оконтуровки опор тросами в соответствии с требованиями нормативной документации по защите кабелей от ударов молнии;

5) расстояние от подземных кабелей ЖАТ и связи до ближайшего заземлителя опоры линии электропередачи напряжением до 35 кВ или ее подземной металлической или железобетонной части в населенной местности должно быть не менее - 3 м;

Расстояние от подземных кабелей ЖАТ и связи до подземной части незаземленной деревянной опоры линии электропередачи напряжением до 35 кВ должно быть не менее:

в населенной местности - 2 м, в стесненных условиях указанное

расстояние может быть уменьшено до 1 м при условии прокладки кабеля в полиэтиленовой трубе на длине в обе стороны от опоры не менее 3 м;

в ненаселенной местности: 5 м - при эквивалентном удельном сопротивлении земли до 100 Ом·м; 10 м - при эквивалентном удельном сопротивлении земли от 100 до 500 Ом·м; 15 м - при эквивалентном удельном сопротивлении земли от 500 до 1000 Ом·м; 25 м - при эквивалентном удельном сопротивлении земли более 1000 Ом·м.

6) расстояние от подземной части металлической или железобетонной опоры и заземлителя деревянной опоры до подземного кабеля ЖАТ и связи в населенной местности должно быть, как правило, не менее 3 м. В стесненных условиях допускается уменьшение этих расстояний до 1 м (при условии допустимости мешающих влияний на цепи ЖАТ и связи); при этом кабель должен быть проложен в стальной трубе или покрыт швеллером или угловой сталью по длине в обе стороны от опоры не менее 3 м.

7) Норма дана для кабеля связи и кабельной канализации.

8) При прокладке кабелей ЖАТ и связи параллельно железнодорожному пути на расстоянии до 10 м эти расстояния могут быть сокращены до 3 м

5.4.2 При проектировании и строительстве кабельных линий железнодорожного электроснабжения габариты пересечения и сближения кабелей при прокладке следует принимать в соответствии с требованиями главы 2.3 правил [4].

5.4.3 При пересечении железнодорожных путей открытым способом прокладку любых инженерных коммуникаций запрещают, кроме случаев, оговоренных в 5.10.1.6.

5.5 Прокладка кабелей в грунт

5.5.1 Прокладка сигнально-блокировочных кабелей, кабелей связи и электроснабжения в грунт должна осуществляться в полосе отвода по отдельным трассам.

При проектировании кабельных сетей по одному титулу допускается совместная прокладка кабелей ЖАТ и кабелей связи по одной трассе в одной траншее.

При параллельной прокладке кабельных линий электроснабжения расстояние по горизонтали в свету между кабелями должно быть не менее:

1) 100 мм между силовыми кабелями до 10 кВ, а также между ними и контрольными кабелями;

2) 250 мм между кабелями 20-35 кВ и между ними и другими кабелями;

3) 500 мм между кабелями, эксплуатируемыми различными организациями, а также между силовыми кабелями и кабелями связи.

Допускается исходя из местных условий, уменьшение расстояний, указанных в п. 2 и 3, до 100 мм, а между силовыми кабелями до 10 кВ и кабелями связи, кроме кабелей с цепями, уплотненными высокочастотными системами телефонной связи, до 250 мм при условии защиты кабелей от повреждений, могущих возникнуть при коротком замыкании в одном из кабелей (прокладка в трубах, установка несгораемых перегородок и т. п.).

Расстояние между контрольными кабелями не нормируется.

В стесненных условиях, и других обоснованных случаях, по согласованию с владельцем инфраструктуры, допускается прокладка кабелей в земляном полотне железной дороги.

За пределами полосы отвода железной дороги выбор трассы следует осуществлять согласно руководству [8].

5.5.2 Для кабельных линий, прокладываемых в земле или воде, следует применять бронированные кабели. Металлические оболочки этих кабелей должны иметь внешний покров для защиты от химических воздействий. Кабели с другими конструкциями внешних защитных покровов (небронированные) должны обладать стойкостью к механическим воздействиям при прокладке во всех видах грунтов, при протяжке в блоках и трубах, а также стойкостью по отношению к тепловым и механическим воздействиям при эксплуатационно-ремонтных работах.

В местах пересечения кабельными линиями болот кабели должны выбираться с учетом геологических условий, а также химических и механических воздействий.

Для прокладки в почвах, подверженных смещению, должны применяться кабели с проволочной броней или приниматься меры по устранению усилий, действующих на кабель при смещении почвы (укрепление грунта шпунтовыми или свайными рядами и т. п.).

5.5.3 Выбор трассы прокладки кабелей в грунте следует осуществлять в полосе отвода железной дороги, на стороне свободной от застройки, лесонасаждений и от ЛЭП АБ (ЛЭП ПЭ) для максимального использования машин и механизмов при выполнении строительно-монтажных работ. При этом следует учитывать также сторонность расположения служебно-

технических зданий, куда вводятся кабельные линии, наличие подъездных дорог для обеспечения удобства эксплуатации кабельной линии.

5.5.4 Трассу прокладки кабелей следует выбирать с учетом перспективы строительства дополнительных путей, водоотводов и других сооружений на перегонах и путевого развития станций.

Трасса должна располагаться, со стороны пути, свободной от опор контактной сети или линий электропередачи, установленных в габарите опор контактной сети.

На участках, где ведется капитальный ремонт пути, строительство железнодорожных линий или вторых путей, трассу прокладки кабелей следует выбирать после окончания вертикальной и горизонтальной планировок.

5.5.5 При выборе трассы:

- определяется сторонность трассы с учетом максимального применения бестраншейной прокладки кабелей, механизированного способа разработки траншей и минимального числа переходов трассы кабельной линии через железнодорожные пути;
- определяются места пересечений и сближений ее с железнодорожными путями и автодорогами, наземными и подземными сооружениями и коммуникациями, естественными преградами;
- устанавливаются участки, на которых необходимо выполнить защиту кабелей от тепловых, химических воздействий или возможного механического воздействия (подходы к мостам, водоотводным канавам и др.);
- принимаются решения о способах прокладки кабелей по искусственным сооружениям (мостам, путепроводам, тоннелям);
- определяются участки прокладки кабелей ЖАТ, связи и электроснабжения на пересечениях с трубопроводами и кабелями другого назначения.

5.5.6 В пределах одного перегона или станции трасса кабельной линии, должна проходить, с одной и той же стороны пути. Изменение сторонности трассы кабелей производить в обоснованных случаях (застроенная территория, пойма реки, болото, торф и др.). На двухпутных и многопутных участках железных дорог кабельные линии ЖАТ должны прокладываться по разным сторонам пути.

5.5.7 Переход трассы кабеля с земляного полотна (от напольных устройств, шкафов) в полосу отвода должен производиться под углом 90° к железнодорожной линии с учетом допустимых радиусов изгиба кабеля. Угол пересечения подземного кабеля с железнодорожной линией должен быть близким к 90°, но не менее 75°.

5.5.8 С целью обеспечения бестраншейной прокладки за один раз максимальной длины кабеля кабелеукладчиком, следует предусматривать расчистку трассы кабеля от камней, валунов, мелких насаждений и планировку возвышенностей и впадин и не допускать перепадов трассы в вертикальной плоскости с уклоном превышающим 15° .

5.5.9 В земляном полотне железной дороги трасса прокладки кабеля выбирается по обочине земляного полотна.

5.5.10 При прокладке кабелей по обочине трасса прокладки должна проходить так, чтобы расстояние до края щели (при бестраншейном способе прокладки кабеля) или до края траншеи от подошвы балластной призмы составляло не менее 0,2 - 0,25 м.

5.5.11 В земляном полотне с уложенным геотекстилем или плитами пенополистирола трасса прокладки кабеля должна проходить на расстоянии не менее 0,3 м от края плит или геотекстиля.

При конструкции насыпи земляного полотна с укладкой грунта в обойме из геотекстиля, расстояние от боковой стенки или дна щели до геотекстиля должно быть не менее 0,3 м.

5.5.12 Глубина прокладки кабеля связи в обочине земляного полотна железной дороги на перегоне должна быть не менее 1,0 м и не менее 0,7 м на станциях, разъездах и в междупутье.

Глубина прокладки сигнально-блокировочного кабеля и кабеля электроснабжения на напряжение до 1 кВ в обочине земляного полотна железной дороги на перегонах должна быть не менее 0,5 м и не более 1 м; на станциях, разъездах и в междупутье - не менее 0,7;.

В полосе отвода железной дороги, по берме и закюветной полке кабели связи, СЦБ и электроснабжения на напряжение до 1 кВ должны прокладываться на глубине не менее 0,9 м от поверхности земли.

При устройстве постели из песка для прокладки кабелей глубина траншей должна быть увеличена на 10 см.

При пересечении железнодорожных путей кабели должны быть уложены на глубину не менее 1 м от балластного слоя.

Глубина прокладки кабеля электроснабжения на напряжение свыше 1 кВ определяется проектом.

В грунтах Y группы и выше, при выходе скалы на поверхность, а также в плотных грунтах IY группы, разрабатываемых взрывным способом или отбойными молотками глубина траншеи для кабелей должна быть не менее 0,5 м. Для укладки кабеля устраивается постель из песка толщиной 10 см и кабели покрывают слоем из песка или растительного грунта толщиной 10 см.

Глубина прокладки кабелей в районах с многолетнемерзлыми грунтами определяется проектом.

5.5.13 В стесненных условиях, при прокладке кабелей на расстоянии менее 10 м от концевых опор с отсасывающими фидерами контактной сети и мест их подключения к тяговой рельсовой сети, и на расстоянии менее 0,5 м от заземляющих проводников, других металлических сооружений, конструкций и опор контактной сети, кабель на длине 3 м по обе стороны в месте сближения необходимо укладывать в защитных хризотилцементных или пластмассовых трубах.

5.5.14 На перегонах и станциях трасса прокладки кабеля может проходить по обочине между опорами контактной сети и бровкой земляного полотна. При этом, расстояние от кабеля до внешней поверхности откоса насыпи по горизонтали должно быть не менее глубины заложения кабеля, а расстояния от опор контактной сети и других конструкций до кабеля должны соответствовать требованиям 6.4 и 6.5.

5.5.15 Трасса прокладки кабеля в берме должна проходить на расстоянии не менее 1 м от линии сопряжения откоса насыпи с полкой бермы, а в закюветной полке – по ее середине.

5.5.16 Трасса прокладки кабеля по станции должна проходить по обочинам крайних путей или в междупутьях малодеятельных путей, свободных от воздухопроводов для пневматической очистки стрелок, маслопроводов, водоотводов.

5.5.17 Трасса прокладки кабелей по обочине земляного полотна железной дороги и расстояние от оси пути должна выбираться в соответствии с требованиями правил [5].

5.5.18 При пересечении железнодорожных линий трасса кабеля не должна приближаться к стрелочным переводам, крестовинам и местам присоединения кабелей отсасывающих линий тяговой сети на расстояние менее 10 м и должна располагаться на расстоянии не менее 1,5 м от стыков рельсов.

5.5.19 При выборе трассы прокладки кабелей вне земляного полотна железной дороги следует руководствоваться следующими требованиями:

- трасса должна проходить, в полосе отвода железной дороги на одном и том же расстоянии от ближайшего пути по стороне с наименее пересеченным рельефом местности, с меньшими площадями лесных массивов и снегозащитных лесопосадок, болотистых и затопляемых мест;
- трасса должна проходить между снегозащитной лесопосадкой и железнодорожным путем;
- трасса должна пересекаться с железными и автомобильными дорогами, пересекаться и сближаться с наземными и подземными сооружениями и коммуникациями, естественными преградами с соблюдением габаритов и установленных требований владельцев. При выборе трассы прохождения трубопроводов для прокладки кабелей вблизи подземных и наземных сооружений и коммуникаций, расстояние от них до трассы должно исключать повреждение кабелей при производстве ремонта на них;
- трассы кабелей связи и ЖАТ относительно железнодорожного пути следует располагать с противоположной стороны от ЛЭП АБ или ЛЭП ПЭ. При невозможности выполнения этого требования трасса кабелей связи и ЖАТ должна располагаться со стороны «поля» по отношению к ЛЭП АБ или ЛЭП ПЭ;
- при выходе трассы за пределы полосы отвода она должна проходить, по землям несельскохозяйственного назначения или по сельскохозяйственным угодьям, лесным массивам, в обход болот, зон возможных затоплений (сезонной заболоченности) и зон с большой плотностью поселения грызунов;
- запрещается прохождение трассы в смещающихся грунтах, на оползневых участках и в зонах селевых потоков и обвалов;
- в кривых участков железных дорог допускается спрямление трассы. При этом следует учитывать, что при удалении трассы от рельсов на расстояние более 10 м, возникает опасность повреждения кабеля ударами молнии;

- трасса прокладки кабелей на участках с опасными мерзлотно-грунтовыми процессами (морозным пучением, морозобойными трещинами и др.) должна проходить по сухим, возвышенным местам с обходом, по возможности, участков с переувлажненными грунтами. Предпочтение при выборе трассы следует отдавать участкам с залеганием коренных пород на небольшой глубине от поверхности, залесенным участкам, сухим склонам северной экспозиции, низовой стороне по отношению к земляному полотну железных дорог;

- при прокладке трассы в полосе отвода болота и мари с высоким уровнем залегания подземных вод и льда следует обходить переходом трассы в земляное полотно железной дороги;

- в лесистой местности, при соблюдении лесного законодательства следует учитывать необходимость устройства просеки шириной 6 м [12, пункт 4] с расчисткой и корчевкой пней в полосе шириной 4 м, а также на всю ширину (6 м) на протяжении 50 м в сплошных лесных массивах через каждые 1,5 км.

5.5.20 Общие правила бестраншейной прокладки кабелей

5.5.20.1 Для бестраншейной прокладки кабелей следует применять кабелеукладчики на железнодорожном ходу, буксируемые и самоходные кабелеукладчики на колесном и гусеничном ходу.

5.5.20.2 При прокладке кабелей в крупнообломочных и гравелистых грунтах в комплект машин и механизмов для бестраншейной прокладки кабелей должны входить бункеры для устройства верхней и нижней постели с подачей песка в щель.

5.5.20.3 По согласованию с владельцами инфраструктуры допускается одновременная, совместная прокладка кабелей связи и ЖАТ. Количество одновременно прокладываемых кабелей не должно превышать четырех.

5.5.21 Общие правила прокладки кабелей в траншеях

5.5.21.1 Разработку траншей для прокладки кабелей или труб (трубопроводов) следует выполнять, как правило, механизированным способом с использованием траншеекопателей на железнодорожном ходу, цепных, роторных или фрезерных траншейных экскаваторов, одноковшовых экскаваторов и баровых машин.

5.5.21.2 В случае, если траншея вырыта в крупнообломочных и гравелистых грунтах или грунтах, содержащих щебень, шлак, строительный мусор и других случаях, необходимо предусматривать устройство нижней и верхней постелей из крупнозернистых или пылеватых песчаных грунтов.

Толщина нижней и верхней постелей должна быть не менее 10 см. При необходимости устройства постели и прокладке кабелей в один ряд значения глубины траншей, указанные в 5.5.12, увеличиваются на 10 см.

5.5.21.3 При прокладке кабелей в несколько ярусов (рядов) глубины траншей увеличиваются с учетом устройства постели толщиной 5 см между рядами кабелей.

5.5.21.4 Ширина траншеи при ручном способе разработки грунтов определяется с учетом количества прокладываемых кабелей. Ширина траншей при ручном способе разработки приведена в таблице 2.

Ширина траншеи по низу должна быть на 0,1 м меньше ширины траншеи по верху.

5.5.21.5 Предупредительная лента должна укладываться в щель (при бестраншейной прокладке кабеля) или в траншею независимо от места укладки кабелей, на станции, перегоне, в полосе отвода и т.д. Расстояние от кабеля до предупредительной ленты – 0,4 м.

Т а б л и ц а 2 – Ширина траншей при ручном способе разработки

Глубина траншеи, м	Ширина траншеи по верху, м							
	без креплений				с креплением			
	при количестве кабелей							
	1	2	3	4	1	2	3	4
0,5	0,35	0,35	0,40	0,40	-	-	-	-
0,6 - 0,7	0,35	0,40	0,45	0,45	-	-	-	-
0,9	0,40	0,40	0,45	0,50	-	-	-	-
1,0	0,45	0,45	0,50	0,55	0,55	0,55	0,60	0,65
1,2	0,50	0 50	0,55	0,60	0,60	0,60	0,65	0,70
Примечание - Ширина траншей в скальных грунтах взрывным способом определяется принятой технологией буровзрывных работ.								

В зависимости от ширины траншеи предупредительная лента может укладываться на всю ширину либо могут использоваться несколько лент с обязательной их укладкой по краям траншеи. Расстояние между лентами при укладке нескольких лент должно быть не более 0,1 м.

5.5.21.6 Обозначение трасс кабельных линий должно выполняться замерными (сигнальными) столбиками, которые должны быть установлены при прокладке кабелей с металлическими жилами и оптических в следующих местах трассы:

а) против каждой муфты;

б) на поворотах трассы;

в) на пересечениях автомобильных и железных дорог, водных препятствий, газонефтепроводов, силовых и кабелей связи, водопровода, канализации и других подземных коммуникаций;

г) на прямых участках трассы через промежуток от 250 до 300 м друг от друга.

Для облегчения поиска кабельных линий следует применять маркирование кабельных трасс. Для маркирования применять пассивные маркеры или сигнальную ленту с кластерами электронных маркеров, а также установку бирок с обозначениями кабелей и информационных знаков, обозначающих охранные зоны КЛ.

5.6 Подвеска волоконно-оптических кабелей на опорах контактной сети, линий электропередачи автоблокировки или линий электропередачи продольного электроснабжения

5.6.1 В условиях железнодорожной инфраструктуры применяют следующие типы подвески ВОК на опорах: контактной сети, ЛЭП АБ, ЛЭП ПЭ или отдельно стоящих.

5.6.2 Подвеска волоконно-оптических кабелей осуществляется в соответствии с требованиями правил [6].

5.6.3 Для подвески применяется самонесущий волоконно-оптический кабель.

Выбор марки волоконно-оптического кабеля для подвески на опорах определяется механическими воздействиями на кабель при эксплуатации, потребной емкостью волокон ВОК и схемой организации связи.

Для определения возможности подвески ВОК должен учитываться резерв несущей способности опор и следующие дополнительные нагрузки при его применении:

- масса ВОК и кронштейнов;
- усилия, передаваемые на опору, от ветрового давления на ВОК и кронштейны;
- масса гололеда на ВОК и кронштейнах;
- усилие, передаваемое на опору, от натяжения анкеруемого ВОК;
- усилие, передаваемое на опору, от изменения направления натяжения ВОК на кривых участках

Принятое максимальное натяжение ВОК определяется исходя из требований обеспечения стабильности оптических свойств ВОК, получения нормативных значений стрел его провеса и устанавливается проектом для каждой марки ВОК на основании паспортных данных завода – изготовителя.

Величина натяжения ВОК при монтаже должна определяться по монтажным таблицам, прилагаемым к рабочей документации на строительство ВОЛП.

5.6.4 На основании результатов диагностики, проводимой на этапе проектирования, для определения возможности подвески ВОК все опоры должны быть разделены на две группы:

- опоры, запас несущей способности которых не ниже значений суммарной дополнительной нагрузки от подвески ВОК;
- опоры, запас несущей способности которых ниже значений суммарной дополнительной нагрузки от подвески ВОК при его применении, определенных проектом.

Опоры, запас несущей способности которых ниже значений суммарной дополнительной нагрузки от подвески ВОК, должны быть заменены до начала работ по подвеске ВОК.

5.6.5 Подвеску ВОК на опорах контактной сети выполняют с полевой стороны. В стесненных условиях (недостаточный габарит) допускается подвеска ВОК с внутренней стороны опор (со стороны пути).

Не допускаются схемы подвески ВОК, при обслуживании которых требуется снятие напряжения с контактной сети или линий электроснабжения.

5.6.6 Минимальные расстояния от подвешенного ВОК, при допустимой стреле его провеса, до поверхности земли или других сооружений, при сближении и пересечении ВОК с другими проводами, а также сближение ВОК до частей контактной сети, находящихся под напряжением, должны быть не менее приведенных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Минимальные расстояния от ВОК до поверхности земли и объектов инфраструктуры

Наименование объекта пересечения или сближения	Минимальное расстояние от ВОК, м
Поверхность земли:	
- в населенной местности	6,0
- в ненаселенной местности	5,0
- в труднодоступных местах	4,0
Недоступные склоны гор, скал, утесов	1,0
Головка рельсов неэлектрифицированных участков пути	7,5
Пешеходная часть моста	5,0
Несущий трос и контактный провод	2,0
Части оборудования, находящиеся под напряжением переменного тока 6-25 кВ:	
- на опоре	0,8
- в пролете	0,5
Части оборудования, находящиеся под напряжением постоянного тока 3 кВ:	
- на опоре	0,8
- в пролете	0,5
Части оборудования, находящиеся под напряжением переменного тока до 1 кВ:	
- на опоре	0,5
- в пролете	0,3
Волновод	0,3
Поверхность пассажирских платформ	4,5
Крыши несгораемых зданий и сооружений	3,0
Ближайшие части зданий (по горизонтали)	1,5
Глухие стены и кроны деревьев	1,0
Полотно автомобильной дороги на переездах	7,0
Нижняя часть путепроводов и пешеходных мостов при подвеске кабеля под мостами	0,2
Разъединители, разрядники линий электроснабжения	3

Примечания:

1. В исключительных случаях (прохождение негабаритных мест) разрешается уменьшать расстояние ВОК до несущего троса до 1 м.

2. Допускается подвеска ВОК выше проводов напряжением до 1 кВ при условии исключения схлестывания проводов и кабеля, взаимных ударов и механического трения между ними.

3. Не допускается подвеска ВОК на опорах с двумя секционными разъединителями. Для подвески ВОК в этих местах должны устанавливаться дополнительные опоры на расстоянии не менее 10 м.

5.7 Прокладка кабелей в желобах и кабельной канализации

5.7.1 Общие правила прокладки кабелей в кабельных желобах

5.7.1.1 Кабели могут прокладываться в существующих и проектируемых кабельных желобах (железобетонных или пластмассовых), расположенных в теле земляного полотна или в полосе отвода. Тип желобов определяется проектом в соответствии с условиями прокладки (в грунт, под проезжей частью дорог и т.д.).

5.7.1.2 Для прокладки кабелей ЖАТ, связи и кабелей электроснабжения должны предусматриваться отдельные кабельные желоба, которые могут укладываться в одной траншее или в разных траншеях. Возможна прокладка в одном желобе кабелей ЖАТ и связи.

Допускается прокладка кабелей электроснабжения до 1 кВ с кабелями ЖАТ и связи в одном желобе, имеющем разделительные несгораемые перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч.

5.7.1.3 Трасса прокладки желобов не должна проходить над кабелями и другими подземными коммуникациями, уложенными в грунт, за исключением пересечений.

Допускается укладка кабелей в кабельных желобах в несколько ярусов. После укладки кабелей допускается засыпка желобов песком без гравелистых включений.

5.7.1.4 В случае прокладки волоконно-оптических кабелей совместно с сигнально-блокировочными, контрольными или кабелями связи их следует прокладывать крайними в верхнем ряду.

5.7.2 Общие правила прокладки кабелей в кабельной канализации

5.7.2.1 Для строительства кабельной канализации применяют хризотилцементные трубы выпускаемые по ГОСТ 31416 и трубы гофрированные полиэтиленовые гибкие и жесткие, изготавливаемые техническим условиям. Применяемые для строительства кабельной

канализации трубы должны иметь соответствующий сертификат соответствия.

5.7.2.2 В качестве смотровых устройств кабельной канализации должны применяться, как правило, кабельные колодцы универсальные, которые можно монтировать как прямые, угловые или разветвительные.

Для исключения несанкционированного доступа в кабельные колодцы при проектировании следует предусматривать устройство запорное люка.

5.7.2.3 Для прокладки кабелей ЖАТ и связи следует предусматривать строительство отдельных кабельных канализаций.

Не допускается совместная прокладка в канализации силовых кабелей и кабелей ЖАТ и связи.

Допускается по согласованию с владельцами объектов инфраструктуры, в обоснованных случаях, прокладка кабелей ЖАТ и связи в общей канализации. При этом прокладка кабелей должна предусматриваться только в отдельных каналах.

5.7.2.4 В кабельной канализации должны прокладываться, как правило, небронированные кабели.

Не допускается прокладывать волоконно-оптические кабели в каналах, занятых бронированными кабелями или кабелями в металлических оболочках без пластмассового шланга.

В свободном канале допускается прокладка не более 6 оптических кабелей. Использовать занятый оптическими кабелями канал для прокладки кабелей с медными жилами не допускается.

Прокладка небронированных ВОК в канале кабельной канализации, занятом кабелями бронированными и с металлическими оболочками, должна предусматриваться в предварительно проложенной полиэтиленовой трубе.

Волоконно-оптические кабели, бронированные с пластмассовым шлангом поверх брони, могут прокладываться как по свободным, так и по занятым каналам без прокладки полиэтиленовой трубы.

5.7.2.5 Затяжка кабелей в каналы кабельной канализации должна производиться, как правило, механизированным способом с применением кабельных машин или специальных лебедок, обеспечивающих отключение привода или проскальзывание троса при превышении тягового усилия, допустимого для затягиваемых кабелей.

5.7.2.6 Запас длины с обоих концов проложенного кабеля должен быть достаточным для выкладки в колодцах и устройствах соединительных муфт с

учетом растяжения кабеля при затягивании и частичного восстановления длины кабеля в течение 1 ... 1,5 часа после снятия тягового усилия.

Муфту, как правило, следует располагать в месте минимального изгиба кабеля - посредине боковой стенки колодца.

5.7.2.7 Длины кабелей для прокладки в канализации должны предусматриваться с учетом расстояния между колодцами. Кабели должны укладываться по форме колодца без перекрещивания с другими трубопроводами и кабелями.

Радиус изгиба кабелей не должен быть менее допустимого.

Кабели, проложенные в одном канале, выкладываются в колодце одним пакетом.

После выкладки следует закрепить кабели на вертикальных стойках (кронштейнах) колодца.

В проектной документации должны быть приведены разрезы трубопроводов кабельной канализации с указанием номера трубопровода, номеров и марок кабелей в каждом трубопроводе.

5.8 Прокладка кабелей в пластмассовых трубопроводах

5.8.1 Основные положения.

5.8.1.1 При строительстве трубопроводов для прокладки волоконно-оптических кабелей ЖАТ и связи должны применяться пластмассовые трубки (наружный диаметр до 63 мм включительно) и трубы (наружный диаметр свыше 63 мм), муфты и камеры из полиэтилена высокой плотности или из поливинилхлорида, удовлетворяющие требованиям национальной стандартизации или технических условий.

5.8.1.2 Для прокладки волоконно-оптических кабельных линий ЖАТ и связи применяются следующие типы трубок:

- с гладкой внутренней поверхностью;
- с продольными рифлениями на внутренней поверхности;
- с твердой смазкой на внутренней поверхности трубы;
- без твердой смазки;
- в исполнении, не распространяющем горение (без твердой смазки).

Выбор типов и размеров проектируемых трубопроводов производится по согласованию с заказчиком.

Применение пластмассовых трубопроводов для прокладки медножильных кабелей следует предусматривать только в обоснованных случаях и при соответствующем технико-экономическом обосновании.

5.8.1.3 При эксплуатации на открытом воздухе применяются трубки с повышенной стойкостью к ультрафиолетовому излучению (солнечной радиации).

5.8.1.4 При прокладке внутри зданий и тоннелях применяются трубки в исполнении не распространяющем горение [4; табл.2.1.3].

5.8.1.5 Трубопроводы могут эксплуатироваться при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С (для трубопроводов, эксплуатируемых на открытом воздухе в макроклиматическом районе с холодным климатом - от минус 60 °С, для трубопроводов в исполнении, не распространяющем горение – от минус 20 °С).

Номинальная строительная длина трубопровода в зависимости от его диаметра может составлять от 500 до 4000 м.

5.8.2 Типоразмеры и условия прокладки трубопроводов

5.8.2.1 Типоразмеры трубопроводов по наружному диаметру и толщине стенок, мм: 25/2,3; 32/3,0; 40/3,5; 50/4,5; 63/5,0; 63/5,8; 110/6,3; 110/10,0 и рекомендуемые условия прокладки - прокладка ручным или механизированным способами в грунт, болота, лотки и каналы кабельной канализации, по мостам и эстакадам выбираются при проектировании.

5.8.2.2 Типоразмеры трубопроводов по наружному диаметру и толщине стенок, мм: 40/4,5; 50/5,6; 63/7,0 и рекомендуемые условия - те же, что в п.5.8.2.1, включая пересечение автомобильных и железных дорог, через водные преграды, при повышенных требованиях по стойкости к механическим воздействиям.

5.8.2.3 Типоразмеры ЗПТ по наружному диаметру и толщине стенок, мм: 40/7; 50/8.5; 50/12; 63/9,0 и рекомендуемые условия прокладки - те же, что в п.5.8.2.1. Пересечение автомобильных и железных дорог, водных преград, при повышенных требованиях по стойкости к механическим воздействиям выполняется с применением проходки щитами различного

диаметра, продавливания стальными трубами, бурошнекового бурения, ГНБ, направленного прокола, микротоннелирования или другого метода работы, согласованного с владельцем инфраструктуры и обеспечивающего безопасность и охрану труда в соответствии с требованиями ГОСТ Р 549344.

5.8.2.4 Типоразмеры трубопроводов по наружному диаметру и толщине стенок, мм: 32/2,5;40/3,0; 50/3,0; 63/4,0 и рекомендуемые условия прокладки - в лотках и каналах кабельной канализации.

5.8.2.5 Выпускаются также трубы двустенные с протяжкой с внешним диаметром 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, и 200 мм.

5.8.2.6 При проектировании ВОЛП с прокладкой кабелей в пластмассовых трубопроводах следует руководствоваться правилами [13].

5.8.2.7 Для прокладки кабелей в магистральном трубопроводе предусматривается, как правило, способ прокладки в потоке воздуха (бесплунжерный и с использованием плунжеров). На коротких участках (кабельные линии автоматики и телемеханики, местные сети, вводы, ответвления) затяжка кабеля может производиться вручную или механизированным способом. В этом случае в проектах следует предусматривать отрезки трубок (труб) с заготовленным тросиком для протяжки кабеля.

5.8.2.8 Выбор изделий для проектируемого трубопровода - трубок (труб); соединительных муфт; камер для размещения соединительных или разветвительных оптических муфт; камер для размещения запаса ВОК; вводов для обеспечения герметичности ввода трубки в трубу кабельной канализации или защитную трубу и заглушек для обеспечения герметичности резервных трубопроводов производиться в соответствии с правилами по строительству [13].

5.8.2.9 Муфты для соединения пластмассовых трубок (труб) выбираются с учетом способов прокладки пластмассовых трубопроводов и ВОК.

При прокладке трубоукладчиком нескольких строительных длин трубок без выглубления ножа трубоукладчика применяются только электросварные муфты.

Пластмассовые резьбовые и электросварные соединительные и переходные муфты применяются для всех других способов прокладки ВОК.

Металлические резьбовые муфты, защищенные термоусаживаемыми элементами, могут применяться при любых способах прокладки ВОК, кроме прокладки в потоке воздуха.

Для компенсации изменения длины пластмассовых трубопроводов при смене температуры окружающего воздуха при его прокладке по мостам, в тоннелях или подвеске на тросе длиной более 30 м должны предусматриваться компенсирующие муфты.

Типы камер выбираются с учетом размещения оптической муфты или запаса кабеля, количества и необходимого диаметра вводных патрубков, требуемой по условиям эксплуатации механической прочности и устойчивости.

Типоразмеры вводов, применяемых для обеспечения герметичности пластмассовых трубопроводов, выбираются с учетом количества прокладываемых трубок и кабелей и их диаметров.

5.8.2.10 Трассу прокладки трубопроводов следует выбирать с учетом требований, изложенных в подразделе 5.5. Трасса для строительства трубопровода может намечаться как в полосе отвода железной дороги, так и в пределах земляного полотна железной дороги. В последнем случае должно производиться соответствующее технико-экономическое обоснование и согласование с владельцем инфраструктуры.

5.8.3 Бестраншейная прокладка кабельных трубопроводов

5.8.3.1 Для бестраншейной прокладки кабельных трубопроводов следует применять трубоукладчики на железнодорожном ходу, буксируемые и самоходные трубоукладчики на колесном или гусеничном ходу.

При прокладке трубопровода в крупнообломочных и гравелистых грунтах в комплект машин и механизмов для бестраншейной прокладки трубопроводов должны входить бункеры для устройства верхней и нижней постели с подачей песка в щель.

5.8.3.2 Допускается одновременная совместная прокладка трубок (труб) и кабелей связи и сигнально-блокировочных. Количество одновременно прокладываемых трубок (труб) или трубок (труб) и кабелей не должно превышать четырех.

5.8.3.3 Глубина прокладки трубок (труб) в обочине на перегоне и станции должна быть не менее 1,1 м от поверхности, а в междупутье на станции - не менее 0,7 м.

В полосе отвода, по берме, по закюветной полке трубки (трубы) должны прокладываться на глубине не менее 0,9 м от поверхности.

Изменение указанной глубины прокладки (тяжелые и скальные грунты, торфяники, болота и в других обоснованных случаях) должно обосновываться в проектной документации.

5.8.4 Прокладка кабельных трубопроводов в траншеях

5.8.4.1 Разработку траншей для прокладки кабельных трубопроводов или труб следует выполнять, как правило, механизированным способом с использованием траншеекопателей на железнодорожном ходу, цепных, роторных или фрезерных траншейных экскаваторов, одноковшовых экскаваторов и баровых машин.

5.8.4.2 Глубина прокладки трубопроводов должна соответствовать требованиям 5.8.3.3.

При необходимости устройства постели и прокладке трубопроводов в один ряд значения глубины траншей увеличивают на 10 см.

При прокладке трубопроводов в несколько ярусов (рядов) глубины траншей увеличивают с учетом устройства постели толщиной 5 см между рядами трубопроводов.

5.8.4.3 Ширину траншеи определяют с учетом количества прокладываемых трубопроводов.

Расстояние между трубопроводами в траншее должно быть не менее 0,05 м, а расстояние между трубопроводами и стенками траншеи – не менее 0,1 м.

Предупредительную ленту укладывают в щель (при бестраншейной прокладке кабеля) или в траншею в соответствии с требованиями 5.5.21.5.

5.8.5 Пересечение и сближение кабельных трубопроводов с инженерными сооружениями и зелеными насаждениями

5.8.5.1 Переход под железнодорожными путями и автодорогами следует сооружать в соответствии с требованиями подраздела 5.10 в местах расположения невысоких насыпей и нулевых отметок земляного полотна.

Устройство переходов в выемках должно быть обосновано проектом. Угол пересечения подземного кабеля с железнодорожной линией или автодорогой должен быть близким к 90°, но не менее 75°.

При строительстве разветвленных кабельных сетей на станциях электрической централизации, в случаях пересечения боковых и тупиковых путей, наличия ответвления кабелей к релейным шкафам и стойкам перегонной связи, допускается устройство переходов кабельных линий под железнодорожными путями открытым способом – разработкой траншеи в шпальном ящике с обязательным креплением стенок траншеи и защитой трубопроводов хризотилцементными или полиэтиленовыми трубами.

5.8.5.2 Стыки труб должны быть защищены от проникновения влаги специальными муфтами. Концы защитных труб должны быть герметично заглушены.

5.8.5.3 На пересечении с кюветами и водоотводными лотками защитные трубы следует располагать на 0,5 м ниже дна кювета или на 0,25 м ниже дна водоотводных лотков. Концы защитных труб должны выступать за края кюветов или водоотводных лотков на 1,5 м.

5.8.5.4 Пересечение пластмассовыми трубопроводами с кабелями (других) трубопроводов, в том числе нефте- и газопроводов, выполняют на расстоянии не менее 0,5 м выше от трубопровода при условии прокладки пластмассовых трубопроводов на участке пересечения плюс по два метра в каждую сторону в защитных трубах.

5.8.5.5 Трубопроводы с кабелями при пересечении должны прокладываться выше канализационных и водопроводных сетей, выше или ниже кабелей железнодорожной связи и кабелей для сигнализации и блокировки, выше продуктопроводов (газопроводов, нефтепроводов) и теплосетей.

5.8.5.6 Пластмассовые трубопроводы должны пересекать теплопроводы на расстоянии не менее 0,5 м от перекрытия теплопровода в свету, а в стесненных условиях не менее 0,25 м. При этом температура грунта не должна превышать температуру эксплуатации трубок или труб трубопровода с кабелем, указанной в документации по их эксплуатации. При превышении

температуры грунта нормативных температурных параметров эксплуатации, трубопровод прокладывают на расстоянии 0,7 м и более или укладывают его под теплопроводом в защитных трубах на расстоянии 0,5 м.

5.8.5.7 Пластмассовые трубопроводы для кабелей могут пересекаться с силовыми кабелями с подсыпкой между ними слоя земли толщиной не менее 0,5 м. Это расстояние в стесненных условиях при пересечении с кабелями напряжением до 35 кВ может быть уменьшено до 0,15 м, если разделить кабели и трубопроводы плитами из бетона, железобетона или другого равнопрочного материала, либо проложить кабели или трубопроводы в защитных трубах (хризотилцементных, бетонных или железобетонных). Пластмассовые трубопроводы должны располагаться выше силовых кабелей.

5.8.5.8 При пересечении трубопроводами сигнально-блокировочных и кабелей связи или трубопроводов с этими кабелями между ними насыпают слой мягкой земли или песка толщиной 5 см.

5.8.5.9 Трубопроводы прокладываются вдоль зданий на расстоянии не менее 0,6 м от фундамента здания. Под зданиями (за исключением вводов) прокладывать трубопроводы запрещается.

5.8.5.10 При параллельной прокладке пластмассовых трубопроводов с трубопроводами другого назначения их располагают на расстоянии не менее 1 м по горизонтали в свету от трубопроводов водопровода, канализации и дренажа, не менее 2 м до газопроводов низкого (0,0049 МПа), среднего (0,294 МПа) и высокого (более 0,294 и до 1,176 МПа) давления. В стесненных условиях (застроенная территория, узкая полоса отвода, шумозащитные экраны) допускается уменьшать указанные расстояния (за исключением расстояний до трубопроводов с горючими жидкостями и газами) до 0,5 м без специальной защиты пластмассовых трубопроводов и до 0,25 м при прокладке пластмассовых трубопроводов в защитных трубах. Параллельная прокладка пластмассовых трубопроводов над и под трубопроводами в вертикальной плоскости запрещается.

5.8.5.11 Параллельно каналу теплопровода пластмассовые трубопроводы прокладывают на расстоянии не менее 2 м от стенки канала теплопровода, который на всем участке сближения с трубками должен иметь такую теплоизоляцию, чтобы температура грунта не превышала допустимой температуры эксплуатации трубок (труб) пластмассового трубопровода и

кабелей в них, указанной в документации (технические условия, паспорт, инструкция по эксплуатации и др.).

5.8.5.12 При прокладке трубопроводов вдоль железнодорожного пути в берме земляного полотна или вдоль водоотводов или кюветов руководствоваться следующим:

- трубопроводы должны располагать на расстоянии не менее 1 м от линии сопряжения откоса насыпи с полкой бермы. Ширина бермы должна быть не менее 3 м;
- расстояние от трубопровода до края водоотвода или кювета должно составлять не менее 1 м.

5.8.5.13 При параллельной прокладке трубопроводов с автодорогами I и II категорий трубопроводы располагают с внешней стороны кювета или подошвы насыпи на расстоянии не менее 1 м от бровки или не менее 1,5 м от бордюрного камня.

5.8.5.14 В зоне зеленых насаждений трубопроводы следует прокладывать, как правило, на расстоянии не менее 2 м от стволов деревьев. При прокладке трубопроводов в пределах зеленой зоны с кустарниковыми посадками, расстояния от трубопроводов до кустарников допускается уменьшить до 0,75 м.

5.8.5.15 Прокладку трубопроводов с кабелями параллельно с силовыми и сигнально-блокировочными кабелями, а также с кабелями связи либо с трубопроводами с этими кабелями выполняют на расстоянии 0,5 м в свету по горизонтали. Допускается уменьшать это расстояние до 0,25 м, при условии обеспечения дополнительной защиты пластмассового трубопровода от повреждений (установка несгораемых перегородок и др.).

5.8.5.16 Прокладка трубопроводов может производиться совместно с кабелями ЖАТ и связи с металлическими жилами.

5.8.6 Установка оптических трубопроводных камер

5.8.6.1 Камеры могут устанавливаться непосредственно на трассе трубопровода (в разрез его) либо с выносом в сторону от трассы.

Расстояние от камер, устанавливаемых в земляном полотне железной дороги, до опор контактной сети, светофоров, релейных или батарейных шкафов должно быть не менее 3 м.

Должны применяться, как правило, герметичные камеры. Допускается применять камеры с отверстиями в дне для пропуска воды. Камеры с отверстиями в дне после монтажа муфты и укладки колец запаса ВОК должны засыпаться песком.

5.8.6.2 При выборе типа камеры следует учитывать массу расположенного над камерой грунта, размеры соединительной муфты и необходимость укладки колец технологического запаса ВОК с соблюдением допустимого радиуса изгиба кабелей.

В земляном полотне железной дороги камеры устанавливаются на уплотненном песчаном основании так, чтобы отверстия для ввода трубопровода находились на глубине прокладки трубопровода. Расстояние от оси пути до камеры должно быть не менее 3,1 м.

При прокладке трубопроводов в обочине земляного полотна камеры должны также размещаться на обочине при достаточной ее ширине.

Если ширина обочины недостаточна для установки камеры, возможны следующие решения: камеры устанавливаются на специально сооружаемых площадках; камеры размещаются у подошвы насыпи или на берме (при насыпях менее 2 м); камеры размещаются на закюветных полках, а при их отсутствии – за пределами откоса выемки на расстоянии не менее 3 м от бровки выемки.

При устройстве площадок расстояние от камеры до края площадки должно составлять не менее 0,5 м.

Площадки должны сооружаться со стенками из железобетонных плит или бревен, опирающихся на стойки из железобетонных приставок или бревен, пропитанных антисептиком.

Камера для размещения запасов ВОК устанавливается на расстоянии не менее 15-25 м от устоев больших мостов и не менее 10 м от устоев средних и малых мостов и труб.

5.8.6.3 Требования при установке камер:

- в случае сухих глинистых и песчаных грунтов, при уровне грунтовых вод ниже глубины промерзания, камера устанавливается в котловане на выравненное и уплотненное песчаное основание и засыпается дренирующим грунтом;

- в глинистых и песчаных мокрых грунтах, при уровне грунтовых вод на уровне поверхности грунта, камера устанавливается на поверхности грунта с последующей обваловкой;

- при нахождении подземных вод ниже поверхности грунта, но выше глубины промерзания, камера устанавливается в котловане выше уровня подземных вод на 20 см;

- не рекомендуется устанавливать камеры на заболоченных грунтах. В случае крайней необходимости сооружаются основания с заменой слабого грунта, устройством насыпей и т.д.

5.8.7 Прокладка кабелей в трубках в потоке воздуха

5.8.7.1 При прокладке в потоке воздуха кабели наружным диаметром 9 мм прокладываются в трубках 25/21; 12 мм - в трубках 32/27, 32/26, 32/25; 14 мм - 37/32, 37/31; 15 мм - 40/35, 40/34, 40/33, 40/32; 20 мм - 50/43, 50/42, 50/41; 25 мм - 63/55, 63/53.

5.8.7.2 Вдувание кабеля в трубопровод может производиться с применением одного, двух или трех комплектов оборудования, располагаемых по трассе прокладки трубопровода.

5.8.7.3 Вдувание кабелей с применением плунжеров выполняется в трубки 25×2,0; 32×2,0; 40×2,0; 40×3,5; 40×3,7; 50×2,5; 50×3,5; 50×4,6; 63×5,8 мм.

Компрессор должен обеспечивать давление от 0,8 до 1,2 МПа и производительность 4 ... 15 $м^3$/мин.

Температура воздуха на выходе компрессора не должна превышать плюс 50 °С при температуре окружающего воздуха не более плюс 25 °С.

5.8.8 Протяжка кабелей в кабельных трубопроводах

5.8.8.1 Кабели могут затягиваться в трубопроводы как ручным, так и механизированным способом в зависимости от длины кабеля, подлежащего прокладке.

5.8.8.2 При затягивании более одного кабеля коэффициент заполнения трубопровода (отношение суммы диаметров прокладываемых кабелей к величине внутреннего диаметра трубопровода) не должен превышать 0,75.

5.8.8.3 Для протяжки кабелей механизированным способом должны использоваться специальные кабельные лебедки, обеспечивающие отключение привода или проскальзывание троса при превышении тягового усилия максимальной величины для данного кабеля.

5.8.8.4 При механизированной протяжке кабелей следует использовать тяговые канаты из синтетических материалов либо металлические тросы с пластмассовым покрытием.

5.8.8.5 Технологические запасы для монтажа муфт ВОК должны составлять: 8 м - при прокладке трубопроводов в траншее; 5 м - при прокладке трубопроводов в кабельной канализации.

5.8.9 Устройство вводов кабельных трубопроводов в служебно-технические здания

5.8.9.1 Пластмассовый трубопровод, вводимый в служебно-технические здания, должен быть изготовлен из материала не распространяющего горение [4; табл.2.1.3].

5.8.9.2 Места ввода трубопроводов должны выбираться с учетом минимальной длины прокладки их внутри здания, минимального количества изгибов и удобства их обслуживания.

5.8.9.3 Вводы в служебно-технические здания трубопроводов с сигнально-блокировочными кабелями и кабелями связи должны быть выполнены на расстоянии не менее 0,5 м друг от друга. В стесненных условиях, при необходимости прокладки кабелей на меньших расстояниях, они должны быть разделены огнестойкими перегородками по степени огнестойкости не менее огнестойкости стены здания, в которой оборудован вводной блок.

Вводы кабелей электроснабжения в служебно-технические здания должны быть выполнены в отдельных блоках от вводов с сигнально-блокировочными кабелями и кабелями связи на расстоянии не менее 0,5 м от них.

5.8.9.4 Ввод трубопроводов должен производиться через установленный в проеме фундамента или стене здания вводный блок трубами и соответствующих диаметрам вводимых трубок. Емкость вводного блока определяется с учетом числа вводимых трубопроводов и резервных каналов.

Необходимо обеспечивать герметичность вводных каналов с трубопроводами, а также резервных каналов.

5.8.9.5 Трубопроводы, вводимые в здание, должны крепиться к стене или на специальном каркасе в непосредственной близости от ввода так, чтобы концы трубопроводов находились на высоте от 1,2 до 1,5 м от пола помещения.

В зависимости от конструкции служебно-технического здания проектом должны быть предусмотрены конструкции для укладки запасов ВОК.

5.8.10 Выбор кабелей для прокладки в трубопроводах

5.8.10.1 Для прокладки в трубопроводах должны применяться, как правило, специальные кабели, предназначенные для этой цели, имеющие параметры растягивающего усилия, как правило, 2,5 кН и меньший наружный диаметр по сравнению с кабелями, прокладываемыми непосредственно в грунте или подвешиваемыми на опорах.

Оболочки кабелей должны обеспечивать герметичность и влагостойкость, защиту от механических повреждений, низкий коэффициент трения при взаимодействии с внутренней поверхностью трубопровода.

5.8.10.2 При бесплунжерной прокладке кабелей в потоке воздуха и в случае необходимости прокладки в трубопроводе второго или третьего кабеля следует выдерживать соотношение между диаметрами кабелей и диаметром трубопровода, рекомендованные правилами [13].

5.8.10.3 Выбор марок кабелей следует производить с учетом условий эксплуатации и способов прокладки их в трубопроводах.

Для прокладки кабелей в потоке воздуха бесплунжерным способом выбираются наиболее жесткие кабели (в том числе для прокладки в трубопроводе второго и третьего кабеля).

Для прокладки кабелей в потоке воздуха с применением плунжеров, а также при затягивании кабелей (вручную или с использованием машин и механизмов) выбираются более гибкие кабели.

5.8.11 Проектная документация на строительство пластмассовых кабельных трубопроводов

5.8.11.1 Проектная документация на строительство пластмассовых трубопроводов для прокладки кабелей, разрабатывается в составе линейного раздела проекта строительства кабельной линии должна соответствовать требованиям, изложенным в разделе 5.2.

Согласование трассы и утверждение трассы кабельного трубопровода производят в объеме, указанном в разделе 5.2.

5.8.11.2 Основными чертежами являются: план трассы прокладки кабелей и структурная схема монтажа кабелей на которых представлены решения по прокладке кабелей и пластмассовых трубопроводов, объемы строительно-монтажных работ по прокладке кабеля и трубопровода, марки кабелей и их расположение в трубопроводах.

5.8.11.3 Два или более трубопроводов, уложенных в одну щель или траншею, должны отличаться цветом, о чем указывается в проектной документации.

5.9 Прокладка кабелей по искусственным сооружениям

5.9.1 Прокладка кабелей по металлическим и железобетонным мостам и путепроводам должна предусматриваться в исключительных случаях, когда иные способы прокладки кабелей не приемлемы по технико-экономическим или иным показателям (городская застройка, пересечение судоходных рек, оползни, размывы и другие сложные условия прохождения трассы).

Для прокладки кабелей должна использоваться существующие конструкции желобов (железобетонные, металлические) либо вновь устанавливаемые металлические, железобетонные, пластмассовые (из материалов не распространяющих горение) желоба или должны предусматриваться защитные трубопроводы из огнестойких материалов на распространяющих горение с внутренним диаметром не менее 100 мм.

Материал трубопроводов должен быть устойчив к воздействию ультрафиолетового излучения.

5.9.2 Запрещается прокладка кабелей в деревянных желобах с крышками, днищами и боковыми стенками, обитыми кровельным железом.

5.9.3 Пластмассовые желоба должны быть изготовлены из трудновозгораемого самозатухающего материала (например, поливинилхлорида) и быть устойчивыми к механическим и климатическим воздействиям, возникающим в процессе эксплуатации.

5.9.4 В одном защитном трубопроводе может быть проложено до четырех кабелей. Коэффициент заполнения защитного трубопровода - не более 0,75.

5.9.5 По малым железнодорожным мостам без перильных ограждений кабели, как правило, следует прокладывать в металлических желобах, устанавливаемых параллельно мосту на конструкциях, не связанных с его пролетным строением. Для крепления несущих конструкций желобов нельзя устанавливать дополнительные закладные детали в существующих пролетных строениях железобетонных мостов, а также прокладывать кабели и трубопроводы в балластном корыте моста.

5.9.6 Желоба, устанавливаемые на протяженных металлических мостах с ездой понизу и предназначенные для прохода людей в период строительства и эксплуатации кабелей, необходимо оборудовать специальными перильными ограждениями высотой 1,1 м.

5.9.7 Волоконно-оптические кабели, по согласованию с владельцами, допускается прокладывать совместно с действующими, а также с вновь прокладываемыми кабелями связи, контрольными, а также кабелями ЖАТ.

5.9.8 При совместной прокладке в одном желобе кабели ЖАТ и кабели связи должны отделяться от силовых кабелей напряжением до 1 кВ несгораемой перегородкой с огнестойкостью 0,25 часа. Силовые кабели напряжением свыше 1 кВ должны прокладываться в отдельных желобах.

5.9.9 По поперечным скалкам, конструкциям с неровностями поверхности и т.п. кабели должны прокладываться с обязательным

применением пластмассовых (полиэтиленовых, поливинилхлоридных и др.) подкладок.

5.9.10 Кабели в металлических желобах должны быть изолированы от металлических желобов посредством пластмассовой вставки в желоба, изготовленной из трудновозгораемого самозатухающего материала (например, поливинилхлорида).

При прокладке в желобах с пластмассовой вставкой расстояние между кабелем и стенками желоба не нормируется.

5.9.11 Строительные длины ВОК следует подбирать так, чтобы оптические соединительные муфты располагались вне моста.

5.9.12 Переход кабелей с конструкций моста в грунт должен выполняться в пластмассовых или хризотилцементных трубах или в железобетонных желобах с крышками, укладываемых под углом 30° к поверхности грунта до глубины прокладки кабеля. Металлические части желоба, находящиеся в грунте, должны иметь антикоррозионное покрытие.

5.9.13 При длине моста свыше 30 м с одной стороны моста устанавливается камера для укладки запаса волоконно – оптического кабеля, а с другой стороны - камера для размещения термокомпенсирующей муфты. При длине моста более 100 м термокомпенсирующие муфты устанавливаются через каждые 100 м. Камеры с запасом кабеля устанавливаются вне его пределов. Если длина моста менее 30 м, укладка запасов кабелей и монтаж термокомпенсирующих муфт не требуется.

На кабелях с металлическими жилами перед мостами и путепроводами длиной свыше 30 м с двух сторон выкладываются запасы в виде полупетель.

5.9.14 Металлические желоба и конструкции для прокладки кабелей должны быть заземлены.

5.9.15 Кабели в тоннелях должны прокладываться в соответствии с требованиями свода правил СП 122.13330.2012.

На электрифицированных участках на кабелях с металлическими оболочками перед порталами тоннеля должны быть установлены электроизолирующие муфты, на бронированных кабелях должен быть выполнен разрез брони (электрический разрыв 100-150 мм) с последующей

герметизацией места снятия брони. Оболочки и броня кабелей перед порталами должны быть заземлены на вынесенные заземляющие устройства, расположенные на расстоянии 15-20 м от порталов тоннеля и полотна железной дороги.

5.10 Прокладка кабельных линий при пересечении железных, автомобильных дорог, коммуникаций и сооружений

5.10.1 Правила проектирования и строительства пересечений кабельными линиями железнодорожных путей

5.10.1.1 При устройстве пересечений кабельными линиями железнодорожных путей следует руководствоваться требованиями Свода правил (проект) Пересечения железнодорожных линий с линиями транспорта и инженерными сетями и нормативными документами владельца инфраструктуры.

Пересечения кабельными линиями ЖАТ, связи и электроснабжения на стадии проектирования согласовываются владельцем инфраструктуры. На пересечениях должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие безопасность и бесперебойность движения поездов. Потребность в применении предохранительных устройств определяются проектной документацией в зависимости от конкретных условий.

При проектировании и строительстве пересечений железнодорожных путей принимаемые технические решения не должны противоречить требованиям [10].

Пересечение железнодорожных путей следует предусматривать под земляным полотном в блоках или трубах на глубине не менее 1 м от основания насыпи земляного полотна и не менее 0,5 м от дна водоотводных канав.

Трубы укладывают на всю длину пересечения с выходом их по обе стороны от подошвы насыпи или полевой бровки кювета на длину не менее 2 м.

5.10.1.2 Проектирование и строительство пересечений кабельными линиями главных железнодорожных путей – железнодорожных путей перегонов, а также главных железнодорожных путей станций и путей со сквозным пропуском поездов (кроме случаев, перечисленных в п.5.10.1.6,

следует предусматривать подземным переходом способом горизонтального направленного бурения высокопроизводительными установками, обеспечивающими выполнение работ в сжатые сроки.

По согласованию с владельцем инфраструктуры могут предусматриваться иные способы подземных переходов.

5.10.1.3 В проектных решениях по пересечению кабельными линиями способом горизонтального направленного бурения должны быть приведены: пикет и профиль перехода через ж.д. пути (разрезы земляного полотна) по оси скважины, длина перехода, диаметр скважины, количество защитных труб (конструкция и материал труб), геология, глубина залегания скважины от подошвы шпалы, тип установки ГНБ, время производства работ и расчеты возможных просадок земляного полотна во время движения поездов. По результатам расчетов должна быть произведена оценка просадок земляного полотна во время бурения скважины и сделаны выводы о не превышении (или превышении) просадок земляного полотна требованиям, предъявляемым к железнодорожному пути СП (проект) Железнодорожный путь. Правила проектирования, строительства и реконструкции (раздел 6) .

5.10.1.4 При превышении установленных норм просадок земляного полотна при проектировании пересечений железнодорожных путей кабельными линиями способом горизонтально направленного бурения, должны быть предусмотрены страховочные (подвесные) пакеты или другие технические решения обеспечивающие безопасность движения подвижного состава по железнодорожному пути в месте проведения строительства подземного пересечения.

5.10.1.5 При строительстве кабельных сетей ЖАТ, технологической связи и электроснабжения пересечения кабелями железнодорожных путей на станциях, кроме главных путей и путей со сквозным пропуском поездов, а также при прокладке кабелей ответвлений (вводов) на перегоне в релейные шкафы (путевые ящики) и стойки перегонной связи выполняются с разработкой траншей открытым способом в шпальных ящиках на расстоянии не менее 1 м от нижней поверхности шпалы с защитой кабелей неметаллическими трубами в обе стороны от пересекаемых железнодорожных путей на расстояние не менее 2 м с соблюдением требований, обеспечивающих безопасность и бесперебойность движения поездов в соответствии с правилами [10].

5.10.1.6 Места пересечений кабельных линий с железнодорожными путями следует располагать от стрелок, крестовин, глухих пересечений, мест присоединения кабелей отсасывающих линий тяговой сети на расстоянии не менее 10 м и от стыков рельсов на расстоянии не менее 1,5 м. Пересечение следует устраивать под земляным полотном, на глубине не менее 1 м от нижней поверхности шпалы и не менее 0,5 м от дна водоотводных канав.

Угол пересечения должен быть от 75° до 90°.

Минимальное расстояние по горизонтали от пересечений до:

- искусственных сооружений (мосты, водопропускные трубы и т.д.) должно быть не менее 30 м;
- опор контактной сети и заземляющих устройств не менее 5 метров.

5.10.1.7 Расстояние рабочего и приемного котлованов от основания насыпи (путей) определяются проектом и зависит от типа применяемых установок для выполнения скрытых подземных переходов. Для переходов выполняемых установками горизонтального направленного бурения котлованы должны располагаться от основания насыпи на расстоянии не менее 3 м.

5.10.1.8 Строительство подземных переходов кабельных линий следует выполнять прокладкой кабелей в предварительно протянутых, вслед за расширителем, полиэтиленовых трубах-оболочках, соответствующих ГОСТ 18599.

Трубы-оболочки для кабельных линий, протягиваемые в буровой канал формируются в виде пакета.

Рекомендуемые сечения закрытых переходов кабельных линий в полиэтиленовых трубах - оболочках, изготавливаемых по требованиям ГОСТ 18599, приведены на рисунке 1.

5.10.1.9 Пересечения железнодорожных путей кабелями ЖАТ, связи и электроснабжения следует предусматривать в местах расположения невысоких насыпей и нулевых отметок.

Запрещается устройство пересечений кабельными линиями железнодорожных путей в существующих эксплуатируемых или проектируемых водоотводных, дренажных и водопропускных сооружениях.

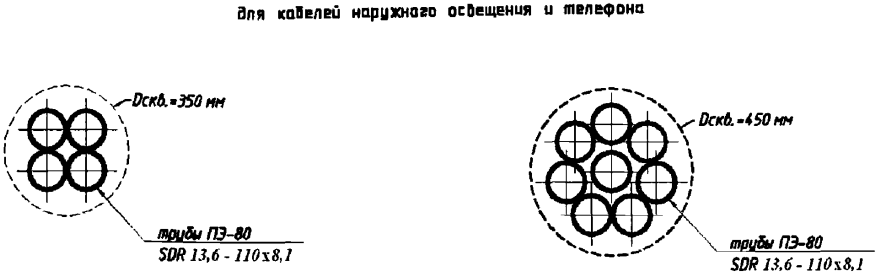


Рисунок 1 - Рекомендуемые сечения закрытых переходов кабельных линий в полиэтиленовых трубах - оболочках

5.10.1.10 Кабели ЖАТ, связи и электроснабжения прокладываются, как правило, по отдельным створам.

Допускается прокладка кабелей ЖАТ, связи и электроснабжения до 1 кВ в одном створе (переходе) при условии их прокладки в разных трубах диаметром 100 мм.

Для кабелей ЖАТ и кабелей связи коэффициент заполнения трубы (отношение площади сечения одного кабеля или площади, ограниченной окружностью, описанной вокруг группы кабелей к площади сечения трубы) не должен превышать 0,75.

Кабели электроснабжения прокладываются каждый в отдельной трубе.

5.10.2 Основные правила устройства пересечений кабельными линиями автомобильных дорог

5.10.2.1 При пересечении кабельными линиями автомобильных дорог кабель прокладывается на глубине не менее 0,8 м ниже дна кювета. Это расстояние может быть уменьшено до 0,5 - 0,4 м при условии защиты кабелей в кювете трубами (плитами) от механических повреждений.

5.10.2.2 При пересечении автомобильных дорог кабели прокладываются в защитных пластмассовых или хризотилцементных трубопроводах (блоках) с выводом их по обе стороны от подошвы насыпи

или полевой бровки на длину не менее 1 м.

5.10.2.3 При пересечении кабелями постоянных грунтовых непрофилированных дорог, в том числе съездов с автомобильных дорог кабели могут прокладываться открытым способом, без труб, с защитой их кирпичом или плитами.

5.10.3 Основные правила устройства пересечений кабельными линиями ЛЭП

5.10.3.1 Наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от подземных частей опор или заземляющих устройств опор при пересечении проводами высоковольтных линий электропередач трасс подземных кабелей ЖАТ и связи, с целью их защиты от ударов молнии и ее вторичных проявлений, определяется исходя из следующих условий:

- расстояние от подземной части металлической или железобетонной опоры и заземлителя деревянной опоры до подземного кабеля в населенной местности должно быть, как правило, не менее 3 м. В стесненных условиях допускается уменьшение этих расстояний до 1 м при этом кабель должен быть проложен в стальной трубе или покрыт швеллером или угловой сталью по длине в обе стороны от опоры не менее 3 м.
- в ненаселенной местности расстояние от подземной части или заземлителя опоры высоковольтной линии электропередачи до подземного кабеля должно быть не менее значений, приведенных в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Наименьшее расстояние от подземной части и заземлителя опоры высоковольтной линии электропередачи до подземного кабеля

Эквивалентное удельное сопротивление земли, Ом·м	Наименьшее расстояние от подземного кабеля	
	до заземлителя или подземной части железобетонной и металлической опоры, м	до подземной части деревянной опоры, не имеющей заземляющего устройства, м
До 100	10	5
Более 100 до 500	15	10
Более 500 до 1000	20	15
Более 1000	30	25

5.11 Монтаж кабельных линий и требования к вводам кабелей в здания

5.11.1 Общие правила монтажа кабельных линий

5.11.1.1 Монтаж кабельных линий ЖАТ выполняют по правилам [3]. Монтаж кабельных линий связи выполняют по инструкции [14] . Методы и технологии монтажа кабелей должны быть согласованы с заказчиком на стадии проектирования.

5.11.1.2 До начала монтажа кабелей ЖАТ и связи с металлическими оболочками проверяется величина давления в оболочке и ее соответствие нормативному значению, а также величина сопротивления изоляции наружных пластмассовых покровов (шлангов) кабелей. Величина сопротивления изоляции наружных пластмассовых покровов (шлангов) кабелей установлена ГОСТ 7006 и приведена в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Электрическое сопротивление защитных покровов кабелей

Наружный диаметр кабеля, мм	Защитный покров	Электрическое сопротивление защитного покрова, МОм·км
От 11 до 30	Полиэтиленовый шланговый	10,0
	Ленточный и ПВХ-шланговый	0,06
От 30 до 60	Полиэтиленовый шланговый	4,1
	Ленточный и ПВХ-шланговый	0,025
От 60 и выше	Полиэтиленовый шланговый	2,5
	Ленточный и ПВХ-шланговый	0,015

5.11.1.3 При монтаже кабелей связи в алюминиевой оболочке, вводов их в здание и устройстве ответвлений возможно применение следующих технологий монтажа муфт:

- для кабелей, содержащихся под избыточным давлением, - методом горячей пайки с применением свинцовых муфт с устройством газонепроницаемой электроизолирующей муфты на вводе или ответвлении и применением кабелей в алюминиевой оболочке для прокладки в зданиях (помещениях усилительных пунктов, шкафах) с которых (после газонепроницаемой изолирующей муфты) удаляется броня;
- для кабелей, не содержащихся под избыточным давлением, комплектов прямых муфт с термоусаживаемыми трубками (или манжет), обеспечивающих изоляцию алюминиевой оболочки и переход на небронированный кабель для ввода в здание, экранированный, в пластмассовой оболочке, которая не распространяет горение;
- для устройства ответвлений в здания, шкафы, ящики или стойки на перегоне - комплектов разветвительных муфт обеспечивающих изоляцию алюминиевой оболочки и переход на небронированный кабель ответвления, экранированный, в пластмассовой оболочке, которая не распространяет горение.

Установка электроизолирующей муфты, при применении на ответвлении или для ввода кабеля в пластмассовой оболочке, не требуется.

5.11.1.4 Монтаж сигнально-блокировочных кабелей с алюминиевыми оболочками должен производиться по технологиям правил [15], требования которых распространяются на кабели с алюминиевыми оболочками, как с гидрофобным заполнением, так и без гидрофобного заполнения сердечника.

Для монтажа сигнально – блокировочных кабелей применяются:

- комплекты прямых муфт с термоусаживаемыми трубками для кабелей в алюминиевой оболочке;
- разветвительные тупиковые муфты для кабелей в алюминиевых, пластмассовых оболочках и для кабелей с водоблокирующими материалами;
- муфты тупиковые для кабелей в пластмассовых оболочках, которые могут использоваться как прямые. так и разветвительные;
- муфты проходные (с двумя термоусаживаемыми трубками) для кабелей в пластмассовых оболочках;
- муфты проходные (с двумя термоусаживаемыми трубками) для кабелей в алюминиевых оболочках;

- армированные термоусаживаемые манжеты, используемые как прямые, так и разветвительные муфты при применении разветвительных зажимов.

5.11.1.5 Все типы муфт, применяемые для монтажа кабелей, кроме электроизолирующих, должны быть укомплектованы материалами для восстановления проводимости экранов и алюминиевых оболочек кабелей

5.11.1.6 После монтажа кабелей должна быть проверена целостность защитных покровов смонтированной кабельной линии и, в случае обнаружения пониженного сопротивления их изоляции, должны быть выявлены и устранены места нарушения герметичности защитных шланговых (ленточных) покровов.

5.11.1.7 Все размеры муфт для монтажа ВОК разработаны для любой конструкции кабеля (модульная, с центральным модулем, с профилированным сердечником, ленточная), для любого месторасположения муфты (подвеска на столбе или опоре, в кабельном колодце, непосредственно в грунте), и для различных конфигураций (прямое сращивание, ответвление, разветвление и ремонт). Все муфты имеют простую в использовании механическую систему герметизации корпуса с основанием. Кабельные порты герметизируются термоусаживаемыми трубками и устанавливаются при помощи нагрева. Один размер кабельной герметизации может использоваться на других размерах и типах кабеля. Новые кабели могут быть введены без воздействия на существующие кабели и/или сростки.

5.11.1.8 Монтаж силовых, контрольных и кабелей управления должен выполняться по требованиям правил [4].

5.11.2 Общие правила ввода кабелей в здания

5.11.2.1 Для ввода кабелей ЖАТ, связи и электроснабжения в здания постов ЭЦ, совмещенные посты ЭЦ с узлом связи, дома связи следует предусматривать:

- отдельные специально оборудованные помещения ввода кабелей, размещаемые, как правило, в подвальном (цокольном) этаже зданий;

- в зданиях без подвала – устройство приямков в полу помещения первого этажа. При расположении кабельного приямка под полом он должен

иметь глубину не менее 1,5 м. Для спуска в приямок предусматривается люк из помещения ввода кабелей;

- специально устраиваемые внешние приямки, станционные колодцы или металлические шкафы.

При отсутствии помещения ввода кабелей в здании или в подвальном помещении для ввода кабелей следует предусматривать внешние приямки, станционные колодцы или металлические шкафы вне здания или станционные колодцы, примыкающие непосредственно к фундаменту здания (расположенные в непосредственной близости к фундаменту), оборудованные запорными устройствами для исключения доступа посторонних лиц к кабелям.

Вводы кабелей в приямок и в здание должны быть герметизированы.

5.11.2.2 Для ввода кабелей ЖАТ, связи и электроснабжения в проеме фундамента или стены здания поста ЭЦ следует закладывать вводные блоки из хризотилцементных труб с внутренним диаметром каналов 100 мм.

Применение полиэтиленовых труб для ввода кабелей не допускается.

Вводы кабелей должны быть герметизированы.

5.11.2.3 Кабели, вводимые в здания (помещения усилительных пунктов, кроссовые), должны применяться с оболочками, не распространяющими горение, в соответствии с требования статьи 19 Федерального закона [16]. Небронированные кабели в пластмассовых оболочках прокладываются в здании только в защитных пластмассовых трубках, не распространяющих горение (ЗПТ НГ), или в металлорукавах, специально предназначенных для прокладки кабелей.

ЗПТ НГ должны соответствовать требованиям норм по пожарной безопасности [17].

Защита оболочки кабелей возможна также путем обмотки ее лентой из материала, не распространяющего горение, или покрытием оболочки огнезащитным составом по всей длине прокладки кабелей в здании.

Металлорукав гибкого трубопровода, изготовленного из стальной оцинкованной ленты, должен быть заземлен с одного конца на главную заземляющую шину служебно-технического здания.

Внутри помещений ввода кабелей (приямках, вводных колодцах) бронированные кабели с наружным джутовым покровом на расстоянии 150-200 мм от вводного блока должны быть освобождены от кабельной пряжи и брони.

Кабели ЖАТ и связи с металлической оболочкой должны вводиться из помещений ввода кабелей (приямков, колодцев) в здания после снятия всех покровов, наложенных поверх металлической оболочки и устройства прямой

электроизолирующей муфты, в которой не производится соединение алюминиевых оболочек «полевого» и вводимого в здание кабеля. При этом оболочки должны быть очищены от остатков битума до «блеска». На экранированных кабелях с пластмассовыми оболочками электроизолирующие муфты не устанавливаются.

Возможно устройство прямых муфт на кабелях с алюминиевыми оболочками и ввод в здание кабелей в пластмассовых оболочках экранированных, небронированных. При этом в муфте линейная сторона алюминиевой оболочки и экран вводного кабеля не соединяются между собой.

5.11.2.4 Помещения ввода кабелей должны быть надежно защищены от попадания воды и горючих (взрывоопасных) газов, которое могут проникнуть в кабельную канализацию.

5.11.2.5 Трассы параллельной прокладки кабелей ЖАТ, связи и электроснабжения должны отстоять друг от друга на расстоянии не менее 0,5 м.

Кабели электроснабжения (от ТП до ЩВП, от ЩВП до питающей установки, аккумуляторной и резервной электростанции) следует прокладывать по отдельным трассам от кабелей сигнально-блокировочных и связи на расстоянии не менее 0,5 м.

Кабели питающей обвязки должны прокладываться по общим, с другими кабелями лоткам, кабельростам и кабельным каналам отдельными пакетами на расстоянии не менее 5 см от остальных кабелей.

5.11.2.6 Все кабели внутри служебно-технического здания должны быть проложены отдельно от заземляющих проводников, металлических трубопроводов пневмопочты, воздухопроводной сети управления вагонными замедлителями, труб водоснабжения, отопления, канализации.

Расстояние между заземляющими проводниками, металлическими трубопроводами и кабелями ЖАТ, связи и электроснабжения на вводах в здание и внутри здания должно быть не менее 0,5 метра по горизонтали. При меньших расстояниях кабели должны разделяться от заземляющих проводников, металлических трубопроводов огнестойкими перегородками с пределом огнестойкости 0,25 часа.

5.11.2.7 Для прокладки кабелей следует предусматривать лотки, соответствующие требованиям ГОСТ Р 52868.

5.12 Уравнивание потенциалов на кабельных линиях при вводах в здания и линейно-защитные заземления

5.12.1 Ввод бронированных кабелей в служебно-техническое здание, в зависимости от назначения (электроснабжение, связи, ЖАТ), а так же металлических труб (газоснабжения, водопровода, теплоснабжения, канализации) должны производиться в отдельные вводные блоки. Вводы кабелей (вводные блоки) должны располагаться на наименьшем расстоянии от вводных устройств (вводные панели питания, кроссовые стативы ЖАТ и связи), а трубопроводы в отдельном вводе (теплоузла, бойлерная и т.п.).

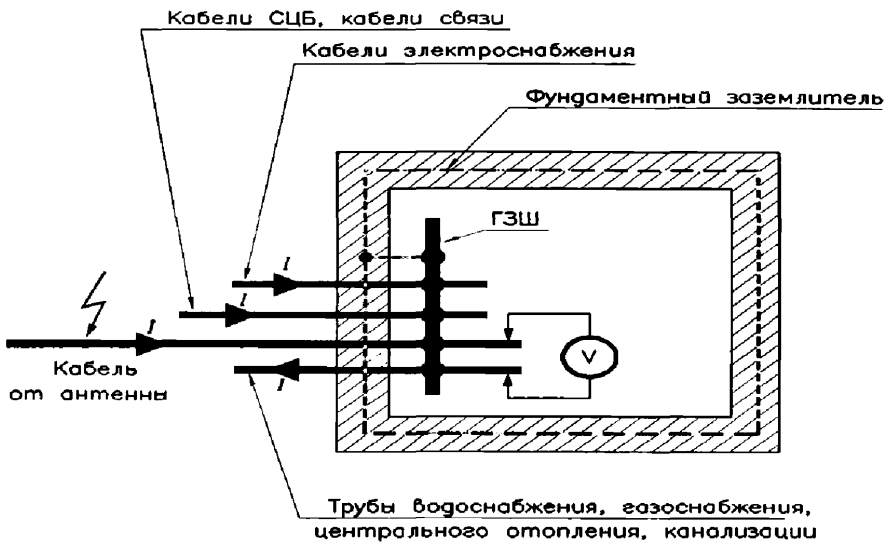
Защитное заземляющее устройство, используемое для заземления электроустановок одного или разных назначений и напряжений, должно удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к заземлению этих электроустановок: защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции, условиям режимов работы сетей, защиты электрооборудования от перенапряжения и т. д. в течение всего периода эксплуатации.

Согласно подраздела 1.7 правил [4] для заземления в электроустановках разных назначений и напряжений, территориально сближенных, следует применять одно общее заземляющее устройство.

При расстоянии до 40 м от поста ЭЦ до КТП и до других зданий и сооружений, имеющих заземляющее устройства, они должны быть объединены.

Защитное заземляющее устройство служебно-технического здания должно располагаться на расстоянии не менее 10-20 м от тягового рельса.

5.12.2 Для проектируемых объектов ЖАТ и связи в технических зданиях следует предусматривать устройство вводов силовых кабелей, кабелей ЖАТ и связи, как правило, с одной стороны здания на расстоянии не менее 0,5 м друг от друга но не далее 5 – 10 м. На рисунке 2 приведен пример ввода бронированных кабелей и металлических труб в здание в одном месте, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571-4-44. Кроме того, должны выполняться требования по уравниванию электрических потенциалов в соответствии с требованиями правил [4].



ГЗШ – главная заземляющая шина; I – наведенный ток.

Примечание – Предпочтительным является ввод в одном месте, т.к. при этом значение разности потенциалов между различными коммуникациями близко к нулю $U \approx 0$ В.

Рисунок 2. Пример ввода бронированных кабелей и металлических труб в здание в одном месте

Монтаж кабелей ЖАТ выполняется в соответствии с правилами [3], а кабелей связи в соответствии с инструкцией [14].

Присоединение брони и металлических оболочек кабелей, труб к системе уравнивания потенциалов должно быть выполнено как можно ближе к точке их входа в защищаемое здание на расстоянии 150-200 мм с линейной стороны, до установки электроизолирующих муфт на металлических оболочках кабелей.

Все входящие снаружи в объект проводники через главную заземляющую шину соединяются с заземляющим устройством системы молниезащиты здания.

Сечение медных заземляющих проводников присоединяющих брони и металлические оболочки кабелей к системе уравнивания потенциалов должно быть не менее 16 мм^2. Сечение проводников предотвращает их плавление при воздействии энергии 10 000 кДж/Ом характерной для тока 200 кА и соответствует I уровню молниезащиты.

Экраны кабелей должны быть электрически непрерывными на всем протяжении кабельной магистрали и заземлены только с одной стороны, непосредственно на оконечных устройствах (стативах, вводных шкафах), на

изолированную заземляющую шину. При этом снижается риск образования контуров в системе заземления.

С целью контроля потенциалов наведенных напряжений подключение экрана от каждого кабеля к шине следует выполнять разъемным болтовым соединением изолированным защитным заземляющим проводником сечением 6 мм^2 по меди. Изолированная заземляющая шина должна подключаться к системе уравнивания потенциалов (металлическому корпусу статива, вводного шкафа) изолированным защитным заземляющим проводником сечением 16 мм^2 по меди.

5.12.3 Защита от заноса высокого потенциала по подземным металлическим коммуникациям (трубопроводам, кабелям в наружных металлических оболочках или трубах) должна осуществляться путем их присоединения на вводе в здание или сооружение к арматуре его железобетонного фундамента. При невозможности использования арматуры фундамента, в качестве заземляющего устройства, может предусматриваться внешний кольцевой потенциалоуравнивающий проводник (внешняя заземляющая шина), устанавливаемый с внешней стороны здания.

5.12.4 Для каждого обособленного ввода в здание внешних проводников (силовых кабелей, кабелей ЖАТ и связи с металлопокровами) следует устраивать отдельные шины уравнивания потенциалов - заземляющие шины, которые присоединяются медными проводниками (шинами) сечением 50 мм^2 по кратчайшему пути непосредственно к главной заземляющей шине.

Подключение к главной заземляющей шине отдельных заземляющих шин уравнивания потенциалов должно быть визуально контролируемым и производиться параллельно с помощью болтов и их разъединение выполняется лишь на период измерения сопротивления заземляющего устройства только при помощи инструмента.

Схема, поясняющая принцип организации защиты от заноса высокого потенциала по подземным, наземным и надземным коммуникациям для цокольного этажа здания, приведена на рисунке 3.

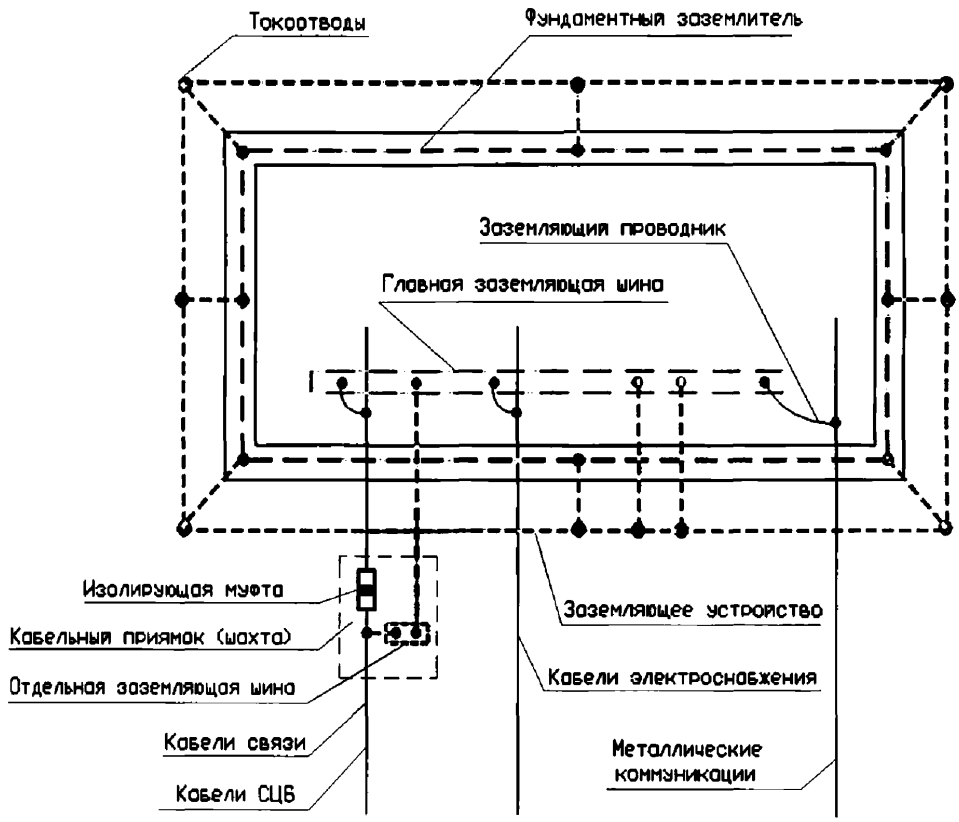


Рисунок 3. Схема, поясняющая принцип организации защиты от заноса высокого потенциала по подземным, наземным и надземным коммуникациям для цокольного этажа здания

5.12.5 В качестве линейно-защитного заземляющего устройства для заземления брони и оболочки магистральных кабелей, при их вводе в здания постов ЭЦ, совмещенные здания постов ЭЦ, дома связи используется защитное (рабоче-защитное) заземляющее устройство, сопротивление которого должно быть не более 4 Ом.

В качестве линейно-защитных заземляющих устройств кабеля на перегоне следует предусматривать выносные защитные заземляющие устройства, оборудуемые в середине перегона (но не реже чем через 6 км). При длине перегонов до 6 км дополнительные заземляющие устройства не оборудуются. Сопротивление линейно-защитных заземляющих устройств на перегоне должно быть не более 5 Ом для грунтов с удельным сопротивлением до 100 Ом·м. Заземляющие проводники от брони и оболочек кабелей подключаются к линейно-защитному заземляющему устройству

через контрольно-измерительный пункт (КИП) для проведения контрольных измерений изолированными заземляющими проводниками. Сечение проводников должно быть не менее 16 мм^2 по меди.

Дополнительные промежуточные линейно-защитные заземлители брони и оболочек, для обеспечения высокого к.з.д. кабелей, кроме указанных, не предусматриваются. Их влияние на коэффициент защитного действия кабеля незначительное.

6 Защита кабельных линий от ударов молнии и внешних электромагнитных влияний

6.1 Допустимые индуцируемые напряжения по отношению к земле в жилах кабеля, при применении специальных мер по защите оборудования и технике безопасности для персонала, нормы допустимых наведенных напряжений в жилах кабеля по отношению к земле, установлены правилами [7], регламентированы при режимах работы контактной сети, В:

- при вынужденном или режиме плавки гололеда - U раб.;
- короткого замыкания - 0,6 U исп,

где:

U раб. – длительно допустимое напряжение, указанное в нормативном документе на кабель (вводное оборудование);

U исп. – испытательное напряжение изоляции жил кабеля или вводного оборудования по отношению к земле (оболочке), указанное в нормативном документе на их изготовление.

Исходя из установленной нормы испытательного напряжения для кабелей ЖАТ и связи – 2500 В, продольное напряжение в жилах кабеля (вводного оборудования) не должно превышать 1500 В при коротком замыкании тяговой сети.

При вынужденном режиме работы контактной сети индуцируемые продольные напряжения в проводах кабельных линий ЖАТ, при заземлении противоположного конца провода, не должно превышать 250 В, в соответствии с нормами технологического проектирования [18].

При проектировании, как правило, определяется допустимая длина (протяженность) кабельной линии ЖАТ и связи гальванически не разделенной цепи, при которой при вынужденном режиме и в режиме короткого замыкания тяговой сети, при заданных параметрах системы электротяги переменного тока, обеспечиваются нормы допустимых наведенных напряжений в жилах кабеля, приведенные выше.

Указанные нормы не распространяются на кабели электроснабжения.

6.2 Кабельные линии ЖАТ и связи с металлическими жилами и оптические бронированные кабели (ОК) при их прокладке в земляном полотне железной дороги (в том числе электрифицированных ж.д.) или на

расстоянии до 10 м от крайнего пути, не подлежат дополнительной защите от прямых ударов молнии независимо от интенсивности грозодеятельности, удельного сопротивления грунта, типа линии и условий прокладки кабеля.

При прокладке в земле бронированных ВОК следует применять кабели с параметрами по устойчивости к току молнии 105 кА и выше, относящиеся по классификации Минсвязи к первой категории [19]. Дополнительной защите от ударов молнии данные кабели не подлежат.

6.3 При проектировании кабельных линий на участках с электротягой переменного тока следует предусматривать защищенные от внешних электромагнитных влияний медножильные магистральные кабели ЖАТ и связи в алюминиевой оболочке, бронированные, имеющие идеальный коэффициент защитного действия оболочки 0,1.

6.4 При сближении с опорами контактной сети, светофорными мачтами на расстояние от 0,5 м кабели должны быть защищены хризолитцементными или полиэтиленовыми трубами на расстоянии 3,0 м в обе стороны от оси опоры (мачты).

6.5 Защита от ударов молнии магистральных медножильных кабелей связи, ЖАТ и ОК с металлическими элементами, проложенных за пределами защитной зоны рельсов (от 10 до 30 м), вне станций и вне населенной местности предусматривается только при сближении трассы кабелей с отдельно стоящими опорами, опорами радиообъектов, молниеотводами, мачтами, деревьями и другими объектами высотой более 6 м в случаях, если расстояние между кабелем и объектом (или его подземной частью, заземляющим контуром) менее расстояний, приведенных в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Допустимые расстояния между кабелем и опорой (заземляющим контуром) вне зоны защитного действия рельсов

Удельное сопротивление грунта, ρ_3, Ом·м	Наименьшее допустимое расстояние, м
До 100	5
Более 100 до 1000	10
Более 1000	15

6.6 Защита кабелей выполняется путем прокладки защитной шины (троса, провода) сечением не менее 12 мм^2 по меди или 70 мм^2 по стали между кабелем и опорой (заземлителем) или деревом. Концы шины заземляются. Сопротивление заземляющих устройств должно быть не более 10 Ом при удельном сопротивлении ρ_3 грунта до 100 Ом·м.

6.7 Для защиты от вторичных проявлений атмосферных и коммутационных перенапряжений магистральных кабелей ЖАТ, связи с медными жилами и ВОК при вводе их в здание (сооружение) броня и металлические оболочки линейной стороны должны быть изолированы от кабелей ввода, прокладываемых по зданию, и заземлены на отдельную заземляющую шину уравнивания потенциалов, установленную непосредственно при вводе кабелей.

7 Контроль и мониторинг параметров кабелей

7.1 Кабельные участки и кабельные секции линий связи владельца инфраструктуры и электрические параметры кабелей при переменном и постоянном токе должны соответствовать нормам [20].

7.2 Электрические параметры кабелей ЖАТ и силовых кабелей должны соответствовать нормам по правилам [3].

7.3 Виды и объемы электрических измерений и испытаний для оценки электрического состояния проложенных и смонтированных электрических кабелей должны предусматриваться в проектно-сметной документации.

7.4 Длины элементарных кабельных участков на кабельных линиях с электрическими и оптическими кабелями связи следует принимать в соответствии с техническими данными используемых аналоговых и цифровых систем передачи и в соответствии с электрическими и оптическими параметрами применяемых марок кабелей.

7.5 При проектировании электрических кабельных линий технологической связи должна предусматриваться система мониторинга (дистанционного контроля) параметров кабельных линий.

7.6 Система мониторинга параметров электрических кабельных линий ЖАТ и связи должна обеспечить дистанционный контроль повреждения кабеля (обрыв жил кабеля, нарушение изоляции жил, соединение жил с оболочкой) и фиксацию протекания через оболочки кабелей токов, превышающих 10 А.

Для силовых кабелей неисправности выявляются и локализуются защитами от коротких замыканий и других ненормальных режимов.

7.7 Для контроля параметров прокладываемых линий ЖАТ и связи с медножильными кабелями должны предусматриваться измерения постоянным током [8]:

- электрического сопротивления изоляции между каждой жилой и остальными жилами, соединенными с заземленной металлической оболочкой (экраном);
- электрического сопротивления изоляции полиэтиленового защитного шлага кабеля: между оболочкой (экраном) и землей; оболочкой и броней; броней и землей;
- электрического сопротивления шлейфа жил рабочей пары;
- испытательного напряжения между: всеми жилами, соединенными в пучок и заземленной металлической оболочкой; каждой жилой и остальными жилами, соединенными в пучок и заземленной металлической оболочкой.

Измерения должны выполняться поочередно с имитацией в линии режимов «холостого хода» или «короткого замыкания».

Для диагностики состояния оболочки кабеля может использоваться контрольная жила.

Измерения оптического затухания ВОК должно производиться на элементарном кабельном участке, с учетом затухания в неразъемных соединениях, в соответствии с требованиями инструкции [21].

7.8 У всех силовых кабелей необходимо проверять целостность и фазировку жил; измерять сопротивление изоляции жил.

8 Требования безопасности проведения работ при строительстве кабельных линий

8.1 Общие правила техники безопасности и правила по охране труда при производстве работ по строительству кабельных линий.

8.1.1 Строительные организации могут быть допущены к производству работ в полосе отвода железной дороги и при устройстве переходов кабельных линий под железнодорожными путями только при условии выполнения требований законодательства Российской Федерации в области безопасности зданий и сооружений и при наличии:

- согласованной установленным выше порядком проектной документации;
- разработанного строительной организацией проекта производства работ, согласованного уполномоченным руководителем владельца инфраструктуры;
- приказов (распоряжений) соответствующих филиалов и структурных подразделений владельца инфраструктуры о закреплении за объектом представителей для технического надзора;
- акта-допуска на строительство, выданного строительной организации уполномоченным руководителем владельца инфраструктуры.

8.1.2 Запрещается приступать к производству земляных работ в зоне действия технических сооружений и устройств в отсутствие представителей соответствующих филиалов и структурных подразделений владельца инфраструктуры, назначенных ответственными за технический надзор.

8.1.3 До начала работ должна быть проведена комиссионная проверка выполнения всех подготовительных работ с оформлением результатов проверки актом. Комиссия назначается приказом владельца инфраструктуры.

8.1.4 На местности разрешается приступать к производству работ по выполнению подземных переходов скрытым способом только после подтверждения комиссией выполнения строительной организацией всех подготовительных работ, в том числе:

- выполнено видимое обозначение места подземного перехода в соответствии с проектной документацией (столбиками, вешками или пр.), существующих подземных коммуникаций владельца инфраструктуры и сторонних организаций силами производителя работ; Залегание подземных коммуникаций – отражается на профиле перехода.
- обеспечена телефонная связь места работ с поездным диспетчером и дежурными по железнодорожным станциям, ограничивающим перегон;
- организовано освещение места производства работ в темное время суток;
- выполнен проект водопонижения при необходимости;

- создан необходимый запас кабеля в доступных местах в зоне производства строительных работ для его оперативной прокладки в трубопроводы, проложенные под железнодорожными путями;
- установлены (при необходимости, что должно быть определено проектом) страховочные рельсовые пакеты;
- при необходимости выполнения работ продолжительностью более суток может быть сформирована путевая аварийная бригада в количестве 5-6 человек с круглосуточным дежурством и организован маркшейдерский контроль положения железнодорожного пути по 10-15 метров в обе стороны от перехода (при организации работ по переходу кабельных линий железнодорожных путей методом, отличным от установок ГНБ).

8.1.5 К самостоятельной работе по монтажу при строительстве и реконструкции кабельных линий допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие при поступлении на работу обязательный предварительный медицинский осмотр, первичное обучение по охране труда, вводный и первичный инструктажи на рабочем месте, обучение, стажировку и проверку знаний по охране труда, а также имеющие соответствующую группу по электробезопасности.

В процессе работы работники должны в установленном порядке проходить периодического обучения по охране труда, не реже одного раза в три месяца повторные инструктажи, внеплановые и целевые инструктажи, а также периодические медицинские осмотры.

8.1.6 К самостоятельному выполнению верхолазных работ (например, при подвеске ВОК) работник строительной или монтажной организации может быть допущен после специального обучения и прохождения стажировки на верхолазных работах по специальности электромонтер-линейщик.

8.1.7 Руководить бригадой по монтажу кабельных линий при их строительстве, с подвеской на опорах контактной сети или линий автоблокировки, может работник с квалификацией электромонтера-линейщика и стажем работы по профессии не менее 1 года.

Возглавлять звено, выделяемое из состава бригады для самостоятельной работы, должен работник с квалификацией электромонтера-линейщика и стажем работы по профессии не менее 1 года.

8.1.8 При строительстве и реконструкции волоконно-оптических кабелей (ВОК) с подвеской на опорах контактной сети работники с квалификацией электромонтера-линейщика должны иметь не ниже III-ей группы по электробезопасности.

Руководитель монтажных работ должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV.

8.2 Требования безопасности перед началом работ

8.2.1 До начала работ по строительству генеральный подрядчик совместно с уполномоченным руководителем владельца инфраструктуры организует проведение аттестации руководителей подрядных строительных организаций, ответственных за производство работ на железнодорожных путях общего пользования.

Перед началом строительных (монтажных) работ, связанных с повышенной опасностью, руководитель работ должен получить наряд-допуск, а работники строительных и монтажных организаций должны пройти целевой инструктаж по охране труда.

8.2.2 Работники строительной (монтажной) организации, производящей работы по прокладке и монтажу кабельных линий, могут приступать к работам после выполнения мероприятий по обеспечению мер электробезопасности.

Отключаемые участки контактной сети, ЛЭП АБ или ЛЭП ПЭ должны быть заземлены.

8.2.3 Перед началом работ работники строительных и монтажных организаций должны ознакомиться:

- с проектом производства работ и особенностями выполнения технологических операций;
- состоянием рабочего места;
- наличием, исправностью и порядком пользования страховочных и предохранительных средств;
- порядком перемещения в рабочей зоне;
- последовательностью применения оборудования, инструментов и приспособлений.

8.2.4 Производство работ на станционных путях должно быть согласовано с дежурными по станции с записью в соответствующем журнале точного времени начала и окончания работ.

8.2.5 Работникам строительных и монтажных организаций запрещается приступать к выполнению работ без подтверждения о том, что заявка на выдачу предупреждения локомотивным бригадам в местах производства работ принята к исполнению.

8.2.6 К работам нельзя приступать до установки необходимых ограждений и предупредительных знаков, предусмотренных планом производства работ. При наличии инженерных коммуникаций в границах производства работ эксплуатирующее подразделение устанавливает временные знаки, указывающие на наличие и направление прокладки трасс кабелей и других коммуникаций, и передает их под роспись производителю работ.

8.3 Требования безопасности при выполнении работ

8.3.1 Персонал строительной организации при производстве работ должен руководствоваться требованиями по охране труда, установленными владельцем инфраструктуры.

8.3.2 Работа выполняется по наряду, который выдается производителю работ от ответственного лица подразделения инфраструктуры, в интересах которой выполняется работа.

Вторым лицом, указанным в наряде, должен быть представитель монтажной или эксплуатирующей организации, фамилия которого должна быть указана в списке, находящимся в подразделении инфраструктуры.

Производитель работ, на имя которого выдан наряд, отвечает:

- за правильность подготовки рабочих мест и выполнение необходимых при производстве работ мер безопасности;
- за пригодность и исправность применяемых средств защиты, монтажных и сигнальных средств;
- за инструктаж работников монтажной или эксплуатационной организации по вопросам электробезопасности при выполнении работ вблизи контактной сети и высоковольтных линий электропередачи и обеспечению безопасности движения поездов;
- за оформление ежедневного допуска к работе и переход на другое место работ.

Указание производителя работ являются обязательными для руководителя работ от строительно-монтажной организации и подчиненных ему работников.

8.3.3 Работники строительной (монтажной) или эксплуатационной организации могут приступать к работе только после ежедневной (перед началом работ) и после каждого перерыва проверки наличия заземлений, установленных на провода, с которых снято напряжение. Такая проверка выполняется представителем эксплуатирующей организации совместно с руководителем работ от строительно-монтажной организации.

8.3.4 При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, - установлены переносные заземления);
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

При подготовке рабочего места должны быть отключены:

- токоведущие части, на которых будут производиться работы;
- неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин на расстояние менее нормируемого.

Работы по монтажу кабельных муфт должны выполняются в два лица.

Запрещается производить монтаж кабелей во время грозы и без заземления с двух сторон металлических оболочек (экранов) кабелей и незадействованных жил.

До начала работы в подземных сооружениях воздух в них должен быть проверен на присутствие опасных газов (метан, углекислый газ). Наличие газа необходимо проверять в колодце и в смежных колодцах, непосредственно примыкающих к колодцу, где будет проводиться работа.

8.3.5 При производстве работ со снятием напряжения, оно должно быть снято на весь период производства работ в данный рабочий день. Запрещается выполнять работы с периодическим снятием напряжения.

Снятие напряжения на линиях электроснабжения производится работниками дистанции электроснабжения по заявке руководителя работ организации, осуществляющей строительство или техническую эксплуатацию кабельных линий.

К работам по монтажу или восстановлению кабельных линий нельзя приступать до установки заземлений на все провода, с которых снято напряжение.

8.3.6 После окончания работ до подачи напряжения следует убрать инструмент и приспособления, привести в транспортное положение машины и механизмы. Работники, выполнявшие монтажные работы, должны уйти на безопасное расстояние с участков контактной сети и высоковольтных линий электропередачи на которые будет подано напряжение. Приближение к электроопасным элементам (нейтральным или находящимся под напряжением) на расстояние менее 0,8 м запрещено.

8.3.7 Работы по установке кронштейнов, анкерных устройств, подъему и закреплению кабельных муфт, формированию и закреплению запасов кабеля на расстоянии менее 2 м от контактной сети и проводов линий автоблокировки, находящихся под напряжением, может выполнять только персонал района контактной сети, имеющий Y группу по электробезопасности. Приближение к опасным элементам на расстояние менее 0,8 м запрещено. Установку конструкций, прокладку и закрепление кабеля в зажимах необходимо выполнять в этом случае со снятием напряжения.

8.3.8 Не допускается производить работы по подвеске кабелей (в том числе при устройстве переходов через железнодорожные пути) до переустройства негабаритных пересечений с проводами линий электропередачи любого напряжения.

8.3.9 При выполнении работ по монтажу ВОК вблизи действующей линии электропередачи при использовании машин машинист (оператор) машины или механизма должен иметь группу по электробезопасности не ниже II. Машинист может производить работы краном вблизи воздушной линии электропередачи только при наличии наряд-допуска.

Если в процессе производства работ рабочий орган машины или механизма стал касаться одного или нескольких проводов линии, находящихся под напряжением, или между ними возник электрический

разряд, работнику запрещается стоя на земле прикасаться к машине, подниматься на машину или сходить с нее до снятия напряжения с линии или отвода рабочего органа на безопасное расстояние.

8.3.10 При производстве работ на высоте или верхолазных работ, один работник монтажной или эксплуатационной организации должен находиться на земле, вести наблюдение за выполняющим работы на опоре и предупреждать его о приближении подвижного состава.

8.3.11 До подхода подвижного состава находящиеся на опорах работники должны принять меры, исключающие выход за габарит приближения строений монтируемых конструкций, трос-лидера, кабеля, инструментов и приспособлений и переместиться в безопасную зону.

9 Требования к исполнительной документации по строительству кабельных линий

9.1 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения приведены в руководящем документе [22].

9.2 Наряду с требованиями к составу и порядку ведения исполнительной документации, приведенными в [22] при проектировании и строительстве кабельных линий на объектах инфраструктуры железных дорог следует руководствоваться требованиями государственных надзорных органов и требованиями нормативных документов по проектированию и строительству кабельных линий.

9.3 При строительстве кабельных линий ЖАТ исполнительная документация должна соответствовать требованиям установленных руководством [23].

При строительстве кабельных линий связи исполнительная документация должна соответствовать требованиям установленных:

- для кабелей с металлическим жилами требованиям руководства [8];
- для волоконно-оптических линий передачи правилам [21].

Исполнительная документация на кабельные линии ЖАТ должна включать следующие документы:

- акт обследования и привязки проектных решений трассы прокладки кабелей, подписанный представителями подрядной организации, структурных подразделений СЦБ, пути, электроснабжения, связи владельца инфраструктуры;
- исполнительную документацию, подписанную представителями подрядной организации и структурного подразделения СЦБ владельца инфраструктуры:

а) чертежи трасс прокладки кабелей на станциях и перегонах;

б) планы кабельных сетей станционных и перегонных устройств ЖАТ;

в) планы укладки кабелей в траншеях и трубопроводах кабельной канализации с указанием номера кабеля, марки и емкости (числа жил или пар), устройств ЖАТ, соединительных и разветвительных муфт. При пересечении ж.д. путей и автомобильных дорог скрытым способом (методом горизонтально-направленного бурения) на исполнительном плане кабельных сетей указываются ординаты (км, пикеты) входных и выходных скважин переходов под ж.д. путями, автодорогами с привязками к стационарным сооружениям инфраструктуры;

- акты на скрытые работы, произведенные во время строительства - по укладке кабеля, прокладке по мостам и по пересечению трассами кабелей железнодорожных путей, автодорог и по другим работам;
- монтажные схемы кабельных муфт, светофоров, путевых ящиков и другого напольного оборудования;
- схемы расположения кабелей в колодцах на кронштейнах и в трубопроводах с указанием номеров и марок кабелей, вводимых в колодцы, а также схему расположения муфт и их нумерацию;
- монтажные схемы кабельных муфт, светофоров, путевых ящиков и другого напольного оборудования и планы кабельных сетей станционных и перегонных устройств в электронном виде в редактируемом формате;

акт проверки соответствия парности жил в кабелях, при подключении кабелей к устройствам ЖАТ требующих соблюдения парности жил, подписанный представителями подрядной организации и структурного подразделения СЦБ владельца инфраструктуры;

- исполнительные планы (трассы и таблицы) прокладки кабелей в помещениях, подписанные представителями подрядной организации и структурного подразделения СЦБ владельца инфраструктуры;

- ведомость уложенных кабелей;

- паспорта и сертификаты от изготовителей на строительные длины кабеля;

- протокол результатов электрических измерений кабелей, сопротивления защитных покровов кабелей (ленточных Бл или шланговых Шп) и сопротивления линейно-защитных заземляющих устройств для оболочек и брони кабелей;

- акт о передаче исполненных схем монтажа кабельных муфт (шкафа концентратора) от подрядной организации в структурное подразделение СЦБ владельца инфраструктуры;

- акт о расположении подземных муфт, подписанный представителями подрядной организации и структурного подразделения СЦБ владельца инфраструктуры с исполнительными чертежами трасс прокладки кабелей на станциях и перегонах с привязкой подземных и напольных соединительных и разветвительных муфт;

- акт прозвонки, маркировки и упорядочивания жил кабелей (в том числе запасных), подписанный представителями подрядной организации;

- исполнительную документацию по устройству переходов кабельной линии через железнодорожные пути и автомобильные дороги методом горизонтального направленного бурения:

а) масштабные планы переходов выполненных методом ГНБ и чертежи профилей (разрезов земляного полотна) с указанием:

- точных ординат входных и выходных отверстий каждой скважины;

- длины перехода каждой скважины;

- диаметров скважин;

- количества защитных труб (конструкций и материалов труб и их нумерация);

- количества уложенных кабелей в каждой трубе и их нумерация и марки;

- глубины залегания трубопроводов от поверхности земли в точках входа и выхода и пошагово от уровня головки рельса (нижней поверхности шпалы) через каждые три метра на продольном профиле трассы скважины ГНБ;

б) тип установки ГНБ;

в) пояснительную записку и отчеты (из состава проекта ГНБ) по инженерно-геологическим изысканиям в зоне перехода под железнодорожными путями и автомобильными дорогами;

- уведомление подрядной организации о завершении строительно-монтажных работ на объекте.

9.4 При сдаче в эксплуатацию силовых кабельных линий напряжением 0,4 кВ, до и выше 1000 В кроме документации, предусмотренной строительными нормами и правилами и правилами приемки, должна быть оформлена и передана заказчику техническая документация предусмотренная главой 2.4 правил [17].

10 Перечень актов, протоколов и других документов при сопровождении строительства кабельных линий

10.1 Законченные строительством, усилением в соответствии с утвержденным проектом объекты железнодорожного транспорта должны быть приняты от подрядчика и введены в эксплуатацию в установленном порядке. К этим объектам относятся также кабельные линии.

Образцы актов, протоколов и других документов при сопровождении строительства кабельных линий связи и ЖАТ приведены соответственно в нормативных документах [3, 8, 13, 21].

10.2 По кабельным линиям связи:

- паспорт магистральной кабельной линии связи, содержащий откорректированные чертежи трассы проложенных кабелей с указанием привязки и глубины заложения, прокладки кабеля в канализации, на речных кабельных переходах, переходах через полотно шоссейных и железных дорог;
- акты на скрытые работы по устройству поземных переходов через железные и автомобильные дороги;
- акты на скрытые работы по заземляющим устройствам и прокладке кабелей;
- протокол измерения сопротивления линейно-защитных заземляющих устройств;
- протоколы электрических измерений жил кабелей постоянным и переменным током;
- протоколы электрических измерений постоянным током на каждый усилительный участок; протоколы электрических измерений на каждый усилительный участок переменным током, протоколы измерения переходного затухания на ближнем конце; протоколы измерения затухания на дальнем конце между цепями кабеля; протоколы измерения асимметрии цепей относительно земли; протоколы прозвонки жил кабеля; паспорта на

монтаж сложных муфт; протоколы проверки герметичности металлической оболочки кабеля и смонтированных муфт на усилительном участке.

10.3 По волоконно-оптическим линиям связи вся документация должна быть оформлена в соответствии с требованиями инструкции [21].

10.4 По кабельным линиям автоматики и телемеханики ЖАТ которые проектируются в составе комплексных титулов:

- один экземпляр рабочих чертежей проекта устройств автоматики и телемеханики ЖАТ и электроснабжения с внесенными в них изменениями. Изменения в проектной документации должны быть подписаны главным инженером проекта или лицом, его заменяющим;
- комплект утвержденных нетиповых установочных чертежей и копии документов, разрешающих отступления от проекта и технических условий;
- проектные и исполнительные чертежи трасс прокладки кабелей на станциях и перегонах;
- проектные и исполнительные планы (таблицы) прокладки кабелей в служебно-технических зданиях в масштабе 1:500;
- планы кабельных сетей станционных и перегонных устройств ЖАТ;
- планы укладки кабелей в траншеях с указанием номера кабеля, марки и емкости (числа жил или пар), устройств ЖАТ, соединительных и разветвительных муфт;
- ведомость установленного оборудования устройств ЖАТ на станциях и перегонах;
- акты рабочих комиссий о принятии устройств в эксплуатацию или передачи их на обслуживание;
- акты проверки габарита установки напольного оборудования ЖАТ;
- акты на скрытые работы, произведенные во время строительства;
- протокол электрических измерений кабелей ЖАТ (после окончания монтажа);
- паспорта или их копии на уложенный кабель;
- протоколы электрических измерений контуров заземлений зданий и устройств ЖАТ и связи (после окончания монтажа);
- монтажные схемы разветвительных кабельных муфт, светофоров, электроприводов (стрелочных переводов), рельсовых цепей.

Библиография

[1] Нормы технологического проектирования НТП ЦТКС-ФЖТ-2002 — Нормы технологического проектирования цифровых телекоммуникационных сетей на федеральном железнодорожном транспорте. Утверждены указанием МПС России от 10 июля 2002 г. № Р-626у.

[2] Ведомственные нормы технологического проектирования ВНТП/МПС-91 — Ведомственные нормы технологического проектирования электросвязи на железнодорожном транспорте. Утверждены МПС РФ 17 декабря 1991 г.

[3] Правила ПР 32 ЦШ 10.1-95 — Правила по прокладке и по монтажу кабелей устройств СЦБ. Утверждены МПС России 02.06.95 г.

[4] Правила устройства электроустановок. ПУЭ. Седьмое издание. Утверждены Министерством энергетики Российской Федерации 08 июля 2002 г.

[5] Правила прокладки кабелей в земляном полотне железных дорог. Утверждены МПС СССР и Минтрансстроем СССР 14 июня 1988 г.

[6] Правила ЦЭ-ЦИС-677-1999 — Правила подвески и монтажа самонесущего волоконно-оптического кабеля на опорах контактной сети и высоковольтных линий автоблокировки. Утверждены распоряжением МПС РФ от 16 августа 1999 г.

[7] Правила защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока. Утверждены Минсвязи 28 октября 1987 г. и МПС СССР 21 октября 1987 г.

[8] Руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи. Утверждено приказом Министерства связи СССР от 30 ноября 1984 г. № 424

[9] Постановление Правительства РФ N 87 от 16 февраля 2008 г. "О составе проектной документации и требования к их содержанию "

[10] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286

[11] Правила установления и использования полос отвода и охранных зон железных дорог. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации № 611 от 12 октября 2006 г.

[12] Правила охраны линий и сооружений связи Российской Федерации. Утверждены Постановлением Правительства РФ от 9 июня 1995 г. N 578

[13] Правила по строительству волоконно-оптических линий железнодорожной связи с прокладкой кабелей в пластмассовых трубопроводах. Утверждены указанием МПС России от 16 июня 1999 г. № А-1062у

[14] Инструкция по монтажу, ремонту и восстановлению кабельных линий железнодорожной связи с применением новых технологий и материалов. Утверждена МПС России 20 декабря 2002 г. (издание 2004 г.)

[15] Правила ПР 32 ЦШ 10.11-2001 — Правила по монтажу кабелей для сигнализации и блокировки с алюминиевыми оболочками и гидрофобным заполнением. Утверждены МПС России 2001 г.

[16] Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г.

[17] Нормы пожарной безопасности НПБ 246-97 — Арматура электромонтажная. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний

[18] Нормы технологического проектирования НТП СЦБ/МПС-99 — Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте. Утверждены МПС РФ 24 июня 1999г.

[19] Руководство по защите оптических кабелей от ударов молнии. Утверждено Минсвязи РФ 1 января 1996 г.

[20] Отраслевой стандарт ОСТ 45.01-98 — Сеть первичная взаимоувязанной сети связи Российской Федерации. Участки кабельные элементарные и секции кабельные линий

передачи. Нормы электрические. Методы испытаний.
Принят Государственным комитетом Российской Федерации по связи и информатизации. Введен в действие информационным письмом Минсвязи СССР от 26 октября 1998 г. N 6568

[21] Инструкция по приемке в эксплуатацию законченных строительством волоконно-оптических линий передачи федерального железнодорожного транспорта. Утверждена распоряжением МПС России от 6 декабря 2002 г. № 765р.

[22] Руководящий документ РД-11-002-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения. Утвержден приказом Ростехнадзора от 26 декабря 2006 г. № 1128

[23] Руководство РД 32 ЦШ10.02-95 Руководство по ремонту и монтажу кабелей железнодорожной связи и автоматики. Утверждено МПС России 1 сентября 1995 г

[24] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Утверждены Минэнерго России № 6 от 13.01.03

gost.e-ecolog.ru