Министерство связи Российской Федерации

УТВЕРЖДЕНО
приказом Министерства связи
Российской Федерации
№ 168 « 15 » июля 1993 г.

ОТРАСЛЕВЫЕ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ НА МОНТАЖ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ СВЯЗИ, РАДИОВЕЩАНИЯ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

ОСТН-600-93

Минсвязи России

Москва 1994

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения $\frac{\text{ОСТН-600-93}}{\text{Минсвязи России}}$ разработаны в итоге пересмотра "Инструкции по монтажу сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения" $\frac{\text{ВСН-600-81}}{\text{Минсвязи СССР}}$, в которую внесены дополнения и изменения, связанные с разработкой и внедрением новых систем, оборудования и кабелей связи, в том числе ВОЛС, а также технологии и организации строительно-монтажных работ.

Разработка выполнена Специализированным конструкторско-технологическим бюро строительной техники связи (ССКТБ) во исполнение указания Министра связи Российской Федерации от 11.09.92 № 5736 о пересмотре нормативных документов по строительству сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения.

В разработке принимали участие работники ССКТБ Каневский Ю.Г., Кабалов В.П., Кром С.П. В ходе разработки использованы предложения и замечания, выданные Акционерным обществом "Межгорсвязьстрой", институтом "Гипросвязь", концерном "Связьстрой", Акционерным обществом "Радиострой" и другими строительными и эксплуатационными организациями Минсвязи России.

С выходом в свет $\frac{\text{ОСТН-600-93}}{\text{Минсвязи России}}$ утрачивает силу "Инструкция по монтажу сооружений и устройств связи и радиовещания и телевидения" $\frac{\text{ВСН-600-81}}{\text{Минсвязи СССР}}$, М., "Радио и связь", 1985.

Министерство связи Российской Федерации (Минсвязи России)	Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений связи, радиовещания и телевидения	ОСТН-600-93 Минсвязи России Взамен ВСН-600-81 Минсвязи СССР

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Требования настоящего нормативного документа должны соблюдаться при производстве и приемке работ по строительству и монтажу нового и реконструкции действующего технологического оборудования, линейных сооружений и антенно-фидерных устройств на объектах связи, радиовещания и телевидения Министерства связи Российской Федерации (в дальнейшем - объектах связи).

1.2. При производстве работ кроме требований настоящей инструкции должны соблюдаться требования, предусмотренные Государственными стандартами (ГОСТ), техническими условиями (ТУ) и технической документацией предприятий-изготовителей оборудования, кабелей и других применяемых изделий.

1.3. Работы по монтажу на объектах связи силового и осветительного электрооборудования, электропитающих устройств, дизельных электростанций, трансформаторных подстанций, электропроводок, линий электропередач, сооружений

Внесена Специализированным конструкторско-технологическим бюро строительной техники связи (ССКТБ)	Утверждена приказом Министерства связи Российской Федерации от 15.07.93 № 168	Срок введения в действие с 1 января 1994г.

и устройств водо-, теплоснабжения и канализации, вентиляционных и охладительных систем, строительству зданий, подъездных путей и подсобных сооружений должны производиться с соблюдением требований соответствующих глав СНиП и ведомственных документов по монтажу указанных систем.

1.4. Строительство объектов связи должно осуществляться по разработанной и принятой заказчиком проектно-сметной документации (ПСД).

Проектная документация подлежит утверждению только при наличии положительного заключения ведомственной или государственной экспертизы о соблюдении санитарно-гигиенических, экологических и других законодательных требований, действующих на территории Российской Федерации.

Решение о проведении экспертизы по другим вопросам, а также об утверждении ПСД принимает заказчик.

1.5. Заказчик обязан в установленные Договором подряда сроки передать подрядчику в "производство работ" согласованную с ним ПСД.

1.6. Отклонения от требований документации предприятия-изготовителя должны быть согласованы с заказчиком и предприятием-изготовителем.

1.7. При строительстве объектов связи монтажные работы, как правило, должны выполняться по пусковым комплексам в соответствии с их составом и очередностью, предусмотренных проектом.

1.8. До начала работ должна быть проведена подготовка строительного производства, которая должна обеспечивать планомерное выполнение строительно-монтажных работ и взаимоувязанную деятельность всех подразделений, участвующих в строительстве объекта связи.

1.9. Строительство объектов связи допускается осуществлять на основе предварительно разработанных решений по организации строительства, которые должны быть отражены в проекте организации строительства (ПОС) и проекте производства работ (ППР).

1.10. Проекты производства работ должны разрабатываться в соответствии с действующими ведомственными руководствами по составлению ППР, с учетом требований СНиП "Организация строительного производства".

1.11. Проект производства работ, являющийся документом инженерной подготовки производства, должен определять рациональную организацию работ, способствующую снижению их трудоемкости и себестоимости, сокращению продолжительности строительства, улучшению качества работ, а также повышению эффективности использования рабочей силы, машин и механизмов.

Особое внимание в ППР должно быть уделено комплексной механизации и индустриализации строительства, а также организации поточных методов выполнения работ.

1.12. Контроль качества работ должен осуществляться на всех стадиях их выполнения и подразделяться на входной, операционный, приемочный и инспекционный.

Входной контроль должен предусматривать: проверку рабочей документации на ее комплектность и полноту содержания, внешний осмотр поступивших на склады оборудования, кабелей на их соответствие сопроводительным документам (паспортам, сертификатам и т.п.).

Операционный контроль должен производиться в ходе выполнения строительно-монтажных работ и обеспечивать строгое выполнение технологии работ, своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению. При этом должны использоваться схемы операционного контроля качества (СОКК технологические карты и карты трудовых процессов.

При приемочном контроле следует производить контроль качества работ как промежуточный в ходе строительства, так и при приемке в эксплуатацию законченных отдельных сооружений и объекта связи в целом.

Промежуточная приемка выполненных работ должна производиться представителями технического надзора, назначаемых заказчиком.

При освидетельствовании скрытых работ должны быть составлены акты за подписями представителей организаций заказчика и подрядчика.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ.

При инспекционном контроле производится выборочная проверка соблюдения технологической дисциплины и качества

СМР, а также деятельности подчиненной организации (подразделения) по обеспечению требуемого качества СМР.

Инспекционный контроль осуществляется комиссиями, назначенными приказом строительной организации, или отдельными работниками, наделенными соответствующими полномочиями.

1.13. Обеспечение безопасных условий труда, пожаро-, взрывобезопасности и охраны окружающей среды при производстве работ должно осуществляться с соблюдением требований Системы стандартов безопасности труда, соответствующих глав СНиП, нормативных документов Госгортехнадзора и ведомственных нормативных документов по этим вопросам.

РАЗДЕЛ 2. МОНТАЖ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Общие требования

2.1. Требования настоящего раздела должны соблюдаться при производстве и приемке работ по монтажу технологического оборудования станционных сооружений кабельных, воздушных и радиорелейных линий связи, передающих и приемных радио- и телевизионных станций, земных станций спутниковой системы передачи, станций связи с подвижными средствами связи, коммутационных станций, радиотрансляционных узлов и аппаратно-студийных комплексов.

Приемка зданий и помещений под монтаж оборудования

2.2. До начала монтажа оборудования должны быть приняты под монтаж оборудования здания в целом или отдельные помещения в составе, обеспечивающем монтаж комплекса оборудования, хранение принятого в монтаж оборудования и материалов, а также размещение подсобных служб. Принимаемые помещения должны быть изолированы от остальных помещений. Приемка зданий и помещений под монтаж оборудования должна производиться в соответствии с требованиями главы СНиП "Технологическое оборудование. Основные положения" и ведомственных отраслевых руководств.

2.3. В принимаемых под монтаж зданиях и помещениях, в том числе контейнеры аппаратных и ДЭС ПРС РРЛ должны

быть полностью закончены в соответствии с проектной документацией все строительные работы, включая отделочные. В случаях, когда после монтажа требуется производство отделочных работ, здания и помещения должны быть приняты под монтаж без устройства чистых полов и окончательной покраски стен и потолков.

2.4. Здания и помещения, принимаемые под монтаж, должны быть обеспечены электроснабжением, электроосвещением, отоплением, вентиляцией, водоснабжением, канализацией и оборудованы противопожарным инвентарем в соответствии с правилами пожарной безопасности. Должны быть оставлены необходимые проемы, а также смонтированы и введены в действие предусмотренные проектом устройства по транспортировке оборудования (лифты, подземные краны, тали и др.).

2.5. Освещенность, температура и относительная влажность воздуха в принимаемых под монтаж зданиях и помещениях должны удовлетворять установленным нормам.

2.6. В помещениях, подлежащих экранированию, должны быть выполнены следующие строительные работы:

а) внутренняя поверхность кирпичных или железобетонных стен затерта и выровнена цементным раствором;

б) поверхность потолка затерта и выровнена;

в) выполнена бетонная подготовка или цементная стяжка под устройство чистых полов.

2.7. При приемке зданий и помещений под монтаж должно быть проверено соответствие размеров и отметок кабельных каналов, скрытых кабельных трубопроводов и ниш, фундаментов под оборудование, гнезд для анкерных болтов, закладных элементов для крепления оборудования и конструкций, а также проемов для коммуникаций и перемещения крупногабаритного оборудования.

2.8. При приемке под монтаж помещений аппаратных радиорелейных и телевизионных станций необходимо проверить соответствие проекту соотношения осей и высотных отметок указанных помещений и антенных опор.

2.9. Фундаменты, на которые оборудование устанавливается с последующей подливкой бетоном или раствором, что должно быть оговорено в проекте, сдаются под монтаж забетонированными до уровня на 50-60 мм ниже проектной от-

метки опорной поверхности оборудования, если в технической документации на оборудование не оговорены другие требования.

2.10. Фундаменты должны быть выполнены в соответствии с требованиями главы СНиП "Основания и фундаменты". Отклонения размеров фундаментов, сдаваемых под монтаж, от проекта не должны превышать приведенных ниже (в миллиметрах):

Основные размеры в плане	± 30
Высотные отметки поверхности фундамента без учета высоты подливки	± 30
Размеры уступов в плане	– 20
Размеры колодцев в плане	+ 20
Размеры уступов в выемках и площадках	– 20
Расположение осей анкерных болтов в плане	± 5
Расположение осей закладных анкерных устройств в плане	± 10
Отметки верхних торцов анкерных болтов	+ 20

2.11. Временные подъездные дороги к принимаемому под монтаж зданию, предусмотренные проектом для транспортировки оборудования в монтажную зону и передвижения грузоподъемных механизмов, должны быть построены до начала монтажных работ.

2.12. Здания и помещения под монтаж принимаются комиссией, назначаемой заказчиком, в состав которой должны быть включены представители заказчика, строительной и монтажной организаций. Приемка оформляется двусторонним актом.

2.13. После приемки зданий и помещений под монтаж ответственность в случае их повреждения в период монтажа несет монтажная организация.

2.14. После окончания монтажных работ строительная организация, выполнявшая работы по строительству здания, должна заделать предусмотренные проектом монтажные проемы, борозды, ниши, гнезда и выполнить окончательные отделочные работы. При этом строительная организация должна обеспечить защиту смонтированного оборудования, конструкций и проводки от повреждения и загрязнения.

2.15. Порядок эксплуатации принятых под монтаж зданий и помещений и обеспечения монтажной организации водо-, тепло- и электроснабжением должен быть обусловлен особыми условиями к договору подряда (субподряда).

2.16. При обнаружении в процессе приемки зданий и помещений под монтаж оборудования существенных отклонений их фактического исполнения от проекта, исключающих возможность выполнения монтажных работ в соответствии с проектом, здания и помещения под монтаж не принимаются. В этом случае заказчик должен получить заключение проектной организации о возможности использования зданий и помещений и при необходимости откорректированные рабочие чертежи на монтажные работы.

Приемка в монтаж и хранение оборудования

2.17. Оборудование, а также поставляемые вместе с ним конструкции, детали и материалы должны сдаваться заказчиком в монтаж на приобъектном складе, комплектно.

2.18. Распаковывать оборудование разрешается только рычажными инструментами (клещи, ломики, ножницы и др.) с учетом предупреждающих надписей на таре, не допуская повреждений оборудования.

2.19. Приемка оборудования должна осуществляться путем внешнего осмотра, без разборки. При этом проверяется:

а) состав оборудования на соответствие проекту;

б) комплектность на соответствие документации предприятий-изготовителей;

в) отсутствие видимых повреждений и дефектов оборудования, сохранность окраски, специальных покрытий и пломб;

г) наличие документации предприятий-изготовителей: паспортов, монтажно-эксплуатационных инструкций, сборочных чертежей и комплектовочных ведомостей.

2.20. При приемке оборудования волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) кроме показателей, приведенных в п.2.19 проверяется:

а) состояние оптических соединителей, в том числе отсутствие на них повреждений (трещин, сколов, царапин), наличие защитных заглушек;

б) внешнее состояние станционных кабелей в бухтах или на барабанах (отсутствие вмятин, порезов, пережимов).

Кабели (шнуры), имеющие механические повреждения, должны быть отбракованы с составлением соответствующего акта.

2.21. Оборудование должно приниматься в монтаж в присутствии заказчика по двустороннему акту.

Некомплектное и поврежденное оборудование в монтаж не принимается. Обнаруженные при приемке или в процессе наладки недостатки отражаются в отдельном акте, который является основанием для предъявления заказчиком рекламаций предприятию-изготовителю или ремонта (доукомплектования) оборудования. Скрытые дефекты, которые могут быть выявлены только в процессе наладки, либо после задействования оборудования, должны в дальнейшем оформляться также двусторонними актами.

2.22. Эксплуатационные контрольно-измерительные приборы и запасные детали в монтаж не передаются. При необходимости часть из них должна быть передана монтажной организации по отдельному акту: приборы во временное пользование для пуско-наладочных работ, а детали для устранения неисправностей, выявленных в процессе приемки или наладки.

2.23. Принятые в монтаж оборудование и приборы разборке не подлежат, кроме случаев, предусмотренных документацией предприятия-изготовителя.

2.24. Условия хранения принятого в монтаж оборудования должны обеспечивать соблюдение требований ГОСТ и технической документации на оборудование.

2.25. Хранение оборудования в помещении, где производятся строительные работы, запрещается.

2.26. Устройство мастерской в помещении, где монтируется или хранится оборудование, запрещается.

Установочные работы

Установка оборудования

2.27. Оборудование может устанавливаться: непосредственно на полу на фундаментной (каркасной) раме, на фундаменте, аппаратном столе, полке, а также укрепляться на стене или в стенной нише.

2.28. Оборудование должно устанавливаться горизонтально, вертикально и соосно. Вертикальные плоскости боковых угольников стоек, находящиеся в начале рядов, должны быть расположены по прямой линии.

Отклонения от проектных привязочных размеров и отметок, а также от горизонтали, вертикали, параллельности и соосности при установке оборудования не должны превышать допускаемых значений, указанных в технической документации завода-изготовителя и руководствах по монтажу обсрудования отдельных видов.

2.29. Для выравнивания фундаментных рам и оборудсвания, не оснащенного регулируемыми опорами, разрешается применять прокладки из листовой стали. Общая толщина пакета прокладок не должна превышать 5 мм, площадь каждой прокладки - не менее 40 см^2. Прокладки должны устанавливаться под углы оборудования и соответствовать ширине его опорной части. Под фундаментные рамы подкладки должны устанавливаться не реже чем через каждые 1,5 м.

При установке на бетонных фундаментах с подливкой жидкого бетона толщина подкладок не ограничивается.

При установке без подливки необходимо применять пружинные шайбы, контргайки или другие детали, фиксирующие болтовое соединение.

2.30. Оборудование должно жестко крепиться к конструкциям здания за исключением случаев, предусмотренных заводской или проектной документацией.

2.31. Крепление оборудования и монтажных конструкций (кронштейнов, раскосов, подвесов, скоб и др.) к конструкциям здания должно осуществляться дюбелями, анкерными или стяжными болтами или шурупами. Допускается непосредственная закладка (заделка) металлических конструкций в каменные и бетонные элементы зданий. Применение деревянных пробок запрещается.

2.32. При креплении оборудования и монтажных конструкций к стеновым основаниям, предпочтительно применять наиболее производительный способ крепления с помощью специальных дюбелей-гвоздей или дюбелей-винтов, пристреливаемых пороховым пистолетом ПЦ-84 (ПЦ 52-1).

При применении дюбелей пластмассовых или с распорной гайкой, оснащенных соответственно шурупами или винтами, дю

беля устанавливаются в просверленные или пробитые в стеновых основаниях гнезда.

2.33. Применение анкерных болтов при креплении к конструкциям допускается при толщине стен не менее 12 см.

2.34. Шурупы должны применяться при креплении к деревянным конструкциям. Они должны ввинчиваться; забивка шурупов запрещается.

2.35. Заделка конструкций в каменные и бетонные стены допускается при толщине стен не менее 20 см.

2.36. Монтажные конструкции, как правило, должны поставляться на станцию в готовом к установке виде.

2.37. Поставляемые и изготавливаемые на месте монтажные конструкции не должны иметь острых кромок, выступов или заусенец и должны быть огрунтованы.

2.38. *Установка монтажных конструкций и фундаментных* рам, заделываемых в элементы зданий, как правило, должна производиться одновременно с выполнением строительных работ

2.39. Пробивка проемов, борозд, гнезд не заготовленных при выполнении строительных работ, должна производиться до установки оборудования, как правило, механизированным способом.

2.40. Монтажные конструкции должны закрепляться на строительных конструкциях зданий без ослабления их прочности.

2.41. Установленные в одном ряду стойки должны быть скреплены в единую конструкцию прогоном по верхнему торцу каркаса на болтах, если это предусмотрено проектом.

Установленные в одном ряду шкафы должны быть скреплены между собой с боковой стороны каркаса болтами.

2.42. Ряды стоечного оборудования должны крепиться между собой и к стенам.

2.43. Оборудование напольного типа, конструкцией которого предусмотрено крепление к полу, а также фундаментные рамы должны крепиться: к бетонным полам дюбелями или анкерными болтами, а к деревянным – шурупами с шестигранной головкой.

Места крепления оборудования определяются отверстиями в его основании, а на фундаментных рамах располагаются равномерно не реже чем через каждые 1,5 м.

2.44. При установке оборудования на фундаменты должны соблюдаться следующие требования:

а) непосредственно перед установкой оборудования опорные поверхности фундаментов должны быть очищены от загрязнений и масляных пятен до чистого бетона и промыты водой;

б) способы установки оборудования на фундамент должны соответствовать ППР. Выверка положения оборудования в плане и по высоте должна производиться на временных опорных элементах или инвентарных устройствах, удаляемых после отвердения подливки;

в) при выверке положения оборудования на фундаменте должна быть обеспечена равномерная затяжка анкерных болтов. При наличии соответствующих указаний в технической документации предприятия-изготовителя затяжка болтов должна производиться с заданным усилием;

г) перед поливкой фундаменты должны быть обдуты сжатым воздухом и увлажнены, но без скопления воды в углублениях, приямках и нишах;

д) марка бетона или раствора для подливки оборудования принимается в соответствии с проектом, но не ниже марки бетона фундамента;

е) подливку фундаментов следует производить без перерывов. Необходимо обеспечить проникание бетона (раствора), не допуская образования пустот и раковин;

подливку оборудования при температуре окружающего воздуха ниже 0 °С следует производить с подогревом раствора, не допуская замерзания подлитого раствора;

ж) окончательная затяжка фундаментных болтов должна производиться после достижения бетоном (раствором) подливки прочности, указанной в проекте (не менее 50%), а при отсутствии таких указаний - после достижения бетоном (раствором) подливки 70%-ной прочности;

з) выдерживание бетона, подливки и уход за ним должны осуществляться в соответствии с требованиями глав СНиП по возведению бетонных и железобетонных конструкций.

2.45. Оборудование настольного типа должно устанавливаться на аппаратных столах или полках без крепления за исключением случаев, предусмотренных заводской или проектной документацией.

2.46. Аппаратные, испытательные столы и пульты в зависимости от конструкции должны крепиться к полу непосредственно или металлическими угольниками. При установке нескольких единиц указанного оборудования оно должно устанавливаться в ряд и крепиться между собой.

2.47. Полки должны устанавливаться на кронштейнах, крепящихся к стенам.

2.48. При отсутствии в проекте специальных указаний оборудование и конструкции настенного типа должны крепиться с соблюдением следующих требований:

а) при креплении оборудования и конструкций к вертикальным стенам, колонкам и перегородкам дюбелями нагрузка на каждый верхний дюбель не должна превышать, Н, для оснований:

кирпичных, бетонных и железобетонных марки 200	150
бетонных и железобетонных марки 300 и 400	350
стальных	500

Конструкции к потолку крепятся не менее чем двумя дюбелями, при этом нагрузка на каждый дюбель не должна превышать 150 Н;

б) обслуживаемое настенное оборудование должно размещаться таким образом, чтобы органы управления и индикаторы находились на высоте $1,6 \pm 0,1$ м от пола;

в) необслуживаемое настенное оборудование должно размещаться на высоте $2,4 \pm 0,1$ м от пола, но не менее чем на 0,15 м от потолка.

2.49. Крепление оборудования должно допускать установку и демонтаж любой единицы оборудования независимо от других.

2.50. Конструкции, устанавливаемые на оборудовании, должны крепиться к несущим элементам (каркасу). Крепление к съемным элементам и обшивкам не допускается.

Оборудование массой более 20 кг крепить к деревянным стенам запрещается.

Закрепленные конструкции не должны загораживать мест подключения электрических соединений, мешать открыванию

дверей или снятию деталей оборудования и защитных кожухов.

2.51. Установка оборудования должна производиться в порядке, исключающем загромождение пути для перемещения последующих единиц оборудования.

Оборудование, как правило, должно устанавливаться без съемных элементов. Автономные блоки, электровакуумные приборы, сигнальные лампы, предохранители должны устанавливаться непосредственно перед сдачей оборудования в настройку (наладку) по указаниям, приведенным в документации завода-изготовителя.

2.52. Установка декоративных панелей, обрамлений, софитного освещения и т.д. должна производиться с сохранением осевых и конструктивных линий установленного оборудования. Обшивка крепится всеми предусмотренными винтами.

Ограждающие сетки должны быть туго натянуты и надежно прикреплены к каркасу. В местах крепления или соединения сетки не должно быть открытых концов проволоки.

2.53. При монтаже оборудования, оснащенного дверной блокировкой, должны соблюдаться следующие требования:

а) подгонка и регулировка дверей оборудования должны обеспечивать равномерное прилегание гибких контактных пружин по всему периметру притвора. Двери не должны качаться на петлях или заедать в проеме и в промежуточном положении. Отрегулированная дверь должна открываться и закрываться блокировочным ключом, вставленным в замок;

б) блок-замки должны быть жестко укреплены в дверях в одинаковом положении на всех шкафах. Нормальная установка замка должна обеспечивать горизонтальное правое положение ручки ключа при запертой двери и поворот на 90° по часовой стрелке при открытии замка. Скоба с нажимными штифтами должна быть установлена в дверном проеме так, чтобы штифты подходили к замку в перпендикулярном положении.

2.54. При установке и монтаже оборудования передающих радио и телевизионных станций должны соблюдаться следующие требования:

а) тяжелое оборудование (нагрузка 1000-1500 кг/м^2) должно устанавливаться на разгрузочные рамы, изготовленные и смонтированные при производстве строительных работ;

б) разгрузочные рамы поставляемые с оборудованием, создающим нагрузку 800-1000 кг/м^2 следует устанавливать в приямках подготовленных при выполнении строительных работ;

в) разгрузочные рамы, поставляемые с оборудованием, создающим нагрузку 500-700 кг/м^2, устанавливаются непосредственно на чистый пол;

г) легкое оборудование без разгрузочных рам следует устанавливать на чистый пол;

д) крепление разгрузочных рам необходимо производить дюбелями-винтами с помощью монтажного пистолета или при его отсутствии с помощью анкерных болтов;

е) монтаж, сушку и ревизию анодных, модуляционных и накальных трансформаторов и дросселей в сухом и масляном исполнении следует производить в соответствии с техническими условиями и инструкциями предприятий-изготовителей и действующими инструкциями по транспортировке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию силовых трансформаторов. Мелкие моточные изделия должны просушиваться в сушильном шкафу. Если по условиям технологии монтажа сушка должна осуществляться после сборки, детали должны быть выдержаны в сухом помещении при температуре не менее 16 ^{o}C в течение суток. При наличии следов влаги на деталях осуществлять сборку запрещается.

После сушки деталей следует проверить целость обмоток, соответствие норм изоляции между обмотками и по отношению к корпусу;

ж) высокочастотные дроссели, катушки индуктивности и резисторы следует проверить на отсутствие поврежденных, сползающих или ослабевших витков и надежность затяжки выводных контактов. В варисметрах должны быть проверены, отрегулированы и смазаны тонким слоем вазелина все трущиеся контакты. Необходимо обеспечить свободный (без заеданий) ход ротора и других подвижных элементов. Катушки, охлаждаемые водой, должны быть проверены на отсутствие течи. Положение вращающихся элементов настройки контуров, реостатов, переменных потенциометров должно соответствовать указательным шкалам или градуировочным таблицам;

з) контурные конденсаторы всех типов должны быть испытаны в соответствии с ГОСТ или ТУ на данные изделия;

и) вакуумные конденсаторы должны быть проверены на отсутствие трещин стеклянного баллона, прочность заделки контактных стержней, отсутствие перекосов, нарушение концентричности внутренних электродов и отсутствие газа;

к) конденсаторы фильтра выпрямителей должны устанавливаться на стеллажи табличками в сторону прохода вдоль батарей. Токонесущие болты ряда конденсаторов должны быть расположены на одной прямой линии и на одинаковом расстоянии друг от друга;

л) шаровые разрядники в модуляционных устройствах устанавливаются так, чтобы геометрическая ось стержней была горизонтальна. Для роговых разрядников обязательна установка рогов в вертикальной плоскости. Над разрядниками должно быть не менее 400 мм свободного пространства, считая от поверхности шаров или верхних концов рогов;

м) опорные и проходные фарфоровые изоляторы не должны иметь трещин и сколов, а изоляторы из других материалов должны иметь чистую неповрежденную поверхность. Армировка изоляторов должна быть плотной, даже незначительный люфт не допускается;

н) опорные фарфоровые изоляторы под детали массой до 200 кг устанавливаются непосредственно на полу, более 200 кг – на предварительно укрепленной раме. Равномерное распределение нагрузки на изоляторы должно достигаться подбором металлических подкладок на головках изоляторов.

Установка конструкций для прокладки станционных кабелей и проводов

2.55. Для прокладки станционных кабелей и проводов должны устанавливаться следующие конструкции открытые или закрытые металлические воздушные желоба (кабельростры, лотки), решетки, подпольные или напольные каналы (короба), трубопроводы, консоли.

2.56. Указанные в п.2.55 конструкции или заготовки к ним должны изготовляться централизованно в мастерских.

2.57. Желоба должны устанавливаться, как правило, прямолинейно, горизонтально или вертикально.

2.58. Желоба, как правило, должны устанавливаться:

а) вдоль рядов оборудования (рядовые желоба) с креплением к рядовым угольникам, магистральным полосам или непосредственно к каркасам оборудования;

б) перпендикулярно рядам оборудования (магистральные желоба) с креплением к рядовым угольникам, магистральным полосам или специально устанавливаемым стойкам;

в) по стенам горизонтально на кронштейнах или вертикально на консолях. Вертикальные желоба, как правило, должны прокладываться в специальных стенных нишах;

г) под перекрытием на подвесах.

2.59. Ширина или радиус поворота желобов должны обеспечивать соблюдение требований в отношении минимально допустимого радиуса изгиба прокладываемых кабелей.

2.60. При устройстве напольных каналов оборудование должно устанавливаться на фундаментные рамы высотой, соответствующей высоте каналов.

2.61. Внутренняя поверхность бетонных коробов должна быть затерта цементным раствором.

2.62. Внутренняя поверхность коробок и крышек деревянных желобов должна быть обита оцинкованной тонколистовой или кровельной сталью и окрашена серой краской в два слоя.

2.63. Наружные поверхности деревянных крышек каналов и выступов из-под оборудования горизонтальных и вертикальных участков фундаментальных рам должны быть покрыты теми же отделочными материалами, что и полы. Покрытие рам может быть заменено декоративным обрамлением.

2.64. Трубопроводы для прокладки кабелей и проводов (далее - кабельные трубопроводы) могут устанавливаться в пустотах перекрытий, слое засыпки, толще полов и стен и открыто по конструкциям зданий.

2.65. В полах трубопроводы могут прокладываться в несколько рядов.

2.66. При пересечении трубопроводов меньшие пакеть труб должны прокладываться над большими, трубопроводы меньшего диаметра - над трубопроводами большего диаметра.

2.67. При параллельной прокладке с трубами отопления или горячего водоснабжения расстояние до кабельного трубопровода должно быть не менее 100 мм; на горизонтальных параллельных сближениях кабельный трубопровод должен прокладываться ниже, а при пересечениях - глубже указанных труб.

2.68. При проходе кабельных трубопроводов через стены, перекрытия и другие конструкции здания трубы должны прокладываться в неметаллических или стальных гильзах, диаметр которых должен на 5–10 мм превышать диаметр трубы, а также в проемах. Соединение (стыкование) труб в проходах не допускается.

2.69. При прокладке трубопроводов в толще полов и стен защитный слой бетона или цементного раствора над трубопроводами составляет: в полу 20 мм, в стене 10 мм.

2.70. Выход неметаллических труб из бетонных конструкций должен быть выполнен отрезками или коленами из тонкостенных стальных труб. Места соединения труб должны быть уплотнены в соответствии с требованиями п.2.77 настоящей инструкции.

2.71. При открытой прокладке кабельных трубопроводов по конструкциям зданий трубы должны крепиться скобами на дюбелях. Крепление кабельных трубопроводов к технологическим, а также крепление путем приварки к конструкциям здания запрещается.

Расстояние между точками крепления труб не должны превышать величин, приведенных в табл.2.1.

Таблица 2.1

Вид трубы	Расстояние между точками крепления, мм, при диаметре трубы (для стальной – внутреннем, для неметаллической – наружном), мм			
	15–20	25–32	40–80	100
Стальная	2500	3000	4000	6000
Неметаллическая	500	800	1500	3000

2.72. На участке кабельного трубопровода между соседними протяжными коробками необходимо выполнять следующие требования:

более двух изгибов труб не допускается;

длина участка не должна превышать: без изгиба 15 м, при одном изгибе 8 м, при двух изгибах 6 м;

трубы должны быть уложены с уклоном в сторону одной из коробок; разность уровней – не менее 10 мм.

2.73. При изгибах труб следует применять нормализованные углы поворота 90, 105, 120, 135 и 150°. Радиус изгиба трубопровода должен обеспечивать соблюдение требований в отношении минимально допустимого радиуса изгиба прокладываемых кабелей, приведенных в п.2.106 настоящей инструкции.

2.74. Внутренняя поверхность трубопроводов должна быть гладкой без зазубрин и острых выступов; на концах трубопроводов необходимо устанавливать оконцеватели (втулки).

2.75. Соединения стальных труб при скрытой прокладке выполняются сваркой или с помощью муфт на резьбе с уплотнением пеньковым волокном на сурике.

2.76. Неметаллические трубы соединяются:

асбестоцементные – манжетами или асбестоцементными муфтами на резиновых кольцах или цементном растворе;

полиэтиленовые и полипропиленовые – муфтами или раструбами с последующей сваркой или горячей обсадкой;

винипластовые – муфтами или раструбами с последующим склеиванием;

резино-эбонитовые – муфтами на горячем битуме с последующей обмоткой изоляционной лентой и покрытием стыка горячим битумом.

2.77. Стальные трубы должны соединяться с неметаллическими с помощью соответствующих неметаллических муфт или раструбов с резиновым уплотнением со стороны стальных труб.

2.78. Консоли для прокладки кабелей устанавливаются на конструкциях зданий или боковых стенках подпольных каналов на расстоянии 0,8–1,0 м друг от друга.

Консоли, как правило, устанавливают с помощью кронштейнов, на каждом из которых размещается несколько консолей. Расстояние по вертикали между соседними консолями не менее 100 мм.

2.79. Решетчатые металлоконструкции для прокладки кабелей и проводов (далее – "решетка") должны покрывать всю площадь над рядами оборудования.

2.80. Устройство каналов и установка закладных устройств для скрытой прокладки кабелей и проводов должны, как правило, выполняться одновременно с производством строительных работ.

Экранирование помещений

2.81. При выполнении работ по экранированию помещений должна обеспечиваться непрерывность электрического соединения материала всех частей экрана: стен, потолка, пола, оконных и дверных проемов. Дверные полотна должны иметь надежный электрический контакт с экраном помещения по всей поверхности притвора.

2.82. Листы экрана должны соединяться в фальц или другим способом с последующей пайкой или сваркой швов. Пайка должна выполняться с применением нейтральных флюсов. Сварка должна быть прерывистой, выполняться с помощью газовой горелки, точечного аппарата, электрозаклепочника или электросварочного аппарата. Интервалы в прерывистых сварных соединениях определяются проектом.

2.83. Полотна плетеных сеток экранировки должны соединяться между собой по длинной стороне способом свивки медной проволокой. Торцы полотен соединяются скруткой противоположных проволок полотен с последующей пайкой этих соединений, а полотна тканых сеток соединяются пайкой.

2.84. Листы и сетки экрана должны присоединяться к каркасу и обрамлениям проемов посредством контактной сварки.

К бетонным, железобетонным, кирпичным строительным конструкциям листы и сетки экранировки рекомендуется крепить дюбелями-гвоздями с помощью монтажного пистолета.

2.85. Оконные проемы должны быть экранированы снаружи цельной оцинкованной сеткой на раме из угловой стали. Сетка по всему периметру приваривается к раме, которая крепится к оконному обрамлению. Между наружным обрамлением и общим экраном помещения по периметру оконного проема должна прокладываться оцинкованная стальная сетка, которая должна привариваться к обрамлению и общему экрану по всему контуру прилегания.

2.86. Вентиляционные отверстия экранируются оцинкованной стальной сеткой, приваренной к раме из угловой стали. Рама должна соединяться с общим экраном посредством приварки к угловой стали обрамлений.

Трубы отопления и водопровода должны привариваться на ввсде по всей окружности к гильзе общего экрана.

2.87. Кабельные вводы в экранированное помещение следует выполнять экранированными кабелями. В месте ввода должен быть обеспечен надежный контакт (при помощи пайки) оболочек и экранов кабелей с общим экраном помещения.

2.88. Головки дюбелей, гвоздей, шурупов и винтов, которыми элементы экрана крепятся к конструкциям здания, а также шайбы должны быть приварены или припаяны к экрану.

2.89. Места установки оборудования в экранированном помещении должны быть очищены, покрыты олифой и загрунтованы. Остальная площадь экрана должна быть окрашена в два слоя декоративной краской. Экраны помещения, выполненные из медных или оцинкованных листов, антикоррозийной окраске не подлежат.

2.90. Элементы экрана (экранированные дверные полотна или блоки, рамы с сетками для проемов, залуженные в местах пайки листы и т.д.) должны изготовляться централизованно.

2.91. Подготовка поверхностей строительных конструкций для экранирования, устройство обрамлений на проемах, закладка сеток по периметру оконных проемов должны производиться строительными организациями в соответствии с проектом до сдачи помещения в монтаж.

Прокладка и монтаж кабелей и проводов

Общие требования

2.92. Требования настоящего подраздела должны соблюдаться при прокладке и монтаже станционных кабелей и проводов.

При прокладке кабеля связи в грунте по территориям объектов радиовещания и телевидения, а также в зданиях станций линейных кабелей связи должны соблюдаться требования разд. 3 настоящей инструкции, а силовых и контрольных -

главы СНиП "Электротехнические устройства" и соответствующего раздела действующих "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

2.93. Поступающие на станцию кабели и провода связи и силовые должны быть осмотрены производителем работ с проверкой целости упаковки, целости концов кабеля и соответствия маркировки данным сопроводительных документов.

2.94. При наличии поврежденных концов кабели связи проверяются на сопротивление изоляции их жил. Кабель с пониженной изоляцией жил применяться не должен.

При наличии поврежденных концов оптических кабелей (ОК необходимо проверить целость оптических волокон (ОВ) и измерить их затухание.

2.95. При наличии поврежденных концов на силовых кабелях или отсутствии протокола заводских испытаний следует провести испытание согласно требованиям ГОСТ и ТУ на принимаемый кабель. Кабель, не соответствующий требованиям ГОСТ и ТУ, в монтаж не принимается.

2.96. Принятые в монтаж кабели и провода должны храниться в условиях, установленных ГОСТ и ТУ.

2.97. Перед прокладкой состояние всех кабелей и проводов дополнительно должно быть проверено внешним осмотром при снятой обшивке барабанов и удаленной упаковке бухт.

2.98. Кабели и провода следует прокладывать по специальным конструкциям или непосредственно по стенам зданий.

2.99. Размотка кабелей и проводов производится вращением барабана, расположенного на оси, или бухты, расположенной на тамбуре. Не допускается размотка кабелей и проводов связи тяжением за кабель или провод, а также перекаткой барабана или сбрасыванием петель с неподвижного барабана или бухты.

2.100. Между точками подключений должны прокладываться целые отрезки кабелей и проводов.

2.101. Прокладываемые в помещениях кабели не должны иметь защитных покровов из волокнистых материалов.

2.102. Прокладка основных потолков кабелей и проводов, как правило, начинается от оборудования с наибольшим количеством подключений (щиты переключений, пульты и т.д.).

При раскатке кабели должны быть выправлены и проложены на трассе. На концах проложенных кабелей должны быть

закреплены бирки с номером и маркой кабеля. Очередность прокладки кабелей следует устанавливать с учетом объединения групп кабелей одного назначения в пакеты.

2.103. Прокладка кабелей и проводов по нагреваемым поверхностям не допускается.

2.104. Расстояние между параллельно проложенными силовыми кабелями и всякого рода трубопроводами, как правило, должно быть не менее 0,5 м, а между газопроводами и трубопроводами с горючими жидкостями – не менее 1 м.

При меньших расстояниях сближения и при пересечениях кабели должны быть защищены от механических повреждений (металлическими трубами, кожухами и т.п.) на всем участке сближения и по 0,5 м с каждой его стороны, в необходимых случаях защищены от перегрева.

2.105. Параллельная прокладка кабелей над и под маслопроводами и трубопроводами с горючей жидкостью в вертикальной плоскости не допускается.

2.106. Наименьшие допустимые радиусы изгиба кабелей и проводов при прокладке должны соответствовать приведенным ниже данным, где указывается кратность радиуса внутренней кривой изгиба по отношению к наружному диаметру.

Станционный телефонный кабель	10
Оптический кабель	20
Радиочастотный кабель, диаметром, мм:	
не более 15	10
более 15	В соответствии с ГОСТ и ТУ на каждый тип кабел
Провод	6
Силовой кабель, рассчитанный на напряжение до 35 кВ с бумажной изоляцией, бронированный и небронированный	
в алюминиевой оболочке многожильный и одножильный и в свинцовой оболочке одножильный	25
в свинцовой оболочке многожильный	15

Силовой кабель на напряжение 6–10 кВ
с пластмассовой изоляцией и оболочкой,
бронированный и небронированный 15
Силовой кабель на напряжение до 3 кВ
с пластмассовой изоляцией
бронированный и небронированный
в алюминиевой оболочке 15
бронированный, но не имеющий алюми-
ниевой оболочки 10
небронированный в пластмассовой оболочке
и без алюминиевой или стальной гофриро-
ванной оболочки 6
Силовой кабель с резиновой изоляцией в
свинцовой поливинилхлоридной или резиновой
оболочке:
бронированный 15
небронированный 10
Контрольный кабель с резиновой или пласт-
массовой изоляцией:
в свинцовой оболочке, бронированный 12
то же, небронированный 10
в поливинилхлоридной или резиновой
оболочке, бронированный одной стальной
профилированной лентой 7

2.107. Радиусы внутренней кривой изгиба изолированных жил силовых и контрольных кабелей должны иметь по отношению к наружному диаметру жилы кратности не менее:

а) при кабелях с бумажной или пластмассовой изоляцией жил 10;

б) при кабелях с резиновой изоляцией жил 3.

2.108. Наибольшая допустимая разность между уровнями расположения высшей и низшей точек силовых кабелей напряжением до 35 кВ с бумажной изоляцией при прокладке их на вертикальных и наклонных участках не должна превышать приведенной в табл.2.2. Разность между уровнями для кабелей с пластмассовой и резиновой изоляцией не нормируется.

Таблица 2.2

Кабели	Наибольшая допустимая разность уровней для кабелей, м, рассчитанных на напряжение, кВ			
	1 и 3	6	10	20 и 35
С вязкой пропиткой:				
бронированные	25/25	15/20	15	5
небронированные	20/25	15/20	15	5
С обедненной пропиткой	100/без ограничения	100/без ограничения	-	-
С изоляцией, пропитанной нестекающей массой	-	Без ограничения		

Примечания: 1. В числителе дроби приводятся данные для кабелей в свинцовой оболочке, в знаменателе - в алюминиевой.

2. Приведенные в таблице наибольшие допускаемые разности уровней для кабелей напряжением до 35 кВ с вязкой и обедненной пропиткой бумажной изоляции относятся к тем случаям, когда при соединении кабелей не применяются стопорные муфты.

3. Концевые муфты и заделки при указанных выше разностях уровней и нормальной нагрузке кабелей не должны допускать вытекания пропиточного состава.

4. Для стояков у концевых муфт кабелей напряжением 20 и 35 кВ с бумажной изоляцией допускается разность уровней до 10 м с учетом периодической замены кабеля.

2.109. При параллельной прокладке кабелей (проводов) по одной трассе необходимо соблюдать следующие требования:

а) кабели высокочастотные, по которым осуществляется передача с разными уровнями мощности, должны прокладываться на расстоянии не менее 100 мм друг от друга. Спуск этих кабелей к оборудованию, как правило, должен осуществляться с противоположных сторон или разделяться низкочастотными

кабелями, проводами сигнальных цепей или питания постоянным током;

б) кабели цепей низкой частоты с низким уровнем мощности, а также цепей управления, блокировки, сигнализации и защиты должны прокладываться на расстоянии не менее 100 мм от загруженных силовых кабелей и кабелей низкой частоты с высоким уровнем мощности;

в) в телевизионных студиях электропитание и микрофонные кабели должны прокладываться в тонкостенных стальных трубах или стальных металлорукавах. При этом экранирующие оплетки микрофонных кабелей должны заземляться в одной общей точке со стороны аппаратной;

г) на станциях радиотрансляционных узлов кабели входных микрофонных цепей и кабели (провода) выходных цепей прокладываются в разных желобах (каналах);

д) контрольные кабели, размещаемые на дне канала, должны прокладываться на расстоянии не менее 100 мм от силовых кабелей напряжением выше 1000 В; допускается сокращение этого расстояния до 50 мм при условии устройства между ними несгораемой перегородки;

е) расстояние по горизонтали или вертикали в свету между одиночными силовыми кабелями при напряжении до 35 кВ должно быть не менее диаметра кабеля.

2.110. Кабели и провода одного назначения (кабели связи, контрольные и др.), прокладываемые по одной трассе, как правило, должны формироваться в кабельные пакеты (за исключением прокладки по "решетке" - см.п.2.126). Объединять кабели различного назначения в один пакет допускается при подходах к оборудованию на длине не более 1,5 м. Кабели с большей массой и диаметром должны укладываться в нижней части пакета.

2.111. Пакеты кабелей или проводов должны быть скреплены бандажами из листовой стали или поливинилхлорида толщиной 1 мм и шириной 10 мм. Под стальным бандажом размещается прокладка из прессшпана, края которой должны выступать из-под бандажа на ширину по 2 мм с каждой стороны.

Расстояние между бандажами на горизонтальных участках не должно превышать 500 мм, на вертикальных - 300 мм.

2.112. Кабельные пакеты должны укладываться по основанию с учетом требований п.2.109 настоящей инструкции в порядке их ответвления к оборудованию.

2.113. Внутренний радиус поворота или ответвления кабельного пакета не должен быть меньше наименьшего допустимого радиуса изгиба уложенного в нем кабеля.

2.114. При прокладке оптический станционный кабель должен быть защищен от механических повреждений, для чего он должен прокладываться в пластмассовой трубе или в отдельном желобе.

2.115. После прокладки кабелей и проводов в проемах или трубах между помещениями, в том числе и между этажами, свободное пространство в проемах или трубах должно быть заполнено легко удаляемыми негорючими материалами (минеральной ватой и др.).

Прокладка кабелей и проводов на желобах

2.116. Кабельные пакеты, а также отдельные кабели и провода должны прокладываться по желобам параллельно их бортам симметрично по отношению к оси желоба.

2.117. Спуски кабелей с магистрального желоба на рядовые должны осуществляться: на желобах открытого типа – со скалок, на желобах закрытого типа – через специальные отверстия в бортах или днище.

Спуски кабелей с рядового желоба к оборудованию следует выполнять, как правило, начиная с нижнего слоя пакета в порядке их подключения.

2.118. Кабельные пакеты и одиночные кабели не должны перекрещивать друг друга в плоскости желоба; при ответвлении перекрещивание пакетов может быть осуществлено в промежутке между магистральным и рядовым желобами.

В местах пересечений кабельные пакеты должны укладываться на разных уровнях на расстоянии не менее 30 мм друг от друга.

2.119. В желобах открытого типа кабели и провода должны крепиться к желобу одним из следующих способов:

а) поливинилхлоридной лентой толщиной 1 мм и шириной 10 мм, застегиваемой на кнопках (как правило, пакеты до 10 кабелей);

б) послойной вязкой кабелей к скалкам желоба провощенным льняным крученым шпагатом или капроновыми нитками диаметром 1,5-2 мм.

Крепление должно выполняться с интервалом не более 1 м, на поворотах или ответвлениях крепления должны располагаться на расстоянии 0,5 м до и после поворота или ответвления.

2.120. В закрытых желобах на горизонтальных участках прокладка кабелей и проводов осуществляется без крепления.

Прокладка кабелей и проводов в каналах

2.121. В подпольных каналах одиночные или оформированные в пакеты кабели могут прокладываться без крепления одним из следующих способов:

а) по конструкциям (кронштейнам с консолями), установленным на боковых стенках канала;

б) по дну канала (при глубине канала не более 0,9 м). В напольных каналах кабели должны прокладываться по дну без крепления.

2.122. Перекрещивание и ответвление одиночных кабелей и пакетов в каналах должно выполняться с помощью стальных переходных мостиков.

Прокладка кабелей и проводов в трубопроводах

2.123. В трубопроводах могут прокладываться кабели и провода всех марок, кроме бронированных.

2.124. В горизонтальных трубопроводах кабели и провода должны прокладываться без креплений, свободно, без натяжения.

Оптические кабели должны прокладываться в отдельных полиэтиленовых трубах (например, марки ПНД-32Т).

2.125. В вертикальных трубопроводах кабели должны закрепляться на каждом этаже, но не реже чем через каждые 10 м, с помощью клиц или зажимов к концу трубы и протяжной коробке.

Прокладка кабелей и проводов по конструкции типа "решетка"

2.126. Кабели и провода должны прокладываться по "решетке" кратчайшим путем без формирования пакетов, провязки и крепления.

2.127. Прокладка кабелей над монтажными люками не допускается.

Прокладка кабелей и проводов по стенам зданий

2.128. По стенам зданий могут прокладываться одиночные кабели и провода или небольшие пакеты. Трасса их прокладки должна быть параллельна архитектурным линиям помещения.

2.129. Открытая прокладка кабелей и проводов по внутренним стенам должна производиться на высоте не менее 2,3 м от пола и 0,1 м от потолка.

2.130. Открыто проложенные кабели и провода на высоте до 2,3 м от пола должны быть защищены от механических повреждений стальными желобами или угловой сталью.

2.131. Крепление кабелей и проводов к стенам должно выполняться с помощью скреп пластинчатых из тонколистовой оцинкованной стали для крепления кабелей или проводов с наружным диаметром до 15 мм, фасонных скоб для крепления кабелей с наружным диаметром свыше 15 мм. Скрепы (скобы) должны крепиться:

а) с помощью пластмассовых дюбелей, устанавливаемых в просверленные (пробитые) гнезда;

б) с помощью дюбелей-гвоздей пристреливаемых монтажным пистолетом;

в) приклеиванием с помощью клея "Стык-10" или другого, прошедшего испытания;

г) спиралями из мягкой стальной проволоки с ввернутыми в них шурупами, устанавливаемыми в просверленные гнезда.

Крепления должны располагаться

- на горизонтальных участках - через 350 мм;
- на поворотах трассы - через 100 мм от вершины угла в обе стороны;

– на вертикальных участках – через 500 мм.

2.132. Голые кабели в алюминиевой сболочке не должны соприкасаться с поверхностью неокрашенных бетонных или оштукатуренных стен. По таким основаниям прокладка должна выполняться на скобах и клицах с зазором не менее 25 мм между кабелем и стеной.

2.133. Проходы кабелей через стены и перекрытия должны выполняться в неметаллических или стальных трубах, проложенных под небольшим углом, обеспечивающим допустимый радиус изгиба кабелей, а также в коробах и проемах.

2.134. Закладка кабелей и проводов непосредственно в строительные конструкции в производственных помещениях не допускается.

Подключение кабелей и проводов

2.135. Подведенные к оборудованию кабели и провода подключаются к нему через вводные гребенки (колодки), разъемы или клеммы, установленные на оборудовании.

К оборудованию, установленному на аппаратных столах, стеллажах, а также к передвижной и переносной аппаратуре кабели и провода должны подключаться через переходные устройства (гребенки, розетки и т.д.), установленные на стене. При установке аппаратных столов в отдалении от стены стационарный монтаж должен заканчиваться на переходных устройствах, укрепленных на обвязке стола.

2.136. Настольное оборудование должно подключаться к переходным устройствам посредством штатных гибких кабелей.

2.137. Разделка, оконцевание и подключение к оборудованию или переходным устройствам кабелей и проводов должны осуществляться в соответствии с технологическими руководствами, составленными с учетом требований ГОСТ и ТУ на кабели и провода.

2.138. Подключаемые к оборудованию жилы кабелей и проводов должны иметь запас по длине, достаточный для их двукратного подключения. В цепях токов высокой частоты устройство петель на жилах при подключении не допускается.

2.139. При необходимости включения отдельных пар (троек) одного кабеля в рамки, удаленные от основной рамки, допускается наращивание этих пар жилами такого же диаметра. Наращивание следует производить скруткой с пропайкой и последующим ее изолированием отрезком кембриковой или полиэтиленовой трубки, закрепляемой с обеих сторон нитками.

2.140. Длина оголенной части жилы или провода от торца изоляции до места включения должна быть не более 2,0 и не менее 0,5 мм.

При подключении к оборудованию экранированного кабеля разрешается оставлять без экрана концы длиной не более 25 мм. При этом неэкранированные концы жил должны быть свиты попарно.

2.141. Жилы кабелей и проводов в зависимости от материала и сечения должны подключаться к оборудованию следующими способами:

а) медные однопроволочные сечением менее 1 мм^2 - навивом, пайкой, а при соединениях к зажиму - пластинчатыми наконечниками;

б) однопроволочные сечением от 1-6 мм^2, а многопроволочные 1,0-2,5 мм^2 - под винтовой зажим. При этом на конце жилы предварительно должно быть сформировано кольцо по часовой стрелке; концы многопроволочных жил должны быть облужены;

в) однопроволочные жилы сечением свыше 6 мм^2, а многопроволочные свыше 2,5 мм^2 перед подключением должны быть оконцеваны наконечниками с помощью пайки или опрессования. Допускается подключение без предварительного оконцевания наконечниками однопроволочных жил сечением 6-10 мм^2 при условии оформления конца жилы в кольцо по часовой стрелке с предохранением от выдавливания фасонными шайбами и от самоотвинчивания - пружинными шайбами.

2.142. Подключение кабелей и проводов навивом может осуществляться при выполнении следующих условий:

а) оборудование должно быть оснащено вводными штифтами квадратной или прямоугольной (с соотношением сторон не более 1:3) формы с острыми ребрами;

б) число витков жилы на штифте должно соответствовать указанным в табл.2.3.

Таблица 2.3

Диаметр жилы, мм	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-1,0
Число витков	7	6	5	4

в) усилия, необходимые для стягивания жилы вдоль оси штифта, не должны быть менее величин, указанных в табл.2.4.

Таблица 2.4

Диаметр жилы, мм	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
Минимальная величина усилия стягивания, Н	17	22	29	36	40

2.143. Жилы, подключаемые пайкой, должны быть закручены вокруг шейки штифта по часовой стрелке на полтора оборота. При наличии отверстия в штифте жилу следует пропустить в отверстие и прижать к штифту вдоль оси. Подключаема жила не должна касаться соседних штифтов.

Пайка осуществляется припоем ПОС-61 с применением, как правило, в качестве флюса спиртового раствора канифоли.

2.144. Под один винтовой зажим может подключаться не более двух медных жил. Подключение двух алюминиевых жил под один винт зажима допускается при условии их оконцевания наконечниками.

2.145. Алюминиевые жилы и наконечники перед включением под винтовой зажим должны быть очищены от окиси и покрыты тонким слоем технического вазелина.

2.146. При включении алюминиевых жил под винтовой зажим должны применяться фасонные шайбы, предохраняющие провод от выдавливания.

2.147. При наличии на оборудовании разъемов концы жил кабелей и проводов должны быть оконцованы съемной частью разъема. Включение жил на разъем должно осуществляться в соответствии с его конструкцией и требованиями п.2.138-2.146 настоящей инструкции. Зазор между металлическими частями корпуса разъема и жилами - не менее 3 мм.

Монтаж шинной проводки

Монтаж плоских медных, алюминиевых и стальных шин

2.148. Работы по монтажу шинопроводов, как правило, должны производиться с предварительной заготовкой участков и узлов шин в мастерских.

Заготовленные для монтажа шины не должны иметь неровных поверхностей, искривлений по вертикальной оси, а также выбоин, заусенцев, трещин, надрывов, расслоений и других дефектов, а также отклонений от номинального сечения. Допускаются отклонения от размера величиной не более 1 мм, на 2 м по длине и 0,5 мм на всю ширину шины.

2.149. Плоские шины разрешается изгибать на плоскость, на ребро и штопором (СНиП 3.01.01.85).

Внутренний радиус изгиба должен быть: в изгибах на плоскость – не менее двойной толщины шины, в изгибах на ребро – не менее ее ширины.

Длина изгиба штопором должна быть не менее двукратной ширины шины. Обе половины изгиба должны быть одинаковой длины, плоскости шин по обеим сторонам изгиба должны быть перпендикулярны друг к другу.

2.150. Ближайшие к изгибу крепления шин должны располагаться при изгибе на плоскость – на расстоянии 0,5 нормального интервала между креплениями по обе стороны вершины угла изгиба;

при изгибе на ребро – не далее 0,25 нормального интервала и не ближе 50 мм к началу изгиба;

при изгибе штопором – на расстоянии 0,25 нормального интервала по обе стороны центра изгиба.

2.151. Ближайший к изгибу стык шин должен начинаться не ближе 25 мм к началу изгиба.

2.152. Ближайшие к стыку крепления шин устанавливаются не ближе 50 мм к краю стыка.

2.153. Изгибы ответвительных шин у мест их присоединения к магистральным должны начинаться не ближе 10 мм от края контактной поверхности.

2.154. Соединение шин должно осуществляться, как правило, сваркой. На медных и алюминиевых шинах допускается

применение соединений на болтах или с помощью сжимных накладок. Соединение медно-алюминиевых переходных пластин с алюминиевыми шинами должно выполняться сваркой.

На медных шинах высокочастотного заземления допускаются соединения на медных заклепках с пропайкой контакта. На стальных шинах допускаются соединения на болтах в местах подключения к ним кабелей или проводов, а также при непосредственном подключении шин к оборудованию.

2.155. При соединении медных и алюминиевых шин болтами или сжимными накладками необходимо соблюдать следующие требования:

а) контактные поверхности соединяемых шин должны быть плоскими; перед соединением они должны быть обработаны напильником или фрезой. Обработка контактных поверхностей алюминиевых шин должна выполняться под слоем нейтрального вазелина, который после обработки следует заменить новым. Шлифовка контактных поверхностей не допускается;

б) площадь контактной поверхности соединяемых шин не должна быть менее квадрата со сторокой, равной ширине более узкой шины;

в) при болтовом соединении шин под головками болтов и гаек подкладываются: на медных шинах - пружинные шайбы, на алюминиевых - увеличенные шайбы согласно ГОСТ на зажимы контактные выводов электротехнического оборудования. Во взрывоопасных помещениях и на установках, подверженных вибрации, на болтовых соединениях шин должны устанавливаться контргайки;

г) применяемые для контактных соединений болты, гайки и шайбы должны иметь антикоррозионное покрытие;

д) после установки шин в проектное положение щуп толщиной 0,05 мм и шириной 10 мм не должен входить в шов болтового соединения более чем на 4 мм;

е) падение напряжения на контакте шин не должно превышать падение напряжения на участке шины той же длины, что и контакт.

2.156. При соединении шин сваркой внахлестку длина нахлестки должна быть равна ширине соединяемых шин. При ответвлении шин на сварке длина нахлестки должна соответствовать ширине магистральной шины.

2.157. Крепление шин осуществляется с помощью шинодержателей, устанавливаемых непосредственно на опорных конструкциях или на опорных изоляторах. Крепления должны обеспечивать возможность смещения шин при изменениях температуры. Необходимость установки температурных компенсаторов должна предусматриваться проектом.

Крепление шин производится: на медных и алюминиевых шинах сечением до 1000 мм^2 – через 700±10 мм, сечением свыше 1000 мм^2 – через 900±10 мм; на стальных шинах – через 1000±10 мм.

Шины должны устанавливаться параллельно строительному основанию и друг другу. Допускается отклонение в размере не более 5 мм на 2 м.

2.158. При монтаже шинной проводки в цепях низкой частоты напряжением до 1000 В и постоянного тока напряжением до 1500 В следует выполнять следующие требования:

расстояния между шинами разных фаз или полюсов и от шин до стен зданий и заземленных конструкций – не менее 50 мм в свету, а до сгораемых элементов зданий – не менее 200 мм;

расстояние от голых шин до ограждений – не менее 100 мм при наличии сеток и 50 мм – при сплошных съемных ограждениях.

2.159. Расстояния от шин низкой частоты напряжением выше 1000 В и постоянного тока напряжением выше 1500 В до заземленных элементов и строительных конструкций зданий должны быть: при напряжении 3 кВ – не менее 65 мм; 6 кВ – не менее 90 мм; 10 кВ – не менее 120 мм; 20 кВ – не менее 180 мм; 35 кВ – не менее 290 мм

Монтаж круглых медных и стальных шин

2.160. Круглые медные шины поставляются, как правило, с оборудованием. Для изготовления их на месте монтажа должны применяться тонкостенные медные трубы с чистой наружной поверхностью, без вмятин, раковин, царапин и других повреждений. Перед изготовлением шин поверхность труб должна быть обработана мелкой наждачной бумагой.

2.161. Круглые шины должны изготавливаться по жестким шаблонам, выполненным по месту монтажа.

2.162. Радиус изгиба медной трубы при изготовлении шин должен быть не менее ее пятикратного внешнего диаметра. Наличие трещин или складок на стенках труб не допускается.

Каждая партия медных труб проверяется с помощью опытного изгиба. В случае образования трещин или складок на стенке трубы радиус ее изгиба следует увеличить.

2.163. Конфигурация симметрично расположенных круглых медных шин должна быть одинаковой.

2.164. Шины из медных труб следует оконцовывать наконечником или с помощью сплющивания. Облуженный наконечник напаивается припоем ПОС-40 на предварительно облуженный конец шины. Наличие подтеков и наплывов припоя на поверхности наконечника не допускается. Длина плоской расплющенной части трубы должна составлять полторы ее ширины. Отверстие должно сверлиться по оси шины на расстоянии половины ширины плоской части от конца. При оконцевании без наконечника контактная поверхность должна защищаться и смазываться тонким слоем нейтрального вазелина.

2.165. Ответвление от круглых медных шин должно выполняться с помощью разборных обжимок. Ответвительная шина должна отходить от магистральной перпендикулярно. Ближайший изгиб ответвительной шины может быть выполнен на расстоянии, составляющем не менее четырех диаметров магистральной шины.

2.166. Соединение круглых медных шин должно выполняться пайкой с помощью цилиндрических разрезных вставок, изготовленных из той же трубы, что и шина. Длина вставки равна трехкратному диаметру трубы. Внутренняя поверхность труб и наружная поверхность вставки должны быть облужены. Лужение и пайка должны производиться припоем ПОС-40. Пайка может быть осуществлена также тугоплавким медно-цинковым припоем Л-63 с флюсом № 200 или бурой. В этом случае облудка не производится.

Место пайки после опиливания и зачистки не должно отличаться от поверхности целой трубы. Соединенные шины должны составлять прямую линию.

Ближайшие крепления соединенных шин должны располагаться на расстоянии 0,5 нормального интервала между креплениями от центра стыка.

2.167. Поверхность подготовленных к установке круглых медных шин должна быть отшлифована и покрыта тонким слоем бесцветного лака.

2.168. Нарушение покрытия при монтаже поставляемых с оборудованием посеребренных круглых медных шин не допускается. Очистка потемневшей поверхности должна производиться стиранием.

2.169. Круглые медные шины должны крепиться на изоляторах из фарфора с малыми потерями на высоких частотах. Наибольшие допустимые расстояния между креплениями для труб разных диаметров приведены в табл.2.5.

2.170. Перед изготовлением круглых стальных шин сталь должна быть выпрямлена с помощью лебедки и очищена наждачной шкуркой крупных номеров.

2.171. При монтаже круглых стальных шин необходимо соблюдать следующие требования:

а) соединение шин должно осуществляться сваркой, ответвление - сваркой или с помощью сжимов; длина нахлестки при соединении или ответвлении шин сваркой должна быть равна шести диаметрам шины;

б) оконцевание шин должно производиться приваркой стальных наконечников;

в) контактные поверхности шин на ответвлениях с помощью сжимов и наконечников шин должны быть запилены и облужены;

г) крепятся шины непосредственно на выводных болтах оборудования или на опорных изоляторах, армированных колпачками с зажимами для круглых шин.

Окраска шин

2.172. Шины должны быть окрашены в следующие цвета:

а) при переменном токе промышленной частоты: фаза А - желтый, фаза В - зеленый, фаза С - красный; нулевые шины: при изолированной нейтрали - белый, при заземленной нейтрали - черный; резервная шина окрашивается в цвет резервируемой шины;

б) при однофазном переменном токе: проводник, присоединенный к началу обмотки трансформатора - в желтый, к концу обмотки - красный;

Таблица 2.5

Наружный диаметр трубы, мм	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	40	50
Расстояние между креплениями, мм	1200	1500	1600	1750	2000	2100	2250	2500	2600	2750	3000	3250	3500

в) при постоянном токе: положительная шина (+) – красный, отрицательная (–) – синий и нейтральная – белый.

2.173. При окраске цепей радиопередатчиков шины, идущие от модуляторов к концам первичной обмотки модуляционного трансформатора, окрашиваются в желтый цвет, от генератора с постоянным анодным и модулирующим напряжением – в красный цвет с желтыми манжетами шириной 2 см через каждые 25 см.

2.174. Шина заземления должна окрашиваться в черный цвет, шина высокочастотного заземления – под цвет стен с зелеными манжетами шириной 2 см через каждые 25 см.

2.175. Ответвления шин должны окрашиваться в цвет той шины от которой они ответвляются.

2.176. Места соединений, ответвлений и подключений шин к оборудованию, а также прилегающие к ним участки шин на расстоянии 10 мм от места контактного соединения окраске не подлежат.

Монтаж высокочастотных фидеров и волноводов в технических зданиях

2.177. Высокочастотные (ВЧ) фидеры и волноводы в технических зданиях должны монтироваться после установки оборудования.

2.178. Монтируемые в технических зданиях ВЧ фидеры для мощности 1 кВт и более и волноводы, как правило, должны поставляться заводами-изготовителями в комплекте с основным оборудованием.

2.179. Высокочастотные фидеры для мощности менее 1 кВт выполняются из радиочастотных кабелей и должны монтироваться с соблюдением требований п.2.93-2.147 настоящей инструкции.

2.180. Высокочастотные фидеры и волноводы для установки в технических зданиях поставляются по индивидуальным заказным спецификациям для каждого объекта и должны собираться без подгонки.

2.181. До сборки такие элементы ВЧ фидера, как наружная поверхность внутреннего проводника, внутренняя поверхность наружного проводника, контактные поверхности сты-

ков, детали внутренних креплений должны быть очищены и промыты ацетоном, а изоляторы – спиртом.

2.182. Сборка ВЧ фидеров осуществляется по заводской инструкции. В собранном фидере на внутренних поверхностях не должно быть острых кромок, выступающих граней и заусенец.

Гайки и болты в соединениях должны быть плотно подтянуты. Шины, а также грани гаек и головок винтов не должны быть повреждены. Изоляторы не должны иметь сколов, трещин, раковин и подобных дефектов. Поверхность изолятора не должна иметь подтеков краски. Сварные и паянные соединения должны быть выполнены без подтеков и выжигания материала соединяемых деталей. Допустима зачистка шва.

При соединениях заклепками, они должны плотно стягивать склеиваемые детали. Недопустимы трещины и забоины в головках заклепок.

2.183. В ВЧ фидерах со спиральной установкой центрирующих изоляторов для сохранения их спирального строя сборка внутреннего проводника должна производиться таким образом, чтобы маркировочные метки в местах соединения проводников составляли одну линию.

2.184. При сборке ВЧ фидеров необходимо обеспечить непрерывность электрического соединения отдельных проводников, изолированность по отношению друг к другу и к экрану, а в герметичных фидерах – герметичность. Сопротивление изоляции между проводниками ВЧ фидера не должно быть менее 200 МОм, падение внутреннего давления в герметичных ВЧ фидерах при нормальном давлении не должно превышать 5 кПа в час.

2.185. Угол поворота ВЧ фидера по отношению к продолжению оси прокладки на прямом участке не должен превышать 90^0.

2.186. Крепление ВЧ фидеров и волноводов к строительным конструкциям зданий должно выполняться с помощью металлических опорных и подвесных конструкций с соблюдением требований п.2.31–2.41 настоящей инструкции. В подпольных каналах ВЧ фидеры должны прокладываться на изогнутых опорных хомутов.

2.187. Монтаж фидеров из коаксиальных кабелей зарубежных фирм выполняется в соответствии с требованиями заводской инструкции.

2.188. Монтаж гибких волноводов типа ЭВГ выполняется с соблюдением следующих требований:

а) радиус изгиба волноводов должен быть не менее значений, приведенных в табл.2.6;

Таблица 2.6

Тип волновода	Минимально допустимый радиус изгиба, мм	
	в плоскости Е	в плоскости Н
ЭВГ-2	500	1600
ЭВГ-4	400	1100
ЭВГ-6	300	850

б) волноводы должны крепиться к подвесам с держателями эллиптической формы, равномерно облегающим волновод; интервал между креплениями не должен превышать 1200 мм для ЭВГ-2, 1000 мм для ЭВГ-4 и 750 мм для ЭВГ-6;

в) совпадение фланцев волновода с фланцами оборудования должно достигаться с помощью гибких секций, поставляемых с оборудованием, и незначительным (на 20-30 мм) смещением оборудования;

г) изменение длины волноводов путем перерезания волновода и перезаделки арматуры (фланцев) запрещается.

2.189. Монтаж волноводов в технических зданиях земных станций спутниковой связи должен выполняться с соблюдением требований технической документации предприятия-изготовителя.

2.190. При выполнении монтажа фидерных и волноводных вводов необходимо выполнять следующие основные требования:

а) поступившие для монтажа фарфоровые, стеклянные и стеатитовые детали не должны иметь трещин, отбитых краев, металлических вкраплений от сварки, следов краски, внешняя поверхность фарфора и стеатита должна быть полностью покрыта глазурью. Металлические детали вводов должны быть очищены от загрязнений и ржавчины;

б) закладные детали для крепления фидерных вводов должны быть установлены при строительных работах и обеспечивать свободную без натяжки установку на них каркасов;

в) стержни фидерных вводов не должны воспринимать и передавать механических нагрузок за исключением собственного веса проводов, идущих от натяжных наружных изоляторов до стержня ввода и собственного веса внутренней оцинковки длиной до двух метров;

г) токонесущие провода или трубы должны присоединяться к фидерным вводам во всех случаях при помощи контргаек;

д) крепящие и стяжные болты должны выходить из гаек и контргаек не менее, чем на два витка резьбы и не более чем на высоту гайки;

е) необходимо обеспечивать жесткость крепления, сохранение формы и электрических параметров фидера (волновода), а также герметичность и сохранение теплоизоляционных свойств конструкций, в которых монтируется ввод.

Особенности монтажа систем охлаждения оборудования

2.191. При выполнении работ по монтажу систем охлаждения оборудования должны соблюдаться требования настоящего раздела и главы СНиП по монтажу санитарно-технического оборудования зданий и сооружений.

2.192. Монтажные узлы и участки трубопроводов и воздуховодов, как правило, изготовляются централизованно и поставляются на объект в готовом для сборки виде. Отклонения размеров узлов трубопроводов и воздуховодов от проектных не должны превышать ± 5 мм при размере узла до 3 м и ± 2 мм на каждый последующий метр. Общее отклонение не должно превышать ± 15 мм.

2.193. При приемке под монтаж помещений и сооружений системы охлаждения должно быть проверено качество и соответствие проекту:

монтажных проемов и каналов для трубопроводов и воздуховодов, фундаментов под насосные и вентиляционные агрегаты, сальников в брызгальных бассейнах и в местах входа и выхода трубопроводов в стенах зданий;

гидроизоляции брызгального бассейна, градирни, камеры переключения, приямков и приемных колодцев.

2.194. Теплообменники проверяются внешним осмотром и гидравлическим испытанием на прочность и разобщенность трубного и межтрубного пространства при давлении, указанном в паспорте предприятия-изготовителя.

Калориферы проверяются внешним осмотром и испытываются давлением, превышающим рабочее на 300 кПа, но не большим, чем давлением, указанным в паспорте предприятия-изготовителя.

Прочее оборудование – электродистилляторы, баки, арматура – проверяются согласно указаниям заводов-изготовителей и испытывают совместно со всей системой охлаждения.

2.195. Перед опрессованием вся система охлаждения должна быть очищена и промыта.

Испытание системы производится с соблюдением требований настоящей главы. При этом суммарное испытательное давление не должно превышать 600 кПа для внешнего кольца и 750 кПа для внутреннего кольца охлаждения. Перед испытанием из пневматического бака должен быть удален воздух.

2.196. Опрессованию подлежат (при открытых задвижках) теплообменники вместе с трубопроводами, вся магистральная разводка трубопроводов (напорных и сливных) вплоть до запорных вентилей стендов охлаждения мощных генераторных ламп.

На концах ответвлений трубопровода устанавливают заглушки с манометрами и пробковыми кранами для выпуска воздуха в момент заполнения системы водой.

2.197. Участки трубопровода считаются выдержавшими испытание, если в течение 10 мин давление упадет не более чем на 20 кПа.

Неисправные участки системы следует испытать повторно после устранения дефектов.

Опрессование наружного трубопровода (от насосной до брызгального бассейна) выполняется до засыпки траншеи.

2.198. При опрессовании система охлаждения должна быть проверена на разобщенность внутреннего и внешнего колец. Во время опрессования одного из колец другое (свободное от воды) должно проверяться внешним осмотром.

2.198. Испарительная система охлаждения (ИСО) должна устанавливаться в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя.

2.200. Во всех резьбовых и фланцевых соединениях паро- и конденсатопроводов должны быть установлены прокладки из силиксновой резины.

Станционные заземляющие устройства

Общие требования

2.201. При оборудовании заземляющих устройств на станциях должны соблюдаться требования настоящего подраздела, действующих Инструкции по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках и Правил устройства электроустановок.

2.202. Сопротивление заземляющих устройств должно соответствовать нормам, установленным ГОСТ на заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн систем коллективного приема телевидения, ПУЭ и проектной документации.

2.203. Состав и конструкция заземлений (рабочего, защитного или рабочезащитного, молниезащитного, измерительного), схема подключения к ним элементов станции, а также тип и сечение заземляющих проводников должны устанавливаться проектом.

2.204. Каждый элемент станции, подлежащий заземлению, должен быть присоединен к магистральной (сборной) шине соответствующего заземления с помощью отдельного проводника. Последовательное подключение к магистральной шине заземляемых (зануляемых) элементов станции запрещается.

2.205. Разрешается не заземлять металлические скобы, закрепы, бандажи (обоймы), отрезки металлических труб для проводов через стены и другие элементы открытой прокладки по строительным конструкциям бронированных и небронированных кабелей, а также изолированных проводов.

Заземляющие проводники

2.206. Заземляющие проводники в помещениях и наружных установках должны быть доступны для осмотра. Указан-

ное требование не распространяется на нулевые жилы и оболочки кабелей, а также проводники, проложенные в трубах.

2.207. Заземляющие проводники должны прокладываться горизонтально или вертикально, а также параллельно наклонным конструкциям зданий.

2.208. При прокладке неизолированных заземляющих проводников необходимо соблюдать следующие требования:

а) ответвления от магистралей к электроприемникам напряжением до 1000 В допускается прокладывать скрыто непосредственно в стене, под чистым полом и т.д., предварительно защищая их от воздействия агрессивных сред. Также ответвления не должны иметь соединений на участке скрытой проводки;

б) в наружных установках заземляющие проводники допускается прокладывать в земле, в полу или по краю площадок, фундаментов оборудования и т.д.;

в) использование неизолированных алюминиевых проводников для прокладки в земле в качестве заземляющих проводников запрещается;

г) проходы заземляющих проводников через стены должны выполняться в открытых проемах, несгораемых неметаллических трубах или иных жестких обрамлениях, а проходы через перекрытия – в отрезках указанных труб, выступающих над полом на 30–50 мм; при пересечении заземляющими проводниками дверных и стенных проемов, каналов и т.д. должны выполняться обходы, как правило, с открытой прокладкой проводников; допускается скрытая прокладка проводников в стальной трубе;

д) в местах пересечения температурных и осадочных швов зданий на заземляющих проводниках должны устанавливаться компенсаторы с проводимостью, равной или большей проводимости заземляющего проводника такой же длины. Соединения проводников с компенсаторами должны быть выполнены сваркой внахлестку;

е) плоские проводники заземляющих проводок должны крепиться дюбелями непосредственно к бетонным и каменным основаниям "на плоскость" по отношению к поверхности основания. В сырых помещениях прокладку указанных проводников заземления следует производить на прокладках или скобах, закрепляемых дюбелями, с последующим креплением к

этим опорам проводников на расстоянии не менее 10 мм от поверхности основания;

ж) шины высокочастотного заземления должны крепиться к бетонным и каменным основаниям дюбелями, а к металлическим основаниям винтами. Шины высокочастотного заземления, прокладываемые по дну каналов и под оборудованием, как правило, не крепятся;

з) при креплении заземляющих проводников должны соблюдаться следующие расстояния:

на прямых участках между креплениями 600–1000 мм;

на поворотах от вершин углов 100 мм;

от мест ответвлений 100 мм;

от нижней поверхности стеновых перекрытий каналов – не менее 50 мм;

от уровня пола помещения 400–600 мм;

и) изгибы, соединения и ответвления плоских и круглых шин заземлений, а также их крепление на оборудовании и монтажных конструкциях должны выполняться с соблюдением требований п.2.148–2.156 настоящей инструкции и требований инструкции СН-102-76.

2.209. Прокладка и монтаж изолированных заземляющих проводников должны выполняться с соблюдением требований п.2.92–2.147 настоящей инструкции.

2.210. Контактная поверхность заземляющих проводников при их подключении под винтовой зажим должна быть зачищена и смазана техническим вазелином.

2.211. Под один заземляющий болт на магистрали заземления (зануления) разрешается присоединять только один проводник. К одному заземляющему (зануляющему) болту (винту) на оборудовании запрещается присоединять более двух проводников.

Заземлители

2.212. Для устройства заземлений должны применяться:

а) вертикальные заземлители (электроды) из угловой стали с толщиной стенки не менее 4 мм или стальные стержни диаметром 10–16 мм. Длина электродов из угловой стали 2,5–3 м, стержневых электродов 4,5–5 м;

б) горизонтальные заземлители – из круглой стали диаметром не менее 10 мм, стальных полос или листа толщиной не менее 4 мм. Заземлители для высокочастотных станционных заземлений выполняются из медной ленты или листа.

2.213. Для погружения вертикальных заземлителей и прокладки соединительных проводников по контуру заземления должна быть отрыта траншея шириной в верхней части 0,25 м, в нижней – 0,25 м и глубиной 0,7–0,8 м.

Заземлители должны погружаться в грунт до глубины от верхнего конца электрода до дна траншеи 0,1 м и до поверхности земли 0,6–0,7 м.

Погружение вертикальных заземлителей должно производиться, как правило, механизированным способом: с помощью вибраторов, гидропрессов, методов ввертывания стержневых электродов автобуром или с помощью ручных приспособлений.

Заземлители не следует располагать в местах, где грунт подсушивается под действием трубопроводов теплоснабжения или других источников тепла.

2.214. Вертикальные заземлители следует соединять между собой стальной полосой 40х4 мм или круглой сталью диаметром 10–12 мм, привариваемыми к ним на 30 мм ниже верхнего конца.

2.215. Горизонтальные заземлители и наружные заземляющие проводники, соединяющие заземления с щитками заземлений в помещениях, должны прокладываться на глубине не менее 0,7 м.

2.216. Соединение частей заземлителя между собой, а также заземлителей с заземляющими проводниками следует выполнять сваркой; при этом длина нахлеста должна быть равной ширине проводника при прямоугольном сечении и шести диаметрам – при круглом сечении. При Т-образном соединении внахлестку двух полос длина нахлестки определяется шириной магистральной шины. Швы не должны иметь трещин, непроваров длиной более 10% длины шва, незаплавленных кратеров и подрезов глубиной более 0,1 толщины свариваемых полос или прутков. Исправление дефектов допускается производить подваркой.

При отсутствии электросварки соединение частей заземлителей с заземляющими проводниками следует выполнять термитной сваркой.

Сварные швы, расположенные в земле, должны покрываться битумным лаком.

2.217. Расстояние между отдельными заземлениями, а также между находящимися в грунте заземляющими проводниками на участке от заземления до ввода должно быть не менее 20 м; вводы заземлений в здания должны быть раздельными.

2.218. Прокладку горизонтальных заземлителей параллельно кабелям или трубопроводам следует выполнять на расстоянии в свету не менее 0,2-0,35 м, а при пересечениях - не менее 0,1 м.

В местах пересечений с подземными сооружениями, дорогами, а также в местах возможных механических повреждений горизонтальные заземлители и заземляющие проводники следует защищать асбоцементными (безнапорными) трубами.

2.219. После монтажа заземлителей и наружных заземляющих проводников перед засыпкой траншеи должен быть составлен акт освидетельствования скрытых работ.

2.220. Траншеи с уложенными в них заземлителями следует засыпать однородным грунтом, не содержащим щебня и строительного мусора. Засыпка должна производиться с утрамбовкой грунта.

2.221. По окончании работ по устройству заземления должно быть измерено его электрическое сопротивление. Если норма не достигнута, число вертикальных электродов или протяженность горизонтального заземлителя должны быть увеличены.

2.222. Применение искусственной обработки земли с целью снижения ее удельного сопротивления (если другие способы не могут быть применены или не дают необходимого эффекта) в месте погружения вертикальных электродов должна выполняться путем поочередной укладки слоев соли (или других аналогичных веществ) и земли; диаметр обрабатываемого участка земли принимается равным 0,5 м; глубина 1/3 длины электрода при толщине каждого слоя 0,2 м. В процессе обработки должна производиться послойная поливка водой. Для указанной цели следует применять соли, не увеличивающие коррозию стали; нитрат натрия и гидрат окиси кальция; не следует применять хлористый натрий, хлористый кальций, купоросы и т.п.

Места прокладки горизонтальных заземлителей и заземляющих проводников искусственной обработке не подлежат.

2.223. Способы выполнения заземлителей на территориях распространения вечномерзлых грунтов должны определяться проектом на основании данных обследований.

РАЗДЕЛ 3. СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАБЕЛЬНЫХ И ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ И СЕТЕЙ ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ

Общие требования

3.1. Требования настоящего раздела должны соблюдаться при строительстве новых и реконструкции действующих линейных сооружений кабельных и воздушных линий, а также сетей проводного вещания.

3.2. Строительство линейных сооружений необходимо вести поточным методом, обеспечивающим непрерывность производства всего комплекса работ в установленной технологической последовательности.

При этом строительные подразделения должны быть оснащены необходимыми механизмами, приборами, комплектами инструмента, средствами малой механизации, средствами транспорта, передвижными складами, мастерскими и фургонами для жилья и бытовых нужд.

Кабельные линии

Разбивка трассы

3.3. Разбивка трассы должна производиться в полном соответствии с проектом. Трасса линии между смежными углами поворота должна быть прямолинейной (контролируется визуально).

Особое внимание при разбивке трассы следует обращать на места пересечений и сближений с другими подземными сооружениями, которые обозначаются знаками с соответствую-

щими предупредительными надписями, например: "Кабель", "Газопровод".

3.4. Минимальные расстояния в свету от прокладываемого кабеля линии связи (ЛС), сети проводного вещания (ПВ) или трубопровода кабельной канализации до других подземных и наземных сооружений при сближении или пересечении с последними определяются проектом и должны соответствовать нормам, приведенным ниже (в метрах):

	По горизонтали	По вертикали (при пересечении)
Мосты магистральных автомобильных и железных дорог общегосударственного и республиканского значения.		
через внутренние водные пути, судоходные реки, каналы и водохранилища	1000	-
через сплавные реки	300	-
через несудоходные и несплавные реки	50-100	-
Мосты автомобильных и железных дорог областного и местного значений:		
через судоходные реки и каналы	200	-
через остальные реки	50-100	-
Автомобильные и железные дороги	5 (от края подошвы насыпи)	1 (ниже полотна автодороги или подошвы рельса) 0,8 (ниже дна кювета [1])
Кабельная канализация (от трубопровода и колодца)	0,25	0,1
Городская канализация	0,5	0,25/0,15 [2]
Газопроводы высокого давления - до 5,5 МПа (55 кгс/см^2), нефтепро-		

воды и трубопроводы на загородной трассе	10	0,5/0,15
Газопроводы давлением 5 кПа–1,2 МПа (0,05–12 кгс/см^2) на городской трассе (при сближении и пересечении с кабелем)	1	0,5/0,15
Газопроводы давлением 0,6–1,2 МПа (6–12 кгс/см^2) на городской трассе (при сближении или пересечении с кабельной канализацией)	3	0,15
То же, давлением 0,3–0,6 МПа (3–6 кгс/см^2)	2	0,15
То же, давлением 5 кПа 0,3 МПа (0,05–3 кгс/см^2)	1,5	0,15
То же, давлением до 5 кПа (0,05 кгс/см^2)	1	0,15
Газопроводы давлением 5 кПа (0,05 кгс/см^2), проложенные по стенам зданий	1	–
Водопроводы разводящей сети диаметром до 300 мм при сближении и пересечении с кабелем	0,5	0,25/0,15
То же, при сближении и пересечении с кабельной канализацией	0,7	0,15
Водопроводы разводящей сети диаметром свыше 300 мм при сближении и пересечении с кабелем	1	0,25/0,15
То же, при сближении и пересечении с кабельной канализацией	1	0,25/0,15
Коллекторы общие для подземных сетей	0,5	–

Здания в городах и поселках городского типа (от красной линии)	0,6	–
Бортовой камень улицы	1,5	–
Стены или опоры тоннелей и путепроводов (на уровне или ниже основания)	0,5	–
Насыпи или бровки каналов (от подошвы насыпи или бровки канала)	1	–
Оросительные каналы (от бровки канала)	1,5	–
Стволы деревьев в городах	1,5	–
Кабели силовые напряжением до 220 кВ	0,6[3]	0,5[4]
Опоры (подземная часть) ВЛ (переменного тока) напряжением 750 кВ или ближайшие электроды их заземлителей при удельном сопротивлении земли, Ом·м:		
до 100	15[5]	–
101–500	25[5]	–
501–1000	40[5]	–
свыше 1000	50[5]	–
Опоры (подземная часть) ВЛ напряжением 110–500 кВ или ближайшие электроды их заземлителей при удельном сопротивлении земли, Ом·м:		
до 100	15[6]	–
101–500	25[6]	–
501–1000	40[6]	–
свыше 1000	50[6]	–
Расстояние от ближайшего провода ВЛ переменного тока напряжением 750 кВ (его проекции на горизонтальную плоскость) до подземного кабеля ЛС, ПВ (кабельной канализации) при удельном сопротивлении земли, Ом·м:		

до 500	30	–
501–1000	40	–
свыше 1000	50	–
Расстояние от проводов ВЛ напряжением 400–500 кВ до вершины кабельной опоры ЛС и ПВ (при пересечении)	20	–
Споры ВЛ напряжением 1–35 кВ или ближайшие электроды их заземлителей при удельном сопротивлении земли (ρ), Ом·м:		
до 100	$0{,}83\sqrt{\rho}$ [6]	–
более 100 до 500	10 [6]	–
более 500 до 1000	11 [6]	–
более 1000	$0{,}35\sqrt{\rho}$ [6]	–
Заземлители деревянных опор или незаземленные опоры ВЛ с неизолированными проводами напряжением до 1 кВ при пересечении с подземным или подвесным кабелем ЛС и ПВ:		
в населенной местности	3 [7]	–
в ненаселенной местности	10 [7]	–
Опоры незаземленные деревянные ВЛ с неизолированными проводами напряжением до 1 кВ при пересечении с подземным или подвесным кабелем:		
в населенной местности	2	–
в ненаселенной местности	5	–
в стесненных условиях	1 [8]	–
Расстояние от основания кабельной опоры ЛС и ПВ до ближайшего рельса электрифицированной ж.д. (по перпендикуляру к полотну ж.д.) при угле пересечения (в плане) подземного кабеля ЛС и ПВ с осью полотна дороги:		

90°	20	-
85°	30	-
80°	40	-
75°	50	-
Опоры контактных сетей наземного электротранспорта напряжением 1-35 кВ при пересечении с подземным кабелем ЛС и ПВ при удельном сопротивлении земли, Ом·м:		
до 100	0,83	-
101-500	10	-
501-1000	11	-
свыше 1000	0,35	-
Опоры контактных сетей наземного электротранспорта напряжением до 1 кВ при пересечении с подземным кабелем ЛС и ПВ (для всех значений):		
в населенной местности	3	-
в ненаселенной местности	10	-
Расстояние от места пересечения подземного кабеля ЛС и ПВ с электрифицированной ж.д. до стрелок, крестовин и мест присоединения отсасывающих кабелей	10	-
То же, при пересечении трамвайных путей	3	-
Расстояние от опор контактных сетей при пересечении электрифицированных ж.д. до колодцев кабельной канализации	15	-
Трамвайные пути	2 (от ближайшего рельса)	1 [1] (ниже подошвы рельса)
Кабели связи	0,5 [9]	0,25/0,15 [10]

Кабели сетей проводного вещания класса 1	1,0	-(0,25[10])
То же, класса II	0,5	-(0,25[10])
Заземлители молниеотводов воздушных линий связи	25	-
Опоры, подпоры, оттяжки воздушных линий связи:		
в населенной местности	1	-
в ненаселенной местности	По расчету	-

1) При защите кабеля в кювете кирпичом, бетонными плитами и т.п. это расстояние может быть уменьшено до 0,5 м.

2) В числителе указаны расстояния при прокладке кабелей непосредственно в грунте, в знаменателе - в трубах, а при отсутствии дроби - для обоих случаев.

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

4) 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 другого равнопрочного материала; при этом кабель связи должен быть расположен выше силового кабеля.

5) При прокладке кабеля в стальной трубе или покрытии его швеллером по длине, равной расстоянию между крайними проводами ВЛ плюс 15 м с каждой стороны от крайних проводов, допускается уменьшение этих расстояний до 10 м.

6) При прокладке кабеля в стальной трубе или покрытии его швеллером по длине, равной расстоянию между крайними проводами ВЛ плюс 10 м с каждой стороны от крайних проводов, допускается уменьшение этих расстояний до 5 м.

7) Данные расстояния могут быть уменьшены соответственно до 2 и 5 м при прокладке кабеля в стальной трубе или покрытии его швеллером или угловой сталью по длине в обе

стороны относительно опоры не менее 3 м в населенной местности и 9 м – в ненаселенной местности.

8) 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.

9) Норма дана для кабелей ЛС и кабельной канализации.

10) При пересечении кабеля ПВ с кабелями ЛС и ПВ это расстояние должно быть не менее 0,5 м; при этом прокладываемый кабель ПВ на всем участке пересечения плюс 1 м с каждой стороны от него должен быть заключен в трубу.

Примечание. Кабели и кабельная канализация прокладываются: выше канализационных и водопроводных сетей; выше или ниже действующих кабелей связи; силовых кабелей, газопроводов, нефтепроводов и теплосетей.

Земляные работы

3.5. При производстве земляных работ и вырубке просек следует выполнять требования: действующего СНиП "Земляные работы, основания и фундаменты", "Правил охраны линий связи", "Условий производства работ в пределах охранных зон сооружений связи и просек на трассах линий связи", "Инструкции по проведению работ в охранных зонах магистральных и внутризоновых линий связи", Киев, 1985, а также требования нормативных документов по безопасному ведению работ в охранных зонах кабельных линий энергоснабжения, газо-, нефтепроводов и других подземных коммуникаций.

3.6. До начала земляных работ в населенных пунктах заказчик обязан оформить в местных органах власти разрешение на их производство и передать его подрядчику для получения ордера на выполнение работ.

3.7. Строительная организация обязана не позднее, чем за пять суток до начала земляных работ в местах сближения с другими подземными сооружениями письменно уведомить о предстоящих работах, а за сутки вызвать к месту работ представителей заинтересованных организаций для уточнения местоположения принадлежащих им сооружений и согласовании мер, исключающих повреждения или нарушения действия этих сооружений.

3.8. Производство земляных работ в непосредственной близости от действующих подземных сооружений (кабели, трубопроводы и т.п.) допускается только при наличии письменного разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения, и в присутствии их представителей.

3.9. Земляные работы при строительстве линейных сооружений должны выполняться, как правило, механизированным способом.

Ручная разработка грунта допускается только в случаях, когда применение механизмов невозможно или экономически нецелесообразно (из-за небольшого объема работ).

3.10. В населенных пунктах участки производства земляных работ должны быть ограждены.

При разрытии улиц через траншеи надлежит устанавливать временные транспортные и пешеходные мостики.

3.11. При рытье траншей и котлованов необходимо следовать правилу, чтобы размеры разрываемого участка (особенно в городах и населенных пунктах) позволяли закончить работу в течение дня с засыпкой траншей (котлованов).

3.12. Разработка траншей и котлованов с вертикальными стенками в грунтах естественной влажности без крепления может производиться при глубине не более 1 м - в насыпных, песчаных и гравелистых грунтах; 1,25 м - в супесчаных и суглинистых грунтах; 1,5 м - в глинистых грунтах и 2 м в особо плотных грунтах. При превышении указанных глубин рытье траншей и котлованов допускается только при креплении вертикальных стен или при устройстве откосов допустимой крутизны.

3.13. На городских участках траншеи необходимо засыпать с послойным трамбованием грунта, а в местах с усовершенствованными покровами - трамбованием и поливкой водой. На улицах с усовершенствованными покрытиями места разрытий необходимо засыпать песком с послойным трамбованием и поливкой водой. Оставшаяся после засыпки земля должна вывозиться в специально отведенные места.

3.14. После прокладки кабеля (трубопровода) на загородных участках трассы над траншеей или щелью от ножа кабелеукладчика должен быть образован валик из грунта для компенсации последующей его усадки.

3.15. Участки трассы кабеля или трубопровода при пересечении оврагов, водоемов, холмов, на склонах в необходимых случаях должны быть укреплены дерном, плетневыми стенками или другими способами, предусмотренными проектом.

3.16. Все поврежденные при разработке траншей сооружения - кюветы, водоспуски, арыки, каналы, насыпи и т.д. - должны быть восстановлены. На пахотных землях должна быть произведена рекультивация плодородного слоя грунта. Объем и условия выполнения работ по рекультивации определяются проектом.

Кабельная канализация

3.17. Для прокладки трубопровода работы по разработке траншей должны выполняться, как правило, на длине не менее целого пролета между двумя смежными смотровыми устройствами - колодцами.

Прокладка трубопровода частями пролета допускается только в случаях, когда по условиям движения транспорта и пешеходов раскопка одновременно всего пролета не допускается.

3.18. Планировка дна траншеи должна быть сделана с таким расчетом, чтобы во всех случаях трубопровод имел уклон в сторону одного или двух смотровых устройств и исключалась возможность образования скоплений воды в каналах. Минимальный уклон трубопровода в сторону колодца должен составлять 3-4 мм на метр длины пролета.

При достаточном естественном уклоне местности трубопровод должен быть уложен с одинаковым заглублением на всей длине пролета, за исключением десятиметровых участков на подходах к колодцам, где при необходимости дается дополнительный уклон ввода трубопровода в колодцы на заданной вертикальной отметке.

3.19. Трасса трубопровода между смежными колодцами в горизонтальной плоскости должна быть прямолинейна. В отдельных случаях для обхода подземных сооружений допускается отклонение направления трубопровода в горизонтальной плоскости от прямой линии по плавной кривой не более чем на 1 см на 1 м длины пролета.

3.20. Минимально допустимое заглубление трубопроводов для кабелей связи должно соответствовать величинам, приведенным в табл.3.1, а ширина траншей – в табл.3.2.

Таблица 3.1

Типы труб	Минимальное расстояние от поверхности грунта (дорожного покрова) до верха трубы (блока), м				
	под пешеходной частью улицы	под проезжей частью улицы	под рельсовыми путями трамвая	под рельсовыми путями железных дорог	под автомобильными дорогами
Асбестоцементные, полиэтиленовые, винипластовые и т.д.	0,4	0,6	1,0	методом продавливания, горизонтальное бурение 2,0	1,4
Бетонные, керамические	0,5	0,7	1,0	при проколе – 2,5	–
Стальные (применяются в особых случаях)	0,2	0,4	–	1,0	0,4

Примечания:

1. При прокладке труб на меньшей глубине должна предусматриваться дополнительная механическая защита из железобетонных плит, слоя бетона и др.

2. Прокладка полиэтиленовых труб под проезжей частью улицы без защитных кожухов запрещается.

3. Под арыками и кюветами дорог расстояние от их дна до верха трубы должно быть не менее 0,5 м.

4. Асбестоцементные трубы, проложенные под трамвайными путями и электрифицированной железной дорогой, должны иметь битумное покрытие.

5. Прокладка стальных труб на пересечении с контактными сетями наземного электротранспорта (трамвай, электрифицированная железная дорога) не допускается.

Стальные трубы, прокладываемые в соответствии с отдельным проектным решением, должны быть снаружи покрыты битумным слоем.

Таблица 3.2

Число каналов трубопровода	Число каналов в основании блока	Ширина траншей по низу, м, для труб		
		асбестоцементных, полиэтиленовых, винипластовых с внутренним диаметром 100 мм	бетонных и керамических с внутренним каналом диаметром, мм	
			90	100
1	1	0,4	0,4	0,4
2-12	2	0,5	0,5	0,55
3; 5-12	3	0,65	0,6	0,65
4-12	4	0,8	0,75	0,8
13-24	6	1,1	0,95	1,05

3.21. Глубина траншей для трубопроводов на вводах в колодцы должна соответствовать нормам, приведенным в табл.3.3.

3.22. Все каналы трубопровода должны быть закрыты бетонными, деревянными или пластмассовыми пробками после окончания прокладки каждого пролета канализации, а также при перерывах в процессе производства работ (на ночь, перед нерабочими днями и др.).

3.23. Расстояние между асбестоцементными трубами в ряду, а также расстояние между рядами (по вертикали) должно составлять 20-25 мм. Расстояние между рядами полиэтиленовых и винипластовых труб 50 мм.

Промежутки между трубами, а также между последними и стенками траншей должны быть плотно заполнены мягким грунтом или песком.

Таблица 3.3

Типы труб и место их прокладки	Глубина, м, при числе рядов труб по высоте					
	1	2	3	4	5	6
Асбестоцементные, полиэтиленовые, винипластовые, стальные с каналами диаметром 100 мм						
в пешеходной части	0,82	0,96	1,10	1,24	1,38	1,52
в проезжей части	0,92	1,06	1,20	1,34	1,48	1,62
То же, с внутренним диаметром каналов 55–58 мм:						
в пешеходной части	0,76	0,84	0,92	1,00	1,08	1,16
в проезжей части	0,86	0,94	1,02	1,10	1,18	1,26
Бетонные, керамические с каналами диаметром 100 мм:						
в пешеходной части	0,85	1,01	1,17	1,33	1,49	1,65
в проезжей части	0,95	1,11	1,27	1,43	1,59	1,75

3.24. При прокладке многорядной канализации концы секций (стыки труб) в каждом последующем ряду должны быть сдвинуты вдоль трассы по отношению к предыдущему ряду на 200–250 мм.

3.25. Стыкование асбестоцементных труб должно производиться одним из следующих способов:

а) стальными манжетами с обмазкой цементно-песчаной массой;

б) то же, но с применением смоляной ленты вместо цементно-песчаной массы;

в) полиэтиленовыми муфтами;

д) асбестоцементными муфтами, заливаемыми компаундом;

е) специальными асбестоцементными муфтами и резиновыми кольцами.

ми кольцами.

3.26. При прокладке бетонных труб на дне траншей следует проделать поперечные выемки, в которые укладываются железобетонные подкладки. Расстояние между продольными осями подкладок должно быть равно длине бетонных труб. Стыки прокладываемых труб должны совпадать с осью подкладок. Размеры последних определяются габаритами прокладываемых блоков.

В плотных грунтах допускается замена железобетонных подкладок поясками из цементно-песчаной массы, уложенной в выемки для подкладок.

3.27. При прокладке блока из нескольких рядов бетонных труб каждый последующий ряд должен укладываться на предыдущий по слою песчаной подготовки толщиной 10–15 мм со сдвигом стыков на 150–200 мм по отношению к нижележащему ряду.

3.28. После установки на место каждой бетонной трубы должно быть проверено качество стыка: зазор между концами труб должен быть минимальным и одинаковым по всему периметру трубы; контрольной штангой проверяется соосность не менее двух наиболее отдаленных друг от друга каналов. Зазор на стыке труб заполняется цементно-песчаной массой, а продольный зазор между смежными трубами (4–5 мм) – песком.

3.29. При хранении, транспортировке, прокладке и монтаже полиэтиленовых труб следует учитывать их воспламеняемость и горючесть, строго соблюдая требования пожарной безопасности.

Полиэтиленовые трубы должны быть защищены от теплоизлучения близко расположенных нагревательных приборов, а при длительном хранении – от прямого действия солнечных лучей.

3.30. При погрузке, транспортировке и разгрузке полиэтиленовых труб следует учитывать, что при температуре свыше 20°С возможна их деформация, а при температуре ниже минус 10°С могут образовываться трещины.

Прокладку полиэтиленовых труб при строительстве телефонной канализации следует производить при температуре не ниже минус 10°С.

3.31. Соединение полиэтиленовых труб должно производиться сваркой при температуре 180-220°С.

Каждая нитка труб должна, по возможности, свариваться на всей длине пролета и опускаться в траншею в сваренном виде. Каждая последующая нитка должна прокладываться параллельно предыдущей с промежутком не менее 20 мм. При прокладке блока, состоящего из нескольких рядов, каждый предыдущий ряд предварительно засыпается мягким грунтом или песком с тщательным уплотнением промежутков между трубами, а также между последними и стенками траншеи. Высота уплотненного слоя между рядами 50 мм.

3.32. На пересечениях магистральных автомобильных и железных дорог, улиц, под зданиями или под другими сооружениями, где разработка открытых траншей невозможна, прокладка труб кабельной канализации производится в предварительно подготовленные горизонтальные скважины. При числе каналов от одного до трех трубы прокладываются непосредственно в скважину, при большем числе каналов рекомендуется сделать футляр из стальной трубы, в которую (после выемки из нее грунта) укладывается пакет асбоцементных, полиэтиленовых или других труб.

Способ производства работ, длина и диаметр футляра, число и материал труб определяются проектом.

3.33. Выбор места для котлованов при устройстве горизонтальных скважин должен производиться с учетом возможности размещения в них колодцев кабельной канализации.

Размеры котлованов при устройстве скважин с числом каналов более трех в каждом случае должны определяться проектом.

3.34. Глубина котлованов под колодцы должна обеспечивать засыпку перекрытия слоем грунта или песка толщиной не менее 30 см на проезжей части и 20 см – на пешеходной.

3.35. На строительстве кабельной канализации применяются, как правило, готовые сборные железобетонные колодцы. Элементы колодцев должны поставляться на трассу с вмазанными ершами для крепления кронштейнов или консолей. Допускается также вмазка ершей в специально оставляемые при изготовлении гнезда после установки колодцев в котловане.

В нижней части внутренних торцовых стенок колодцев должны быть вмонтированы серьги для крепления блоков, необходимых при затяжке кабелей.

Изготовление типовых железобетонных колодцев регламентируется соответствующими утвержденными техническими условиями.

3.36. Транспортировка и установка сборных железобетонных колодцев допускается только при достижении последними не менее 70% проектной прочности.

При наличии возможности колодцы целесообразно собирать в месте их изготовления и вывозить на трассу в полностью готовом виде.

3.37. Применение кирпичных колодцев допускается в случаях, когда использование сборного железобетона невозможно, затруднено или нецелесообразно (например, при строительстве нетиповых колодцев, переустройстве загруженных кабелями колодцев, малой потребности и экономической нецелесообразности их транспортировки или изготовления на месте).

3.38. Перекрытия кирпичных колодцев, как правило, должны быть железобетонными. Допускается использование для этих целей готовых стандартных железобетонных плит, прочностные характеристики которых соответствуют техническим требованиям для перекрытий колодцев кабельной ка-

нализации. В исключительных случаях допускается бетонирование перекрытий по опалубке непосредственно на месте.

Днища кирпичных колодцев должны устраиваться из готовых железобетонных плит или бетонироваться на месте.

3.39. При строительстве кирпичных колодцев в мокрых грунтах наружные поверхности стен в процессе их кладки должны сплошь оштукатуриваться цементно-песчаным раствором с толщиной слоя 3-5 мм. Способ гидроизоляции колодцев при высоком уровне грунтовых вод определяется проектом.

3.40. Нетиповые колодцы должны строиться из специальных железобетонных элементов или кирпичей и лишь в отдельных случаях, особо оговоренных проектом, монолитными железобетонными.

3.41. В процессе кладки стен кирпичных колодцев в них должны быть укреплены ерши для кронштейнов и серьги для крепления блоков при затягивании кабелей.

Монолитные железобетонные колодцы могут сооружаться только тогда, когда это предусмотрено проектной документацией.

3.42. Колодцы должны быть оборудованы чугунными люками легкого типа в пешеходной части и тяжелого типа в проезжей части улиц и проездов, соответствующими требованиями ГОСТ на люки для кабельных колодцев телефонной канализации.

3.43. Для регулирования вертикальной отметки крышки люка по уровню дорожного покрытия под люк следует подкладывать специальные железобетонные кольца; при необходимости такие кольца должны выкладываться из кирпича. Кольца укладываются на плиту перекрытия колодца по слою бетона толщиной 10-20 мм.

Общая высота лаза не должна превышать 50 см.

Верхняя кромка люка во всех случаях должна совпадать с уровнем уличного покрова или поверхностью грунта.

3.44. Ерши, кронштейны и внутренняя крышка люка должны быть окрашены битумным лаком или масляной краской.

3.45. После завершения строительства колодцев все входящие в них свободные каналы должны быть плотно закрыты деревянными, пластмассовыми или бетонными пробками.

3.46. До засыпки траншей и котлованов соответствие трубопровода техническим требованиям должно быть зафиксировано в акте на скрытые работы, подписанном представителями подрядчика и заказчика (или уполномоченным им представителем эксплуатационной организации).

Перед сдачей готового трубопровода в эксплуатацию должна быть произведена проверка проходимости каналов с помощью пробного цилиндра, диаметр которого составляет 92 мм для канализации из асбоцементных 100-миллиметровых труб и 82 мм для 90-миллиметровых каналов бетонных труб и 100-миллиметровых каналов полиэтиленовых труб.

Результаты проверки проходимости каналов пробным цилиндром должны быть оформлены двусторонним актом за подписью представителей подрядчика и заказчика (эксплуатационной организации).

3.47. Строительство лотковой канализации должно осуществляться в местах, предусмотренных проектом и в соответствии с "Техническими указаниями по проектированию и строительству кабельной лотковой канализации на переувлажненных грунтах "Севера" (КОНИИС, 1978).

Подготовка и группирование кабеля перед прокладкой

3.48. Поступающие на строительство объекта барабаны с кабелем, оборудование, конструкции и арматура должны размещаться на предварительно подготовленных приобъектных площадках. При выборе мест для площадок необходимо учитывать состояние дорог, возможность круглогодичного подъезда транспорта, грузоподъемность мостов, габариты виадуков и тоннелей, наличие переправ и т.п.

При строительстве междугородных кабельных линий площадки следует располагать в непосредственной близости к трассе кабельной линии. Места расположения площадок должны быть предварительно согласованы с местными органами. В период осенних дождей, таяния снега, разлива рек площадка не должна заливаться водой. Для отвода воды необходимо сделать водостоки. Нельзя допускать вмерзания барабанов, конструкций и оборудования в грунт или лед.

3.49. Для погрузки и разгрузки барабанов с кабелем и тяжеловесного оборудования надлежит пользоваться грузоподъемными механизмами. Свободное скатывание или сбрасывание груза с платформ или автомашин на землю запрещается.

3.50. Строительные длины кабеля, пупиновские ящики, удлинители, оборудование для содержания кабеля под избыточным давлением, контейнеры, оконечные кабельные устройства и т.д. по мере получения от поставщиков, а в необходимых случаях перед прокладкой или установкой, должны быть подвергнуты входному контролю качества в объеме испытаний, приведенном ниже.

Все типы кабелей и оборудования	Внешний осмотр: комплектность оборудования и заводской документации; исправность оборудования (контейнеров, каркасов, цистерн НУП и т.п.); исправность барабанов с кабелем, наличие паспортов
Симметричные ВЧ и НЧ кабели в металлической оболочке, поступившие под избыточным давлением	Измерение величины избыточного давления и сопоставление с данными паспорта строительной длины
То же, при отсутствии давления	Контроль электрического сопротивления изоляции жил, их целости и проверка герметичности оболочки
Коаксиальные кабели, поступившие под избыточным давлением	Измерение избыточного давления и сравнение с данными паспорта, испытание электрическим напряжением изоляции коаксиальных пар (КП)
То же, при отсутствии давления	Проверка герметичности оболочки; контроль электрического сопротивления изоляции токопроводящих элементов; испытание напряжением изоляции КП; проверка целости проводников и экранов

Коаксиальные кабели типа ВКПА	Контроль электрического сопротивления изоляции и испытание напряжением изоляции КП; проверка целости проводников
Симметричные и коаксиальные кабели при наличии вмятин, пережимов, трещин и т.п.	Проверка герметичности оболочки; контроль электрического сопротивления изоляции проводников; испытание напряжением изоляции проводников; проверка целости проводников (жил) и экранов
Многопарные кабели ГТС емкостью 100 пар и более, поступающие под избыточным давлением	Измерение величины избыточного давления и сопоставление с данными паспорта строительной длины
Многопарные кабели ГТС, поступившие при отсутствии давления	Контроль электрического сопротивления изоляции жил; проверка целости жил и экранов; проверка герметичности оболочки кабелей емкостью 100 пар и более
Многопарные кабели ГТС при наличии пережимов, вмятин и т.п. внешних дефектов	Контроль электрического сопротивления изоляции жил; проверка целости жил и экранов; проверка герметичности оболочки кабелей емкостью 100 пар и более
Кабели всех типов бронированные со шланговыми защитными покровами	Контроль электрического сопротивления изоляции между металлической оболочкой (экраном) и броней
Кабели оптические всех типов	Проверка целостности оптических волокон (просветка) строительных длин. Измерение затухания оптических волокон
Ящики индуктивности, удлинители, поступившие под избыточным давлением	Проверка герметичности

То же, при отсутствии давления	Контроль электрического сопротивления изоляции; проверка герметичности
Устройства оконечные кабельные УОК	Проверка герметичности; контроль электрического сопротивления изоляции; испытание электрической прочности изоляции; прозвонка (между концом стабкабеля и разъемами)
Устройства оконечные КАГ	Проверка герметичности
Контейнеры НУП К-2ГОС, К-1020, ТМ, ТМ К-24 и СС	Проверка герметичности
Контейнеры VLT-1920, муфты ААГ	Проверка герметичности
Контейнеры аппаратуры ИКМ	Проверка герметичности

3.51. Внешний вид, электрические характеристики и требования по герметичности кабеля и оборудования должны соответствовать нормам и требованиям стандартов и технических условий для данного вида продукции.

Кабель и оборудование (арматура), не соответствующие ям и требованиям стандартов, технических условий и данной инструкции, прокладке и монтажу не подлежат.

Результаты входного контроля (осмотра, измерений и испытаний) фиксируются в протоколе. В случаях выявления дефектов, снижающих качество и надежность сооружения, необходимо составить акт с участием представителей подрядчика и заказчика, а при необходимости и завода-поставщика.

3.52. После электрических измерений и испытаний строительные длины междугородных кабелей в металлической оболочке, телефонные кабели местной сети емкостью 100 пар и более, а также пупиновские ящики, удлинители, контейнеры, оконечные устройства, подлежащие содержанию под избыточ-

ным давлением, должны быть установлены под избыточное давление (см.табл.3.5–3.7).

3.53. Строительные длины междугородных кабелей в пределах элементарного кабельного участка (ЭКУ) перед прокладкой подлежат группированию по следующим параметрам и характеристикам:

все типы кабелей – по конструктивным данным и размерам строительных длин;

симметричные высокочастотные кабели – по величинам переходного затухания на ближнем конце и средним значениям рабочей емкости;

коаксиальные кабели – по волновому сопротивлению пар.

Многопарные кабели ГТС группируются по конструктивным данным и размерам строительных длин.

Кабели оптические всех типов группируются по конструктивным данным и размерам строительных длин.

Основные условия группирования кабелей.

а) В пределах одного усилительного участка должны быть проложены кабели, изготовленные одним заводом, имеющие одинаковые материал и диаметр жил, материал изоляции, расцветку жил и элементов, скрутку, число четверок и пар, а оптические кабели – только одной марки, с одним типом оптического волокна и его защитного покрытия, с одним типом силового элемента. Защитные покровы шлангового типа должны быть однородны.

Коаксиальные кабели следует группировать таким образом, чтобы на секции между двумя смежными питающими пунктами были проложены кабели, изготовленные по одинаковым техническим условиям (стандартам) и имеющие одинаковые электрические характеристики. В случаях, когда завод-поставщик не изготовляет кабели данного типа необходимых марок (например, с проволочной броней для речных переходов, с повышенным экранирующим действием для прокладки в зонах влияния ЛЭП и электрифицированных железных дорог со специальными защитными покровами для защиты от коррозии, допускается прокладка в соответствии с проектом кабелей, изготовленных разными заводами (зарубежными и отечественными), по разным техническим условиям. При этом не менее чем на 75% усилительных участках данной

секции должен быть проложен кабель одного завода, а на остальных участках – другого завода.

Коаксиальные кабели отечественных заводов, изготовленные по одинаковым техническим условиям (стандартам и с одинаковым типом изоляции симметричных цепей, допускается прокладывать в любом сочетании числа усилительных участков в пределах секции.

б) Группирование по длинам должно учитывать: подбор одинаковых длин при двухкабельной системе; расстояние между колодцами телефонной канализации; особенности трассы – пересечения рек, водоемов, дорог и других препятствий, соблюдение шагов пупинизации; расстояния между НУП или НРП.

При группировании строительных длин как электрических, так и оптических кабелей необходимо учитывать наличие переходов через автомобильные и железные дороги и другие коммуникации с таким расчетом, чтобы конец строительной длины при прокладке приходился как можно ближе к месту перехода.

Короткомерные длины междугородных кабелей следует прокладывать ближе к середине участка.

Отклонение от принятой в проекте длины шага пупинизации в процессе группирования не должно превышать 0,5%.

В коаксиальных кабелях отклонение от принятой в проекте длины шага пупинизации симметричных пар не должно превышать 3%; на секции ОУП–ОУП в 10% шагов допускается увеличение и 25% шагов – уменьшение длины в пределах до 100 м; в 5% шагов допускается уменьшение до 400 м. Недостающие до номинального шага длины должны быть дополнены конденсаторами, электрическая емкость которых должна быть равна электрической емкости недостающей длины пары. Укороченные более чем на 100 м шаги пупинизации должны размещаться на одной трети секции ОУП–ОУП, находящейся в середине. На каждой трети секции ОУП–ОУП, прилегающей к ОУП, допускается установка не более двух катушек индуктивности не на стыках строительных длин.

в) Переходное затухание на ближнем конце трех–пяти строительных длин, прилегающих к усилительному пункту, должно быть не менее 65,1 дБ (7,5 Нп).

г) Среднее значение рабочей емкости строительных длин высокочастотных симметричных кабелей, подлежащих вводу в усилительный пункт, не должно отличаться от номинального, а средние значения рабочих емкостей смежных длин не должны отличаться друг от друга более, чем на 0,2 нФ/км.

д) Разность концевых значений волнового сопротивления на стыке строительных длин каждой коаксиальной пары типа 2,6/9,4 не должна превышать 0,45 Ом, типа 1,2/4,6 - 1,2 Ом, типа 2,1/9,7 - 2,4 Ом.

Конец кабеля, подлежащий вводу в усилительный пункт, должен иметь волновое сопротивление любой коаксиальной пары 2,6/9,4 в пределах 75±0,35 Ом; коаксиальной пары 1,2/4,6 и кабеля ВКПА 75±0,6 Ом.

3.54. Пупиновские ящики в пределах усилительного участка (соединительной линии) в соответствии с паспортными данными группируются по средним значениям индуктивности катушек. При этом установка производится таким образом, чтобы рядом находились ящики одинаковой или смежных групп. На шагах пупинизации кабеля с наименьшей рабочей емкостью устанавливают ящики с наименьшей индуктивностью, а на шагах с наибольшей рабочей емкостью - ящики с наибольшей индуктивностью.

3.55. По результатам группирования должны быть составлены укладочные ведомости, в соответствии с которыми необходимо прокладывать кабель и устанавливать пупиновские ящики.

Прокладка кабелей в грунте

3.56. Прокладка кабелей в грунте (кроме кабелей ГТС) должна, как правило, производиться кабелеукладочными механизмами. Разработка траншей для ручной прокладки кабеля допускается только на участках, где использование кабелеукладчиков невозможно (наличие подземных сооружений, стесненные условия, каменистые грунты, а также в случаях, когда использование механизированной кабелеукладочной колонны экономически нецелесообразно ввиду небольшого объема работ.

Прокладка кабелей ГТС, как правило, производится в предварительно отрытые траншеи. При этом во всех случаях, когда по местным условиям представляется возможным, рытье траншей для прокладки кабелей следует производить землеройными машинами.

3.57. Перед началом работы кабелеукладчика трасса в необходимых случаях (при пересечении возвышенностей, углублений и др.) должна быть спланирована бульдозером. В тяжелых грунтах и при наличии по трассе каменистых включений, корней деревьев и других препятствий должна производиться предварительная пропорка грунта.

3.58. В каменистых и скальных грунтах перед прокладкой кабеля дно траншей должно быть очищено от острых выступов камня и крупного щебня; под кабелем и над ним должен быть уложен защитный слой мягкого (разрыхленного) грунта или песка толщиной по 10 см.

3.59. Глубина прокладки кабеля определяется проектом и не должна отклоняться от принятой величины более чем на ±10 см. В процессе прокладки кабеля глубине его заложения должна систематически контролироваться.

При вынужденной необходимости прокладки кабелей ГТС на глубинах меньших, заданных проектом, должна быть выполнена дополнительная защита кабелей от механических повреждений в виде укладки над кабелем кирпича (бетонных плиток) поверх слоя просеянной земли или песка толщиной 0,1 м.

3.60. Ширина траншей по верху при ручном способе разработки должна соответствовать данным, приведенным в табл.3.4.

3.61. Температура окружающей среды, при которой допускается транспортировка, хранение, прокладка и монтаж кабелей связи, должна соответствовать нормам, приведенным в ГОСТ (ТУ) на данный тип кабеля. В случае необходимости прокладки при более низких температурах кабель должен быть прогрет.

3.62. Непосредственно на трассе перед прокладкой необходимо измерить избыточное давление в кабеле, величина которого должна соответствовать данным, зафиксированным при проверке на кабельной площадке.

Таблица 3.4

Глубина траншей, м	Ширина траншеи по верху, м, при числе кабелей			
	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	0,45/0,55	0,45/0,55	0,50/0,60	0,55/0,65
1,2	0,50/0,60	0,50 '0,60	0,55/0,65	0,60/0,70

Примечания: 1. В числителе дроби дана ширина траншеи без крепления, в знаменателе – с креплением.

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

3. Ширина траншей в скальных и мерзлых грунтах при предварительном рыхлении взрывным способом определяется принятой технологией буровзрывных работ.

4. Ширина траншей, разрабатываемых механизированным способом, определяется размерами рабочего органа (ковша, фрезы).

Строительные длины кабеля, в которых величина избыточного воздушного давления непосредственно перед размоткой ниже ранее зафиксированной, прокладке не подлежат до проведения повторного испытания герметичности оболочки и устранения причины, вызвавшей утечку.

3.63. Радиус изгиба кабелей в процессе выполнения строительно-монтажных работ должен быть не менее допустимого стандартом или техническими условиями на данный тип кабеля.

3.64. При размотке с барабанов кабеля нельзя допускать его резких изгибов и переломов вследствие слипания или смерзания витков, неправильной заводской намотки, резкого изменения скорости вращения барабана и т.п.

3.65. При прокладке одного кабеля, он должен быть уложен посередине дна траншеи со слабиной и плотно прилегать о дну траншеи. При прокладке нескольких кабелей в одной

траншее их следует располагать параллельно на расстоянии 50 мм друг от друга без перекрещивания.

3.66. В пределах усилительного участка (соединительной линии, кабельной вставки) строительные длины однородных симметричных кабелей должны прокладываться концами А и Б в противоположные стороны, т.е. на стыке должны быть конць А и Б. Для коаксиальных кабелей это требование относится к участку ОУП-ОУП.

3.67. На стыке строительных длин концы кабелей должны перекрывать друг друга на величину, указанную ниже, м:

Кабели симметричные МКБ, ТЗБ, ТДСБ	1,25
То же, с пластмассовыми оболочками ЗКП, ЗКБ	2,8
Кабели в алюминиевых и стальных оболочках и коаксиальные кабели КМБ, КМБп-4, МКТСБ-4	1,8
Кабели симметричные и коаксиальные с круглой проволочной броней (кроме морских)	1,8
Оптические кабели при монтаже муфты в монтажно-измерительной машине	3-5
Кабели коаксиальные ВКПА	2,0
Кабели ГТС	1,5
Кабели СТС типа КСПП	3,6
Кабели РС	1-1,5

Примечание. В соответствии с проектом, характером местности и размещения НРП величина перекрытия концов может быть увеличена.

3.68. При прокладке кабелей связи рядом с другими, находящимися в эксплуатации подземными сооружениями (кабелями, трубопроводами и др.) надлежит принять меры по предотвращению повреждений последних.

3.69. На пересечениях с другими подземными сооружениями кабель на входе и выходе из трубы плотно обматывается смоляной лентой на длине 7-10 см, а зазоры между кабелем и трубой заделываются просмоленной паклей и замазкой (80% мела и 20% олифы - по массе).

3.70. Перед засыпкой траншеи проложенные строительные длины кабеля (предназначенного для содержания под избыточным давлением) должны быть проверены на герметичность путем замеров избыточного давления.

3.71. Прокладка кабелей связи в районах вечной мерзлоты должна производиться в соответствии с проектом и "Техническими указаниями" по проектированию, строительству и эксплуатации кабельных линий связи в районах вечной мерзлоты" (КСНИИС, 1981).

Прокладка кабелей в кабельной канализации, коллекторах и тоннелях

3.72. Работы в кабельной канализации по прокладке кабелей должны выполняться при строгом соблюдении требований действующих "Правил техники безопасности при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания", основными из которых являются: ограждение открываемых колодцев и зон работ, проверка колодцев на наличие опасных газов, вентилирование колодцев, принятие мер предосторожности при наличии в колодцах кабелей с напряжением дистанционного питания и кабелей проводного вещания.

3.73. Строительные длины кабелей, предназначенные для прокладки в кабельной канализации, должны быть предварительно распределены по пролетам с учетом расстояний между колодцами, запасов, необходимых для выкладки кабелей по форме колодцев, отходов на измерения и монтаж муфт.

3.74. Маломерные отрезки кабелей длиной не менее 10 м используются для прокладки в тоннелях и коллекторах, а также на вводах кабелей в помещения. При этом следует соблюдать условия группирования (см.п.3.53).

3.75. Допускается затягивание кабеля одной строительной длиной через несколько пролетов кабельной канализации, если тяговое усилие не превышает допустимой величины, указанной в ГОСТ (ТУ) на данный тип кабеля. В этих случаях в промежуточных колодцах необходимо оставить запас кабеля для выкладки по форме колодца.

Кабели, проходящие через смотровые устройства с однотипной конструкцией блока с обеих сторон, должны занимать, как правило, каналы с одинаковой нумерацией.

3.76. При двухкабельной системе высокочастотные кабели в стальной и свинцовой оболочках встречных направлений передачи должны прокладываться в разных каналах канализации. Допускается, как исключение, совмещение кабелей в указанных оболочках встречных направлений передачи в одном канале на протяжении не более 1 км.

Высокочастотные симметричные кабели в алюминиевой оболочке встречных направлений передачи допускается прокладывать в одном канале независимо от протяженности.

3.77. Допускается совместная прокладка в одном канале кабельной канализации не более трех, а в исключительных случаях – четырех кабелей МКС емкостью до 7х4 использованных однотипными системами передачи и имеющих одинаковые уровни и направления передачи, а также низкочастотных кабелей всех типов и высокочастотных кабелей при условии, что сумма диаметром прокладываемых кабелей не должна превышать 0,75 диаметра канала.

3.78. В кабельной канализации, коллекторах должны прокладываться небронированные кабели связи, в тоннелях – бронированные без джутового покрытия.

3.79. Для прокладки оптического кабеля, как правило, используют каналы, расположенные в середине блока кабельной канализации по вертикали и у края канализации по горизонтали.

3.80. Прокладка оптического кабеля ГТС по занятым каналам должна производиться только в полиэтиленовых трубах (например, марки ПНД-32т), а прокладка по свободным каналам допускается без применения полиэтиленовых труб только при условии, что в этих каналах в дальнейшем не будет докладки электрических кабелей связи, а только оптических однотипных, в количестве не более пяти-шести. Если же докладка электрических кабелей предвидится, то и в свободном канале оптический кабель должен прокладываться в полиэтиленовой трубе.

Прокладка зоновых ОК (имеющих броню), как в свободных, так и в занятых каналах, производится непосредственно в них, без применения полиэтиленовых труб.

3.81. При заготовке каналов рекомендуется преимущественно применять устройство для заготовки каналов (УЗК) со стеклопластиковым прутком.

3.82. В каналах, занятых ранее проложенными кабелями, должны приниматься меры, исключающие возможность повреждения их в процессе заготовки.

3.83. Прокладка оптических кабелей в канализации может производиться как ручным, так и механизированным способом с применением комплекта устройств и приспособлений для прокладки ОК (ОК-1, ОК-2, ОК-3), максимально снижающих вероятность повреждений кабеля и создающих условия для прокладки больших размеров строительных длин.

3.84. До затягивания кабеля в свободный канал надлежит проверить проходимость последнего пробным цилиндром.

3.85. Затягивание электрических кабелей в каналы кабельной канализации должно производиться, как правило, механизированным способом. Городские телефонные кабели емкостью до 100 пар, а также другие кабели массой до 1500 кг/км допускается затягивать в каналы вручную.

3.86. Выкладываемый в колодце кабель не должен перекрещиваться с другими кабелями, идущими в том же горизонтальном ряду, и заслонять собой отверстия каналов, лежащих в одной с ним горизонтальной плоскости. Спуски (подъемы) кабеля между кронштейнами на боковой стенке, как правило, не допускаются.

3.87. Способы ввода кабелей в коллекторы и тоннели, места их прокладки и конструкция крепления определяются проектом.

3.88. При прокладке кабелей в коллекторах следует по возможности использовать полностью строительную длину, намотанную на барабан (для сокращения количества соединительных муфт), а также использовать на концах маломерные статки кабелей (не менее 10 м), образующиеся при протягивании кабелей в каналах кабельной канализации.

3.89. В кабелях ГТС емкостью 100х2 и более, а также симметричных и коаксиальных после прокладки в каналах кабельной канализации, в коллекторах и тоннелях необходимо измерить избыточное воздушное давление, величина которого должна соответствовать данным, зафиксированным при проверке перед прокладкой.

3.90. В колодцах кабельной канализации, тоннелях, коллекторах и шахтах кабели в свинцовой оболочке должны укла-

дываться на специальных консолях с применением подкладок из толя, бризола, гидроизола или отрезков полиэтиленовой ленты.

3.91. Каналы, занятые кабелями, должны быть заделаны паклей или ветошью, пропитанной машинным маслом и технической замазкой, а свободные каналы закрыты деревянными, бетонными или пластмассовыми пробками.

Прокладка кабелей по мостам

3.92. Способ прокладки кабелей по мостам определяется проектом. До начала прокладки и монтажа кабеля по мосту составляется проект производства работ, в котором необходимо предусмотреть:

а) перечень и сроки подготовки (изготовления) необходимых приспособлений, материалов, деталей, механизмов и их доставку к месту работ;

б) последовательность и способ выполнения предусмотренных проектом работ по монтажу устройств для прокладки и монтажа кабеля (установка кронштейнов; прокладка труб или желобов; оборудование смотровых устройств и др.);

в) места установки барабанов с кабелем, механизмов, машин и др.;

г) меры, обеспечивающие безопасность труда работающих, а также движения по мосту.

3.93. Работы по прокладке кабеля по мосту должны выполняться в присутствии представителя организации, эксплуатирующей мостовые сооружения и под непосредственным руководством производителя работ или мастера.

По окончании работ по прокладке и монтажу кабеля все временные сооружения, установленные на мосту (и в непосредственной близости к нему) для прокладки кабеля, необходимо убрать, места, где выполнялись работы, следует очистить и привести в надлежащий порядок.

Подвеска кабелей

3.94. Столбовые линии, предназначенные для подвески кабелей, должны соответствовать требованиям, изложенным в подразделе "Воздушные линии" настоящей инструкции.

3.95. Кабель должен подвешиваться на стальном оцинкованном канате с помощью подвесов из листовой оцинкованной стали. Стальной канат для подвески кабеля на оконечных опорах должен быть укреплен струбцинами, специальными клеммами или оконечной вязкой с заделкой отдельных жил стального каната вязочной проволокой.

На промежуточных опорах стальной канат должен быть укреплен с помощью чугунных или стальных столбовых консолей. На угловых опорах при подвеске кабеля со стороны внешнего угла стальной канат закрепляется двумя консолями, а при подвеске кабеля со стороны внутреннего угла - одной консолью на сквозных болтах или двумя оконечными вязками.

Кабель с вмонтированным (встроенным) стальным канатом должен подвешиваться с помощью специальных консолей, предназначенных для крепления кабеля непосредственно к вмонтированному в него канату.

Консоли на опорах должны быть установлены на расстоянии 350 мм от нижнего крюка или траверсы.

3.96. Устройство сростков стального каната в пролете не допускается.

3.97. Подвесы для крепления кабеля к тросу должны быть расположены на расстоянии 350 мм друг от друга.

3.98. На опорах кабель под консолями должен быть выложен с запасом в виде дужки.

3.99. Стыки строительных длин кабеля должны быть расположены таким образом, чтобы муфта находилась на расстоянии 0,5-0,7 м от опоры.

3.100. Подвеска и монтаж кабеля ВКПА должны производиться в соответствии с "Временными техническими указаниями по прокладке, подвеске, монтажу, измерениям и эксплуатации одноосевого кабеля типа ВКПА" (ЦНИИС, 1976).

Подвеску кабелей рекомендуется выполнять также с помощью спиралей из стальной проволоки, заменяющей подвесы. Спирали изготавливаются на токарном станке из оцинкованной проволоки диаметром 2-5 мм. На трассе они надеваются на несущий стальной канат или на несущую проволоку и соединяются между собой. После натяжения и закрепления несущего каната (проволоки) подвешиваемый ка-

бель протаскивается через спирали по всем пролетам. После равномерного растягивания спиралей кабель прижимается к несущему канату, в результате чего создается система подвески кабеля.

Особенности прокладки подземных кабелей проводного вещания и сельских телефонных сетей (СТС)

3.101. Работы по прокладке подземных кабельных линий проводного вещания и однопарных кабелей СТС с неметаллической обслочкой должны выполняться, как правило, механизированным способом с применением кабелеукладочных машин, оборудованных специальным уплотнителем грунта для предохранения кабеля от повреждения грызунами.

3.102. Во время прокладки кабеля во избежание сбрыва и вытягивания жил, а также повреждения его оболочк необходимо обеспечивать плавное движение кабелеукладчика, а также свободное и равномерное поступление кабеля в укладочную кассету (трубу) кабелеукладчика.

3.103. Во время прокладки кабеля необходимо проверять его на целость жил и на сопротивление их изоляции.

3.104. Для удобства эксплуатации и облегчения отыскания повреждений на линиях проводного вещания и сельской связи (СТС) должны быть оборудованы контрольно-разрывные пункты:

а) на фидерных линиях проводного вещания в виде петли (шлейфа) кабеля в местах подключения отводов к фидерной линии и абонентских трансформаторов, в местах перехода подземной линии на воздушную и на берегах рек и водоемов шириной не менее 100 м;

б) на подземных кабельных линиях СТС;

в) в местах перехода подземной линии на воздушную и при пересечении рек и водоемов шириной не менее 100 м.

На подземных фидерных линиях кабельные коробки с устройством на них контрольно-разрывных пунктов должны устанавливаться во всех местах, где подключаются абонентские трансформаторы и фидерные вводы.

В местах перехода подземной линии на воздушную, а также на берегах рек и водоемов контрольно-разрывные пункты могут устраиваться как в кабельных коробках, так и в кабельных ящиках, устанавливаемых на столбах.

Устройство переходов через автомобильные и железные дороги

3.105. На пересечении магистральных шоссейных и железных дорог, улиц с усовершенствованными покрытиями кабели прокладываются в асбоцементных безнапорных или пластмассовых трубах, проложенных открытым или закрытым способом, причем оптические кабели должны быть заключены дополнительно в полиэтиленовую трубу. Трубы следует прокладывать заблаговременно до начала прокладки кабеля в районе пересечения.

3.106. Трубы на переходах через железнодорожные ветки и дороги местного значения при согласовании их владельцев, прокладываются в открытые траншеи.

3.107. На пересечении с электрифицированными железными дорогами, кроме подземных линий метрополитена, подземные сооружения связи должны быть уложены в асбестоцементные трубы с покрытием слоем битума или в другие неметаллические трубы.

После прокладки кабелей в трубы перехода на входе и выходе каждой трубы, кабель следует плотно обмотать просмоленной лентой или кабельной пряжей на длине 50-70 мм.

3.108. Концы проложенных труб должны находиться на расстоянии не менее 1 м от подошвы насыпи или 2 м от полевой бровки кювета. Концы труб непосредственно после прокладки должны быть закрыты деревянными, бетонными или пластмассовыми пробками.

3.109. При пересечении постоянных грунтовых непрофилированных дорог, в том числе съездов с автомобильных дорог, допускается прокладывать кабели без труб с покрытием их кирпичом или железобетонными плитами. На пересечениях с полевыми (летними) дорогами покрытие кабелей не производится.

На пересечении дорог местного значения с грунтовым или булыжным покрытием допускается прокладка кабеля кабелеукладчиком непосредственно в грунт, с последующей укладкой рядом с кабелем резервной трубы и восстановлением дорожного полотна.

Переходы через реки и водоемы

3.110. На пересечениях водных преград место перехода, тип кабеля, способ производства работ и глубина прокладки кабеля определяются проектом.

3.111. При пересечении судоходных и сплавных рек до начала работ ось перехода на берегах должна быть обозначена хорошо видимыми знаками со щитами – створными знаками. В период строительства в ночное время створы перехода должны освещаться огнями, отличными от огней судовой обстановки.

3.112. До начала работ по прокладке кабеля через водные преграды шириной более 25 м и глубиной свыше 1 м необходимо провести водолазное обследование подводной части трассы и удалить выявленные препятствия.

3.113. Кабель через реки и водоемы ножевыми кабелеукладчиками должен укладываться после предварительной проборки дна и удаления подводных препятствий по трассе перехода.

При невозможности прохода тяговых тракторов непосредственно по дну реки тяговое усилие на кабелеукладчик передается от тракторов или лебедки (перебазированных на противоположный берег) с помощью длинных канатов.

3.114. При невозможности использования кабелеукладчиков ножевого или гидравлического типа кабель должен укладываться в подводные траншеи, разрабатываемые специальными механизмами. При малых объемах работ (на небольших несудоходных реках) траншеи должны разрабатываться ручными гидромониторами, гидроэлеваторами, грунтососами, а при больших объемах – мощными универсальными подводными гидромониторами, землечерпательными снарядами и т.д.

3.115. При скалистом строении дна должны применяться комплексные способы разработки траншей: верхний наносный слой снимается механизмами, скальный массив разрыхляется взрывами, траншеи освобождаются от разрыхленного грунта скреперами.

3.116. В подводные траншеи кабель должен прокладываться с буксирных или самоходных судов, барж, понтонов. В зимнее время кабель укладывается со льда через прорубь.

3.117. Засыпка (замывка) подводных траншей должна производиться механизмами, разрабатывающими траншеи. При значительной скорости течения допускается самозасыпка.

3.118. При прокладке кабеля в берегах с уклоном более 30^{0} разработка траншеи на протяжении 50 м от уреза воды (граница воды и суши) должна производиться зигзагообразно с отклонением от средней линии 1,5 м на длине 5 м.

При обрывистых берегах кабель в них должен быть углублен таким образом, чтобы его уклон соответствовал естественному откосу грунта; для этого необходимо соответственно спланировать берег в месте прокладки кабеля.

3.119. При пересечении водных преград с усовершенствованными набережными на стыке подводных кабелей и кабелей, проложенных в канализации, должны быть установлены кабельные железобетонные монолитные или сборные колодцы. На участке от колодца до выхода кабелей в подводную траншею должны быть проложены стальные трубы.

Отдельные трубы должны соединяться между собой с помощью электросварки, муфт с резьбой или манжет. В пакете трубы должны быть сварены между собой. Перед прокладкой кабеля в трубы канала необходимо промыть и проверить на проходимость пробным цилиндром. Стальные трубы, вводимые в береговые колодцы, должны быть на всем протяжении покрыты антикоррозийным составом. Оптические кабели прокладываются в предварительно затянутые полиэтиленовые трубы (ПНД-32т). При всех способах прокладки оптических кабелей необходимо обеспечить требование, чтобы растягивающее усилие было не более значения, указанного в технических условиях на конкретную марку кабеля.

3.120. Расстояние от уреза воды до стыка подводного кабеля с подземным должно быть не менее 30 м.

3.121. При прокладке на речном переходе двух кабелей (основного и резервного) длина их (от разветвительной до разветвительной муфт) должна быть, по возможности, одинаковой. При невозможности соблюдения этого требования допускаются отклонения для створов:

симметричного высокочастотного кабеля разность затухания на наивысшей частоте 1,74 дБ (0,2 Нп);

коаксиального и оптического кабелей – в пределах отклонения допустимой проектной длины усилительного (регенерационного) участка от номинальной.

3.122. Муфты в подводной части перехода следует располагать вне судового хода и на небольших глубинах, а в береговой части – в незатопляемых местах.

3.123. Непосредственно перед прокладкой кабеля на переходах через водные преграды, а также после прокладки необходимо проверить величину избыточного давления и ее соответствие ранее зафиксированным данным. В процессе прокладки давление в кабеле не должно превышать 100–200 кПа (1–1,2 кг/см^2).

3.124. Кабельный переход через судоходные и сплавные реки должен быть огражден знаками судовой обстановки, оборудованными сигнальными огнями в соответствии с действующими правилами и стандартами.

Строительство необслуживаемых пунктов НУП, НРП (далее – НУП) и унифицированных контейнеров (УТК)

3.125. До начала земляных работ следует установить разбивочные знаки. Разбивку следует закрепить установкой выносных столбов вне расположения земляных сооружений и отвалов. При выполнении земляных работ необходимо обеспечить сохранность всех разбивочных знаков.

3.126. Котлован для установки цистерны НУП должен быть огражден от стока поверхностных вод до начала разработки грунта одним из следующих способов:

устройством водоотводной канавы с нагорной стороны выемки;

планировкой территории;

устройством специальной обваловки;

размещением отвала грунта с нагорной стороны выемки.

3.127. Глубина котлована и установка цистерны НУП в зависимости от уровня грунтовых вод на участке строительства в каждом конкретном случае определяется проектом. При этом верхняя отметка горловины цистерны должна быть выше максимального уровня паводковых вод.

В случаях, когда основание котлована подлежит уплотнению, при разработке следует подобрать грунт на 0,25–0,6 м. Величину недобора следует уточнять опытным уплотнением на месте работ.

3.128. Рытье котлованов для НУП с вертикальными стенками без креплений допускается в насыпных песчаных и гравийных грунтах при глубине выемки не более 1 м, в суглинистых – не более 1,5 м, в плотных – не более 2 м.

Если глубина котлована превышает эти пределы, его разработка без креплений допускается при следующей крутизне откосов:

38° – насыпной грунт, при отношении высоты откоса к его заложению 1:1,25;

45° – песчаный грунт 1:1;

50° – глинистый грунт 1:0,85;

53° – глина 1:0,75.

Котлованы для НУП разрабатываются экскаваторами или бульдозерами. Разрыхление скального грунта производится взрывным способом, а при небольших объемах – компрессорами с отбойными молотками.

3.129. Сборные железобетонные фундаментные блоки, башмаки, стойки, ригеля, а также цистерны НУП устанавливаются в котлован с помощью автокранов соответствующей грузоподъемности.

3.130. После установки и закрепления цистерны необходимо устранить дефекты противокоррозионного покрытия ее поверхности, возникшие при транспортировке или установке, а также зачистить места сварки, соединений арматуры и т.д.

3.131. Засыпка пазух котлована должна производиться послойно с уплотнением через 20–30 см. Полную засыпку котлована, обваловку и одерновку (или посев травы) следует производить после выполнения работ по защите цистерны от

коррозии, оборудованию заземлений, монтажу устройств АРУ, изолирующих муфт и вводу всех кабелей.

3.132. Сборная металлическая наземная часть НУП должна быть приварена или прикреплена болтами к кронштейнам, установленным на горловине цистерны. Сопряжение узлов наземной железобетонной части НУП должно осуществляться путем сварки закладных деталей и заделки швов цементно-песчаным раствором марки 100.

Стеновые панели сборной железобетонной наземной части НУП должны устанавливаться с помощью временных креплений, снимаемых после окончательной сварки всех закладных деталей.

Сварка закладных деталей должна производиться только со специальных стремянок, изготовленных для этой цели. Применение приставных лестниц, опирающихся непосредственно на свариваемые панели, недопустимо.

3.133. Если проектом предусмотрена полная обваловка наземной части НУП, железобетонные стеновые панели должны быть покрыты с наружной стороны двойным слоем горячего битума. Обваловка укрепляется слоем дерна или посевом многолетних трав. Стены и потолок внутри наземной части НУП должны быть покрыты известковой побелкой.

Если проектом обваловка не предусмотрена, стеновые панели наземной части должны быть покрыты известковой побелкой.

3.134. Одновременно со строительством НУП следует выполнять работы по защите цистерны от коррозии, оборудованию заземлений, прокладке магистральных кабелей на подходе к вводным устройствам, прокладке соединительных кабелей от блоков АРУ и контуров заземлений до вводных патрубков цистерны, а также предусмотренные проектом работы по устройству дорог и мостиков на подходах к НУП.

3.135. Перед установкой и монтажом унифицированного грунтового контейнера (УГК) для системы передачи К-3600 и УБТ-1920 по поступлении его на приобъектный склад должен быть приведен совместно с представителем заказчика тщательный входной контроль, который предусматривает следующее проведение проверок:

а) целости заводской упаковки;

б) комплектности контейнера согласно упаковочного листа и перечня состава контейнера;

в) герметичности уплотнительных колец герметизирующей крышки и устройства коммутации воздуховодов (УКВ);

г) герметичности контейнера;

д) измерение сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции коаксиальных и симметричных пар вводных кабельных устройств (УКВ) с оформлением соответствующего протокола.

3.136. Для установки и монтажа унифицированного грунтового контейнера на проектной отметке должен быть отрыт котлован размерами 3000х1500 мм глубиной 1 м.

На выровненное дно котлована укладывается по уровню железобетонная плита размерами 1600х1180х100 мм, по центру которой устанавливается контейнер, закрепляемый к плите с помощью анкерных устройств.

3.137. Магистральный кабель соединяется муфтой с стабкабелями контейнера с предварительной отрывкой траншеи и котлована и выкладкой в них кабелей.

Муфта монтируется после проведения приемо-сдаточных измерений магистрального кабеля. При магистральном кабеле КМА-4 монтаж муфты рекомендуется производить с применением муфты МИС 65х350 вместо свинцового цилиндра.

3.138. Наземная металлическая часть НУП (если это предусмотрено проектом) устанавливается на опоры и закрепляется болтами или сваркой к закладным деталям контейнера.

Защитное заземление подсоединяют кабелем ПРГ к изолированному болту на корпусе контейнера.

3.139. Все подземные устройства НУП и УГК (заземления, протекторы, блоки АРУ, фундаменты и др.) до засыпки должны быть осмотрены с участием представителя заказчика. Результаты осмотра должны быть оформлены актами на скрытые работы и зафиксированы в исполнительной документации.

Монтаж кабелей

3.140. Монтаж кабельных муфт (соединение строительных длин, шагов, секций, магистральных и распределительных участков абонентских кабельных линий ГТС) должен произво-

диться, как правило, сразу же после прокладки (протягивания, подвески) кабеля.

3.141. Проложенный кабель подлежит сдаче в монтаж, при этом монтажному подразделению должны быть переданы следующие документы:

укладочные ведомости по установленной форме с разбивкой по шагам пупинизации (секциям симметрирования);

ведомости группирования строительных длин;

данные об избыточном давлении в кабеле до и после прокладки (если кабель должен находиться под воздушным давлением);

протоколы электрических или оптических измерений и испытаний;

заводские паспорта (сертификаты).

3.142. При приемке кабеля в монтаж должно быть проверено:

а) соответствие проекту длин усилительных и регенерационных участков, шагов и полушагов пупинизации;

б) правильность группирования строительных длин;

в) достаточность перекрытия (нахлеста) концов в котлованах и правильность их расположения; выкладка кабелей в колодцах кабельной канализации;

г) глубина заложения кабеля в месте стыка длин;

д) наличие замерных столбиков или временных знаков на стыках длин, поворотах, пересечениях с другими сооружениями, а также надписей на столбиках;

е) герметичность обслочки, если кабель должен содержаться под избыточным давлением;

ж) электрическая прочность и сопротивление изоляции коаксиальных пар, целость жил проводов и экранов;

з) электрическая прочность и сопротивление изоляции высокочастотного симметричного кабеля, проложенного в скальном грунте или занятом канале кабельной канализации;

и) сопротивление изоляции шланговых изолирующих покровов кабеля (оболочка – броня, оболочка – земля, броня – земля). При приемке в монтаж кабелей ГТС проверяется только герметичность оболочки;

к) затухание и целостность волокон оптических кабелей.

3.143. При рытье котлованов для монтажа муфт должны быть приняты меры, исключающие повреждение концов кабеля (особенно пластмассовых шланговых покровов) на стыке строительных длин.

Размеры котлованов для монтажа кабелей, проложенных в грунте, в зависимости от их типа определяются соответствующими руководствами, разработанными в установленном порядке. Глубина котлованов должна на 10 см превышать проектную глубину заложения кабеля.

3.144. В особо неустойчивых грунтах (болото, трясина) муфты должны устанавливаться на сваях или железобетонных плитах, число и размеры которых определяются проектом. В отдельных случаях, по разрешению организации, эксплуатирующей дорогу, допускается выноска муфт на обочину или в откос дороги.

3.145. Перед началом работ по монтажу кабеля в колодце кабельной канализации необходимо:

установить ограждения и предупредительные знаки;

проверить колодец на отсутствие взрывоопасных и других вредных газов и провентилировать его;

при наличии воды откачать ее и просушить колодец;

установить лестницу;

оборудовать освещение;

разложить на клеенке инструмент и материалы.

До разделки концов кабеля и монтажа над котлованов или колодцем должна быть установлена палатка.

3.146. Непосредственно перед подготовкой концов кабеля к монтажу необходимо проверить герметичность оболочки и сопротивление изоляции шланговых покровов сращиваемых кабелей. Если эти требования соответствуют нормам, а при приемке кабеля в монтаж были проведены необходимые измерения его характеристик, монтаж муфт допускается производить без электрических измерений элементов сердечника.

3.147. Продольная ось муфты в котловане должна быть смещена относительно оси траншеи (трассы) на симметричном кабеле на 350–400 мм, на коаксиальном кабеле КМ-4 на 700 мм. При наличии в котловане нескольких кабелей муфты смещаются дополнительно на 200 мм; при этом расстояния между поперечными осями смежных муфт должно быть

равно 1,2 длины чугунной муфты. Муфты могут располагаться по обе стороны от оси траншеи (трассы).

3.148. Выкладка концов кабеля в колодцах канализации производится в соответствии с профилем стен колодца и местом на консолях, отведенным для данной муфты.

3.149. Размеры разделки концов кабеля и сращивание элементов сердечника должны соответствовать требованиям, изложенным в действующих руководствах.

3.150. При наложении бандажей на бронепокровы обе стальные ленты должны быть залужены и пропаяны не менее чем на треть, а остальные проволоки (в случаях, когда необходимость пропайки оговорена специальными требованиями) – на половину длины окружности кабеля.

3.151. Одновременно с монтажом муфт в предусмотренных проектом местах должны быть оборудованы контрольно-измерительные пункты (КИП).

3.152. Жилы симметричных цепей необходимо соединять, как правило, напрямую, т.е. цвет в цвет или по заданным операторам скрещивания.

Коаксиальные пары соединяются только напрямую, т.е. первая с первой, вторая со второй и т.д. При несовпадении пар в пределах до 90° конец кабеля необходимо встречно развернуть до совпадения; при больших углах несовпадения один из концов кабеля должен быть разделан на новом месте с учетом шага скрутки коаксиальных пар.

Оптические волокна сращивают (сваривают), как правило, только напрямую (первое с первым, второе со вторым и т.д.). Защита места сварки производится с помощью специальных гильз или клеевым способом.

3.153. Сращивание симметричных высокочастотных кабелей необходимо производить с минимальным нарушением шага скрутки, расположения жил, целости экрана и т.д. Элементы контуров противосвязи должны подключаться с помощью выводных проводников типа ПМВГ-0,75 минимальной длины.

3.154. Сращивание медных жил кабелей диаметром 0,7 мм и более производится скруткой с пропайкой. Сращивание жил диаметром от 0,32 до 0,5 мм должно производиться скруткой без пропайки или с помощью сжимаемых соединителей.

3.155. Сращивание коаксиальных пар в зависимости от их типа и конструкции производится в соответствии с требованиями, изложенными в действующих руководствах.

3.156. При производстве спаечных работ применяются припои:

Для залуживания и пайки свинцовых муфт, пушпновских ящиков, удлинителей, бандажей на броне кабеля, вводных трубок боксов, распределительных коробок, кабельных ящиков и т.д. ПОССу-30-2

Для пайки симметричных жил, контактных перьев, штифтов, экранных лент кабелей и т.д. ПОССу-40-2

Для пайки коаксиальных пар ПОССу-61-0

3.157. В качестве флюсов при монтажно-спаечных работах применяются:

для залуживания стальной брони - бескислотная паста ПБК-26;

для пайки свинцовых муфт - стеарин;

для пайки медных токопроводящих элементов кабеля, контактных перьев, медных экранных лент и т.д. - спиртовой раствор канифоли ФКСп.

3.158. Для изоляции сростков жил с пластмассовой изоляцией должны применяться полиэтиленовые гильзы, для жил с бумажной изоляцией - полиэтиленовые или бумажные гильзы, на симметричных парах коаксиальных кабелей - полиэтиленовые гильзы.

Сростки жил кабелей с разнородной изоляцией допускается изолировать как бумажными, так и полиэтиленовыми гильзами.

3.159. Сращивание металлических оболочек кабелей производится следующими методами:

а) свинцовых - горячей пайкой свинцово-оловянным припоем с применением свинцовых муфт;

б) стальных - то же, с предварительным залуживанием оболочки специальной пастой ПМКН-40;

в) алюминиевых - опрессованием с применением алюминиевых муфт, клеевым способом с применением свинцовых муфт, горячей пайкой с предварительным залуживанием обо-

лочки цинково-оловянным припоем ЦОП с применением свинцовых муфт (метод горячей пайки рекомендуется применять только при ремонтных работах).

3.160. При монтаже газонепроницаемых, изолирующих и других муфт со свинцовыми корпусами на кабелях в алюминиевой оболочке необходимо применять клеевой метод или горячую пайку с предварительным залуживанием оболочки цинково-оловянным припоем.

На кабелях ТПП в качестве газонепроницаемой должна устанавливаться полиэтиленовая муфта, заливаемая компаундом ЭТЗК.

3.161. На стыке кабелей в свинцовой оболочке с кабелями в алюминиевой или стальной оболочке, а также на стыке кабелей в алюминиевой и стальной оболочке с пупиновскими ящиками или удлинителями устанавливается изолирующая муфта.

3.162. Сращивание пластмассовых оболочек производится одним из следующих способов:

а) термоусаживаемыми деталями отдельно или в комбинации с полиэтиленовыми деталями; термоусаживаемой лентой "Радлен";

б) полиэтиленовыми деталями, сваренными с оболочкой и между собой наплавлением полиэтиленовой ленты с помощью ее прогрева под слоем стеклоленты;

в) полиэтиленовыми деталями, сваренными с оболочкой и между собой с помощью специальных медных вкладышей.

Рекомендуется производить монтаж на кабеле ТПП 100х2 малогабаритных газонепроницаемых муфт, заливаемых саморасширяющимся полиуретановым клеем марки "Вилад-31";

г) опрессованием сростка вместе с оболочкой разогретым до вязкотекучего состояния полиэтиленом;

д) многослойной обмоткой сростка пластмассовыми лентами с промазкой полиизобутиленовым компаундом ЛПК и стеклолентами, пропитанными массой Б-1 или мастикой МБР;

е) заливкой сростка вместе с оболочкой пластифицированным битумным компаундом или мастикой (для кабелей КСПП, ЗКП, ЗКВ).

Монтаж кабелей местной сети в пластмассовых оболочках емкостью до 100 пар, проложенных внутри сухих поме-

шений, допускается выполнять без сварки деталей муфты между собой и с оболочкой с помощью обмотки стыков четырьмя-шестью слоями липкой пластмассовой ленты.

Восстановление пластмассовых защитных покровов шлангового типа на кабелях в металлической оболочке производится одним из способов, указанных в п. а,б,д.

3.163. При монтаже кабелей с разнородными оболочками (шланговыми изолирующими покровами) должны применяться переходные металлопластмассовые манжеты или термоусаживаемые детали.

Между двумя пунктами оконечной разделки кабелей допускается наличие не более одного стыка кабелей с разнородными оболочками (без учета стыков в разветвительных муфтах).

3.164. Монтаж кабелей с пластмассовыми оболочками (шлангами) при температуре окружающей среды ниже -5°С следует производить в палатке (колодце), обогреваемой паяльными лампами с предварительным прогревом концов кабеля и пластмассовых монтажных деталей.

3.165. В пределах усилительного участка все пупиновские ящики должны устанавливаться надписью "Вход" в сторону пункта с меньшим номером, а надписью "Выход" - в противоположную. Корпус ящика должен быть опущен ниже дна котлована таким образом, чтобы фланцы чугунной (стальной) крышки находились выше уровня прокладки кабеля на 10 см.

3.166. Кабели с проволочной броней, прокладываемые на переходах через реки, на участках с уклоном более 45°, в районах распространения вечномерзлых грунтов и других местах с повышенной растягивающей нагрузкой, должны сращиваться с помощью стяжных защитных муфт или методом безмуфтового соединения проволочной брони. При соотношении диаметра свинцовой муфты к диаметру кабеля по оболочке более 2,5 необходимо применять стяжные муфты.

3.167. Сращивание подводного кабеля с подземным производится не ранее чем через 48 ч после окончания всех работ на подводном кабеле (монтаж, замыв траншей, укрепление берегов и т.д.), а также испытания его герметичности и электрических измерений постоянным током.

3.168. На каждую смонтированную муфту (пупиновский ящик, удлинитель) должен быть составлен паспорт (по установленной форме), копия которого вкладывается в муфту.

3.169. Устанавливаемые в грунте защитные чугунные муфты, корпуса пупиновских ящиков и удлинителей должны быть залиты битумной массой (МБ-70/60; МБ-90/75; битум № 4), разогретой до 130-140°С и остуженной до температуры, °С:

на кабелях с полиэтиленовыми шланговыми покровами и одночетверочных кабелях всех типов	75-80°
на кабелях с полистирольной или полиэтиленовой изоляцией (емкостью 4х4 и более)	90°
на всех других кабелях	110-120°

3.170. Замерный столбик устанавливается против середины муфты на кабеле № 1 на расстоянии 0,1 м от осевой линии трассы в сторону поля. Муфты на остальных кабелях в данном котловане, а также расположенные на расстоянии до 100 м от него, должны привязываться к фиксационной документации к замерному столбику.

Особенности монтажа кабелей в колодцах и подвесных кабелей

3.171. Расстояние по вертикали между продольной осью муфты и соседним кабелем должно быть не менее 200 мм, между нижней муфтой и дном колодца или верхней муфтой и потолком - не менее 300 мм.

3.172. Сердечники кабелей местной сети с бумажной изоляцией жил перед сращиванием должны быть прошпарены кабельной массой МКП при температуре 120-130°С.

Бумажные гильзы, миткалевая лента, нитки должны быть прошпарены одновременно с прошпаркой кабеля.

Сросток при монтаже муфт на стыке кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией жил, а также сердечники кабелей с кордельно-бумажной изоляцией следует не прошпаривать, а просушивать струей горячего воздуха от паяльной лампы или газовой горелки.

3.173. При сращивании кабелей в пластмассовых оболочках с кабелями в свинцовой оболочке экраны кабелей должны быть соединены со свинцовой оболочкой.

3.174. Перед монтажом разветвительных муфт в местах размещения НРП аппаратуры ИКМ-30 смонтированный на регенерационном участке кабель должен быть испытан на герметичность и подвергнут электрическим измерениям согласно п. 3.421 (см.табл.3.18) данной инструкции. При организации связи по однокабельной системе следует произвести отбор пар (по результатам измерений переходного затухания) для уплотнения их системами передачи ИКМ-30. При двухкабельной системе номера пар, подлежащих уплотнению, определяются проектом.

3.175. Перед установкой контейнера аппаратуры ИКМ-30 в кабельном колодце необходимо: проверить герметичность корпуса контейнера и газонепроницаемых пробок; измерить электрическое сопротивление изоляции между гнездами коммутационного поля и корпусом; проверить правильность внутреннего монтажа.

3.176. В колодцах кабельной канализации на кабелях должны быть установлены нумерационные кольца с указанием номеров магистрали, кабеля, муфты; на кабелях местной сети, кроме того, емкость кабеля и диаметр жил, номера защитных полос, шкафов, распределительных коробок (на кабелях местной связи номер муфты не указывается). На кольцах кабелей с дистанционным питанием должен быть нанесен красной краской соответствующий знак. На крышках контейнеров аппаратуры ИКМ-30 (в НРП) должны быть указаны номера основного кабеля и контейнера.

На оптическом кабеле в средней части смонтированной муфты несмываемой желтой краской должна быть сделана предупреждающая отметка размером 20х20 мм. По окружности канала кабельной канализации наносят желтой краской полосу шириной не менее 50 мм.

3.177. Муфты подвесных кабелей должны располагаться около опор. На стыке подвесного кабеля с подземным муфта располагается на опоре.

Сращивание жил, восстановление поясной изоляции, экрана и оболочки подвесных кабелей осуществляется обычным способом.

Перед началом монтажа муфты подвесного кабеля со встроенным стальным канатом, концы его должны быть сра-

шены при помощи стальной гильзы, клеммы (плашечного зажима) или бандажным способом.

Испытание герметичности кабеля и оборудования

3.178. Смонтированные усилительные (регенерационные) участки кабеля междугородных линий, соединительные кабели, а также кабели местной сети и кабельные вставки подлежат испытаниям на герметичность и должны сдаваться в эксплуатацию под избыточным воздушным давлением 45–60 кПа (0,45–0,60 кгс/см^2).

3.179. В процессе строительства на герметичность проверяются: строительные длины кабеля до и после прокладки и непосредственно перед сращиванием; отрезки кабелей после затягивания в каналы кабельной канализации; соединительные, разветвительные, изолирующие, газонепроницаемые и другие муфты; вводно-кабельные устройства; контейнеры для систем передачи; оборудование для содержания кабелей под давлением; воздуховоды; смонтированные отрезки кабеля в канализации протяженностью до 0,5 км; смонтированные шаги (секции) и усилительные (регенерационные) участки; соединительные кабели; межстанционные и магистральные кабели местной сети емкостью 100 пар и более.

3.180. Строительные длины кабеля, поступившие от заводов-поставщиков без избыточного давления или с давлением менее 50 кПа (0,5 кг/см^2), должны быть перед прокладкой наполнены сжатым воздухом до давления 80–100 кПа (0,8–1,0 кгс/см^2) и испытаны на герметичность. При поступлении кабеля без вентилей (с помощью которых измеряется давление) последние должны быть вшиты строительной организацией.

3.181. Строительные длины кабеля и оборудование, не соответствующие нормам, приведенным в табл.3.5–3.7, должны быть дополнительно испытаны в соответствии с требованиями ГОСТ или ТУ на данный тип кабеля (оборудования). Если и эти требования не выдерживаются, заводу-изготовителю должна быть предъявлена рекламация.

3.182. Воздух, нагнетаемый в кабель через осушительное устройство, не должен содержать более 0,3 г влаги на 1 м^3 (относительная влажность 2% при температуре 18°С);

степень влажности воздуха должна контролироваться индикатором.

3.183. Давление в кабеле в пределах до 120 кПа (1,2 кгс/см^2) должно измеряться показывающими или контрольными манометрами со шкалой 160 кПа (1,6 кгс/см^2) и ценой деления не более 2 кПа (0,02 кгс/см^2), в пределах до 300 кПа (3 кгс/см^2) - со шкалой 400 кПа (4 кгс/см^2) и ценой деления не более 5 кПа (0,05 кгс/см^2); давление в баллонах со сжатым воздухом должно измеряться манометром со шкалой порядка 25 МПа (250 кгс/см^2) с ценой деления 200 кПа (2 кгс/см^2) или 1 МПа (10 кгс/см^2).

Таблица 3.5

Объект испытаний	Испытательное давление, кПа (кгс/см^2)	Контрольный срок, ч	Норма герметичности (допустимая утечка), кПа (кгс/см^2)
1	2	3	4
Строительная длина кабеля, поступившая под давлением	50-100 (0,5-1,1)	24	0
Строительная длина, поступившая без давления, с давлением менее 50 кПа (0,5 кгс/см^2), или без вентилей после вшайки последних и накачки кабеля	80-100 (0,8-1,0)	24	0
Строительная длина кабеля, подлежащего прокладке на речных переходах, в болотах и других труднодоступных местах	150-200 (1,5-2,0)	48	0

Продолжение табл.3.5

1	2	3	4
Строительная длина после прокладки (перед монтажом)	50–110 (0,5–1,1)	24	О
Строительная длина с понижением давлением	80–100 (0,8–1,0)	48	О
Пупиновский ящик, удлинитель (до монтажа)	50 (0,5)	4	О
То же, после монтажа	50 (0,5)	0,2–0,3	Отсутствие пузырьков при смачивании мыльным раствором
Муфта, смонтированная (кроме пупиновских ящиков, удлинителей)	80–100 (0,8–1,0)	0,2–0,3	
Муфта изолирующая МИС до монтажа	200 (2,0)	24	О
Муфта газонепроницаемая ГМС, ГМСИ до монтажа	200 (2,0)	3	О
Муфта газонепроницаемая КГС, КГСП до монтажа	200 (2,0)	24	О
Муфта оконечная ОГКМ:			
до монтажа (на заводе)	200–300 (2,0–3,0)	0,05	Отсутствие пузырьков при смачивании мыльным раствором
после монтажа (с отрезком кабеля)	100 (1,0)	48	О

Продолжение табл.3.5

1	2	3	4
Устройство оконечное кабельное УОК со стабкабелем	75 (0,75)	0,25	Отсутствие пузырьков при погружении в воду
Муфта оконечная типа КАГ (со стабкабелем)	150[1] (1,5)	24	4 (0,04)
Устройства оконечные смонтированные (боксы, разветвительные муфты, распределительные кабели, муфты ГМС, ГМСК, ОГКМ, воздуховоды, ПЧВ и т.д.) с отрезками вводных кабелей, предназначенными для включения в магистраль	80–100 (0,8–1,0)	48	5 (0,05)
Вводный кабель с оконечным устройством НУП К-600Н-4	80–100 (0,8–1,0)	1	0
Смонтированный шаг кабеля (до 2,5 км)	80–100 (0,8–1,0)	48	0
Смонтированная секция или кабель соединительный длиной до 6 км:			
с пупиновскими ящиками	45 (0,45)	48	0
без пупиновских ящиков	80–100 (0,8–1,0)	48	0

Окончание табл.3.5

1	2	3	4
Смонтированный усилительный участок с пупиновскими ящиками	45 (0,45)	240	5 (0,05)
без пупиновских ящиков	50–60 (0,5–0,6)	240	5 (0,05)
Контейнер НУП системы К-3600, К-1020, К-24, служебной связи, телемеханики	20±2 (0,2±0,02)	120	2 (0,02)
Контейнер НУП системы ИКТ-1920 с муфтой КАЕ до монтажа и после монтажа муфты КАЕ	100 (1,0)	48	4 (0,04)

1) Испытания производятся, если муфта или контейнер поступили под избыточным давлением менее 50 кПа (0,5 кгс/см^2).

Таблица 3.6

Объект испытаний	Испытательное давление, кПа ($кгс/см^2$)	Контрольный срок, ч	Норма герметичности (допустимая утечка, кПа ($кгс/см^2$)
1	2	3	4
Строительная длина кабеля до и после прокладки	80–100 (0,8–1,0)	24	0
Участок смонтированного кабеля протяженностью около 0,5 км или шаг пупинизации	80–100 (0,8–1,0)	24	0
Пупиновский ящик, удлинитель	50 (0,5)	4	0
Муфта свинцовая любого типа (при изготовлении)	400 (4,0)	0,2–0,3	0
Муфта смонтированная (кроме пупиновской)	100 (1,0)	0,2–0,3	Отсутствие пузырьков при смачивании мыльным раствором
Смонтированная линия при сдаче в эксплуатацию длиной, км			
до 2	50 (0,5)	48	0
свыше 2	50(0,5)	240	5 (0,05)
Контейнер НРП-К12 (системы передачи ИКМ-30) после монтажа	70(0,7)	24	0

Таблица 3.7

Объект испытаний	Верхний предел измерений манометра, кПа (кгс/см^2)	Испытательное давление, кПа (кгс/см^2)	Контрольный срок, ч	Норма герметичности (допустимая утечка), кПа (кгс/см^2)
1	2	3	4	5
УСКД-1м,				
верхняя	$25 \cdot 10^3$	$(14 \pm 1) \cdot 10^2$	3	$0{,}5 \cdot 10^2$
ступень	(250)	(140±10)		(5)
на выходе	160	50±2	3	0[1]
установки	(1,6)	(0,5±0,02)		
АУСКИД-1 (АУСКИД):				
верхняя	$25 \cdot 10^3$	$(10 \pm 1) \cdot 10^3$	1	$1 \cdot 10^3$
ступень	(250)	(100±10)		(10)
на выходе	160	50±2	1	0[1]
установки	(1,6)	(0,5±0,02)		
дозирующее	600	$(0{,}2\text{–}0{,}23) \cdot 10^3$	1	10
устройство	(6,0)	(2–2,3)		(0,1)
АКОУ:				
верхняя	$25 \cdot 10^3$	10±1	3	$1 \cdot 10^3$
ступень	(250)	(100±10)		(10)
дозирующее	600	150–200	1	10
устройство	(6)	(1,5–2)		(0,1)
на выходе	160	50±2	3	0[1]
установки	(1,6)	(0,5±0,02)		
КСУ	160	50±2	20	10
	(1,6)	(0,5±0,02)		(0,1)
РУ-6ДМ	160	100	0,3	5
	(1,6)	(1)		(0,05)
УПК-2м	160	50	0,3	2
	(1,6)	(0,5)		(0,02)

Продолжение табл.3.7

1	2	3	4	5
ПУВП (верхняя ступень)	$25 \cdot 10^3$ (250)	$(10 \pm 1) \cdot 10^3$ (100 ± 10)	0,5	$1 \cdot 10^3$ (10)
ВКП-1	160 (1,6)	100 ± 20 ($1 \pm 0,2$)	0,5	0
Регенерационная установка	Вакуумметр	–	0,25	Разряжение не менее 50 кПа (0,5)
Осушительное устройство (не смонтированное)	160 (1,6)	100 (1)		15 (0,15)
ШПВ	Визуальным наблюдением в воде	100–150 (1–1,5)	0,1	Отсутствие пузырьков

Допускается повышение давления до 60–65 кПа (0,6–0,65 кгс/см^2) на манометре со шкалой до 160 кПа (1,6 кгс/см^2).

3.184. Степень герметичности определяется сравнением казаний манометра в начале испытаний и после истечения строкного срока. При проверке местным (кратковременным) вдением герметичность характеризуется отсутствием воздушх пузырей на испытываемой поверхности при покрытии ее мыльным раствором.

3.185. Оценка герметичности производится после выравнивания давления вдоль кабеля. Давление считается выровненным, если его значения, измеренные по концам испытываемого участка длиной до 5 км, равны, а для участков длиной свыше 5 км не отличаются друг от друга более чем на 2 кПа (0,02 кгс/см^2).

3.186. Оценка герметичности кабелей, оборудования и устройств междугородной сети производится по нормам, приведенным в табл.3.5, местной сети – в табл.3.6, а герметичности оборудования для содержания кабелей под постоянным избыточным газовым давлением – в табл.3.7.

3.187. При сравнении показаний манометра в начале испытаний и по истечении испытательного срока необходимо учитывать температуру окружающей среды (воздуха, грунта) во время измерений давления и при необходимости вносить соответствующую поправку.

3.188. Перевозка и хранение баллонов высокого давления с газом, используемых для испытания герметичности и содержания кабелей и оборудования под постоянным избыточным давлением, допускается при температуре $-50...+60^{\circ}C$.

3.189. Монтаж оборудования и устройств для содержания кабелей под постоянным избыточным давлением, а также их испытания производятся в соответствии с заводскими описаниями и руководствами.

Воздушные линии связи

Общие требования

3.190. Работы по строительству воздушных линий связи должны выполняться в соответствии с требованиями действующих "Правил техники безопасности при работе на воздушных линиях связи и проводного вещания".

3.191. Габаритные размеры воздушных линий связи и проводного вещания (ПВ) (в метрах) должны соответствовать приведенным ниже величинам.

	МТС, СТС и ГТС	ПВ класса I	ПВ класса II
Расстояние от земли до нижнего провода для линий, идущих вдоль железных дорог вне населенных пунктов	2,5	4,5	2,5

Расстояние от земли до нижнего провода для линий, идущих вдоль автомобильных или грунтовых дорог вне населенных пунктов	3	5	3
Расстояние от земли до нижнего провода линий связи и ПВ проходящих в черте населенного пункта	4,5	6	4,5
Расстояние от земли до нижнего провода линий связи и ПВ при пересечении автомобильных дорог	5,5	6	5,5
Расстояние от земли до нижнего провода абонентского ввода над тротуаром, огородом, садом	3		3
Расстояние между нижним проводом линии связи и ПВ и головкой рельса при пересечении железнодорожного полотна нормальной и узкой колеи	7,5	7,5	7,5
Расстояние от нижней точки провода линий связи и ПВ при пересечении рек и каналов до наиболее высоких мачт судов при высшем уровне воды	1	2	1
Расстояние от нижней точки провода ЛС и ПВ до верхней точки габарита сплава при горизонте наивысшего паводка пересекаемых сплавных рек и каналов	1	2	1

Расстояние по вертикали от полотна дороги до оттяжки опоры при пересечении оттяжкой:			
пешеходных проходов	3,5	3,5	3,5
проездов	5,5	5,5	5,5
Расстояние от земли до нижнего провода ЛС в окне путепровода	3	–	–
Расстояние между низшей точкой путепровода и верхним проводом ЛС и ПВ (при наиболее низкой температуре)	0,5	0,5	–
Расстояние по горизонтали между проводом линии связи и окном путепровода	1,25	–	–
Расстояние между низшей точкой провода линии связи и коньком крыши	1,5	2,5	1,5
Расстояние между нижним проводом одной и верхним проводом другой линии МТС, СТС и ГТС при их пересечении между собой для низшей и высшей температур	0,6	–	–
Расстояние между нижним проводом фидерной цепи ПВ и верхним проводом ЛС при их пересечении, а также при пересечении проводов цепей ПВ напряжением до 1 кВ между собой	1,25	1,25	1,25
То же, при пересечении проводов цепей ПВ между собой при напряжении выше 1 кВ	–	2	–
Расстояние между осями опор линий связи, идущих			

параллельно друг другу:			
при наличии на одной или обеих линиях цепей, уплотненных аппаратурой трехканальной системы, или неуплотненных цепей, а также при наличии на одной из линий цепи из цветного металла, уплотненной аппаратурой 12-канальной системы	8,5	-	-
при наличии на обеих линиях цепей из цветного металла, уплотненных аппаратурой канальной системы	20	-	-
Расстояние от проводов линий связи и ПВ до мачт приемных антенн	Высота мачты		
Расстояние по горизонтали от опор ЛС и ПВ до головки ближайшего рельса при расположении линии вдоль железной дороги	1,3 высоты надземной части опоры		
Расстояние по горизонтали от головки ближайшего рельса до полуанкерной опоры (или подпоры) линии, пересекающей полотно железной дороги	10	10	10
Расстояние по горизонтали от бровки полотна автомобильной дороги до основания опор линии связи и ПВ расположенных вдоль дороги	Высота опоры		

	Высота опоры		
Расстояние по горизонтали от бровки полотна автомобильной дороги до основания переходных опор (или полюс) линии, пересекающей дорогу			
Расстояние по горизонтали между ближайшим к строению проводом и вертикальной плоскостью, проходящей через край карниза, балкона, фонаря или другой выступающей части строения	2,25	1,5	1,5
Расстояние по горизонтали от подземных трубопроводов (водо-, газо-, нефте- и теплопровода, а также канализационных труб) до основания опор линии связи и ПВ	1	1	1
Расстояние по горизонтали от пожарных гидрантов, колодцев (люков) и водоразборных колонок до опор линии	2	2	2
Расстояние от бензоколонок до опор линии	5	5	5
Расстояние от ветвей деревьев до проводов линии:			
в городе	1,25	1	1
в пригороде и сельской местности	2	2	2
Расстояние по горизонтали от подземных кабелей связи и ПВ до опор ЛС и ПВ	1	1	1
Расстояние от подземного кабеля ВЛ напряжением до 35 кВ до незаземленной			

опоры ЛС и ПВ (с неизолированными проводами) при пересечении	2	2	2
То же, до заземленной опоры ЛС и ПВ и ее заземлителя	10	10	10
Расстояние от подземного кабеля ВЛ напряжением до 1 кВ до опоры ЛС и ПВ и ее заземлителя при пересечении подземной кабельной вставки ВЛ с неизолированными проводами ЛС и ПВ	1	1	1
То же, при прокладке кабеля ВЛ в изолирующей трубе	0,5	0,5	0,5
Расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры ВЛ напряжением до 1 кВ до проекций ближайшего провода ЛС и ПВ на горизонтальную плоскость	Высота опоры ЛС и ПВ		
Расстояние между нижним проводом линии ПВ и верхним проводом контактной сети электрифицированной железной дороги постоянного тока с учетом наихудших метеорологических условий (гололед, изморозь, максимальная температура) при пересечении	–	2	2
То же, между нижним проводом линии ПВ и головкой рельса трамвая	–	8	8
То же, между нижним проводом линии ПВ и полотном дорожного покрытия троллейбуса	–	10,5	10,5

Расстояние от подпор переходных опор до крайних элементов контактной сети наземного электротранспорта напряжением до 1 кВ при пересечении	10	10	10
Расстояние по вертикали от проводов ВЛ напряжением до 1 кВ до проводов или подвесных кабелей ЛС и ПВ в пролете пересечения при наибольшей стреле провеса (гололед, наивысшая температура воздуха)	1,25	1,25	1,25
Расстояние по вертикали от проводов ВЛ напряжением до 1 кВ до проводов или подвесных кабелей ПВ при пересечении на общей опоре	–	1,5	1,5
Расстояние по горизонтали от места пересечения проводов ВЛ напряжением до 1 кВ с проводами или подвесными кабелями ЛС и ПВ в пролете до ближайшей опоры ВЛ	2	2	2
Расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры ЛС и ПВ до проекции ближайшего провода ВЛ напряжением до 1 кВ на горизонтальную плоскость (при пересечении неизолированных проводов ВЛ с подземным или подвесным кабелем ЛС и ПВ)	Высота опоры ВЛ		

Расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры ЛС и ПВ до контура заземления, расположенного под проводами воздушной линии ЛС и ПВ (при пересечении неизолированных проводов ВЛ напряжением до 1 кВ с подземным или подводным кабелем ЛС и ПВ)	2	2	2
Расстояние по горизонтали между крайними проводами ВЛ напряжением до 1 кВ и воздушных линий ЛС и ПВ при их сближении	Высота наибольшей опоры ВЛ, ЛС и ПВ		
То же, в стесненных условиях	1,5	1,5	1,5
Расстояние по горизонтали между проводами ВЛ напряжением до 1 кВ и проводами ЛС и ПВ, телевизионными кабелями и спусками от радиоантенн на вводах в здание[1)]	1,5	1,5	1,5
Расстояние по вертикали от нижнего провода ВЛ напряжением не более 380/220 В до верхнего изолированного провода ПВ напряжением между проводами не более 360 В (или кабеля ПВ) при совместной подвеске на общих опорах проводов ВЛ и ПВ			
на опоре	–	1,5	1,5
в пролете	–	1,25	1,25

Расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры ЛС и ПВ до проекции крайнего провода ВЛ напряжением до 750 кВ на горизонтальную плоскость	100	100	100
Расстояние по горизонтали от опор ВЛ напряжением 1–500 кВ до неизолированных проводов ЛС и ПВ при пересечении	7	7	7
Расстояние по горизонтали от опор ЛС и ПВ до проекции ближайшего провода ВЛ напряжением 1–500 кВ при пересечении проводов ВЛ с неизолированными проводами ЛС и ПВ	15	15	15
Расстояние в свету от проводов ВЛ напряжением 400–500 кВ до вершин опор ЛС и ПВ при пересечении	20	20	20
Расстояние в свету от проводов ВЛ напряжением 750 кВ переменного тока до вершины опор ЛС и ПВ	30	30	30
Расстояние по горизонтали между проводами ВЛ напряжением 1–500 кВ и воздушными проводами ЛС и ПВ при сближении	Высота наиболее высокой опоры ВЛ[2]		

1) Провода ВЛ в пролете от опоры до ввода ВЛ в здание не должны пересекаться с проводами ответвлений от ЛС и ПВ к проводам и должны располагаться не ниже проводов ЛС и ПВ.

2) На участках стесненной трассы допускается следующее наибольшее отклонение проводов ВЛ ветром: 2 м – для ВЛ напряжением до 20 кВ; 4 м – для ВЛ 35 и 110 кВ; 5 м – для ВЛ 150 кВ; 6 м – для ВЛ 200 кВ; 8 м – для ВЛ 330 кВ; 10 м – для ВЛ 500 кВ. При этом расстояние в свету от проводов ВЛ напряжением 400–500 кВ до вершин опор ЛС и ПВ должно быть не менее 20 м.

3.192. При разбивке трассы воздушной линии связи не следует допускать наличия укороченных секций скрещивания цепей путем незначительных изменений длин пролетов. Отклонения длины элементов (обычно равные двум пролетам) не должны превышать норм, приведенных в табл.3.8.

Таблица 3.8

Длина элемента, м	35	40	50	60	70	80	100	125	166
Допустимое отклонение, м	6	6,5	7,0	8,0	8,5	9,0	10	11	13

3.193. В зависимости от типа и класса воздушных линий нормальные длины пролетов должны соответствовать величинам, приведенным в табл.3.9, а максимально допустимые длины пролетов – в табл.3.10.

Таблица 3.9

Тип линии	Длина пролета, м			
	Линии связи класса		Линии ПВ класса	
	I и II	III и ГТС	I	II
Облегченная (О)	50	83,3	62,5	83,3
Нормальная (Н)	50	62,5	50	62,5
Усиленная (У)	40	50	40	50
Особо усиленная (ОУ)	35,7	50	40	50

Таблица 3.10

Применяемый провод	Диаметр провода, мм	Максимально допустимая длина пролета, м, для линии типа			
		О	Н	У	ОУ
Сталеалюминиевый (многожильный)					
АС-25	6,6	150	83,3	62,5	50
АС-16	5,4	83,3	62,5	40	35,7
АС-10	4,4	83,3	50	40	35,7
Сталемедный (биметаллический)					
БСМ-1 и БСМ-2	4	150	125	100	83,3
	3	150	100	83,3	62,5
	2	150	83,3	62,5	40
	1,6	100	62,5	40	40
	1,2	83,3	35,7	-	-
	5	150	130	70	45
Стальной	4	150	83,3	50	40
	3	125	62,5	40	-
	2,5	100	40	30	-
	2,0	150	83,3	60	-
	1,5	83,3	50	-	-

Примечания: 1. Максимально допустимые длины пролетов при применении проводов БСА-4,2 и БСА-5,1 (БСА-КПЛ) соответствуют данным таблицы для провода марки БСМ диаметром 4 мм.

2. На цепях МТС класса 1, имеющих дистанционное питание, следует применять провода марок БСМ-1, БСА-4,3, БСА-5,1 (БСА-КПЛ).

3.194. Длина пролетов, смежных с угловой опорой, должна быть нормальной по типу линии. На линиях типов О и Н при числе проводов больше 16 и на линиях типов У и ОУ с числом проводов более четырех при нормальном вылете угла более 5 м длины пролетов, смежных с угловой опорой, должны быть равны половине нормальных.

3.195. Пересечения воздушными линиями связи и радиофикации контактных сетей наземного электротранспорта (электрифицированные железные дороги постоянного и переменного тока, трамвай, троллейбус и метрополитен поверхностного заложения) должны производиться в соответствии с действующим ГОСТ "Пересечения линий связи и радиофикации с контактными сетями наземного электротранспорта. Технические требования".

3.196. Пересечения и сближения линий электропередачи с сооружениями связи и проводного вещания должны производиться в соответствии с требованиями действующих "Правил устройства электроустановок", а также "Дополнений и изменений к "Правилам строительства и ремонта воздушных линий связи и радиотрансляционных сетей". Ч.I и II. – М.: Связь, 1979.

3.197. Высота столбов для переходных опор и подпор должна соответствовать данным, приведенным в табл.3.11. При отсутствии большемерных столбов применяются составные столбы.

Таблица 3.11

Длина пролета, м	Высота столбов, м, при числе проводов					
	на крюках		на восьмиштырных траверсах			
	до 8	до 12	8	16	24	32
70–90	8,5	9,5	6,5	6,5	7,5	8,5
90–110	8,5	11	6,5	7,5	8,5	9,5
110–130	9,5	11	7,5	8,5	9,5	11
130–150	11	11	7,5	8,5	11	11

Изготовление и оснастка опор

3.198. Для воздушных линий должны применяться опоры деревянные, деревянные в железобетонных приставках и железобетонные.

С целью экономии древесины применению железобетонных опор и приставок должно отдаваться предпочтение, материал и типа опор определяются проектом.

3.199. Деревянные опоры должны изготавливаться из лесоматериалов хвойных пород (сосна, лиственница, кедр, ель), соответствующих требованиям ГОСТ на лесоматериалы круглых хвойных пород.

3.200. Деревянные опоры и приставки должны быть пропитаны антисептиком одним из способов, изложенных в действующих руководствах и рекомендациях.

3.201. Изготовление опор включает в себя

а) очистку бревен от коры, луба и заделку вершины на два ската;

б) изготовление деталей сложных опор, устройство сопряжений и креплений между ними, сборку сложных опор;

в) подготовку железобетонных опор к оснастке траверсами и арматурой;

г) припасовку железобетонных приставок к деревянным стойкам опор;

д) оснастку опор траверсами и крюками с изоляторами, арматурой для скрещивания и другой линейной арматурой.

3.202. Изготовление деревянных опор и их элементов, а также оснастка железобетонных и деревянных опор должны выполняться, как правило, на специально оборудованных площадках (полигонах). При этом должна быть обеспечена максимально возможная по условиям транспортирования на трассу готовность опор.

После изготовления сложных опор (анкерных, полуанкерных, кабельных и т.п.) на полигоне должна быть произведена их контрольная сборка, после чего они в собранном виде или по частям вывозятся на трассу.

3.203. Заделка вершины столба должна производиться так, чтобы после его установки на трассе гребень был расположен при оснастке крюками – перпендикулярно линии, при оснастке траверсами – по направлению линии.

3.204. Столбы, имеющие одностороннюю кривизну, должны обрабатываться и оснащаться с таким расчетом, чтобы после установки опоры ее кривизна была направлена вдоль линии.

3.205. Опоры должны быть оснащены крюками или траверсами до их установки.

3.206. Перед креплением траверс и крюков к столбу они должны быть оснащены штырями и изоляторами.

3.207. Крюки должны быть ввернуты на промежуточных опорах так, чтобы расстояние между крюком и столбом составляло 20 мм. На угловых, а также на всех опорах линий У и ОУ крюки должны быть ввернуты вплотную к опоре.

На угловых опорах при вылете угла более 7,5 м на каждый провод должно быть установлено два крюка расположенные на расстоянии 80 мм друг от друга.

3.208. Траверсы должны крепиться к столбу с помощью болтов и подкосов. Вырубки для траверс на деревянных опорах должны быть обмазаны креозотовым маслом. Зарубы, затесы и сколы допускаются на глубину не более 10% диаметра столба. Вершины опор и места сопряжений должны быть антисептированы.

3.209. Двойные траверсы на одиарных опорах устанавливаются в следующих случаях: на угловых опорах при нормальном вылете угла [1] 7,5 м и более; на опорах, смежных с вводными; на опорах удлиненного пролета, превышающего нормальный более чем на 50%; на переходных опорах при пересечении контактных сетей наземного электротранспорта и ЛЭП; на кабельных и вводных опорах; на полуанкерных и других специальных опорах.

3.210. Расстояние от вершины опоры до верхней траверсы должно быть 200 мм, между траверсами 600 мм. Расстояние от вершины до первого крюка с одной стороны опоры 150 мм, а с другой 450 мм. Остальные крюки должны размещаться на расстоянии 600 мм друг от друга.

3.211. На линиях ГТС расстояние от вершины до первого крюка с одной стороны опоры 150 мм, а с другой 325 мм. Остальные крюки размещаются на расстоянии

---

1) Под нормальным вылетом угла следует понимать длину перпендикуляра, опущенного из вершины угла на прямую, соединяющую две точки линии, каждая из которых удалена от вершины угла на 50 м. Вне населенных пунктов нормальный вылет угла не должен превышать 15 м, что соответствует внутреннему углу 145° или углу поворота линии 35° ($180-145=35^{\circ}$).

350 мм один от другого. На переходах через дороги и на загруженных линиях ГТС допускается сокращение расстояний между крюками до 300 мм. Расстояние от вершины опоры линии ГТС до верхней траверсы должно быть равным 200 мм, между траверсами 350 мм.

3.212. Для скрещивания телефонных цепей, подвешиваемых на крюках, а также цепей ПВ при их совместной подвеске с цепями ГТС должны применяться Г-образные кронштейны. Для скрещивания проводов телефонных цепей класса 1 из цветного металла, подвешенных на траверсах, следует применять накладки.

Скрещивание проводов цепей классов II и III, подвешенных на траверсах, производится с помощью подвесных крюков.

При скрещивании телефонных цепей в пролетах должны применяться тяжелажные (фашковые) изоляторы НТО.

3.213. Железобетонные опоры должны быть тщательно проверены внешним осмотром на соответствие требований технических условий – наличие и размеры трещин, сколов, впадин и т.п. дефектов. Трещины в опорах не допускаются, за исключением поверхностных, усадочных, ширина которых не должна превышать 0,1 мм.

Железобетонные опоры закрытого профиля в торцах должны быть плотно закрыты бетонными пробками, предохраняющими от попадания воды внутрь опоры.

3.214. На железобетонных опорах могут устанавливаться как металлические, так и деревянные траверсы.

3.215. Металлические детали, устанавливаемые на железобетонных опорах, должны быть оцинкованы или покрашены черной масляной краской, с предварительной очисткой от ржавчины. Резьба болтов и гаек должна быть смазана солидолом.

3.216. Для погрузки и разгрузки железобетонных опор должны применяться грузоподъемные механизмы. Сбрасывать железобетонные опоры при разгрузке запрещается.

Разгрузка столбов с железнодорожных платформ во время движения поезда, а также сбрасывание их между путями или на бровку пути не допускается.

3.217. Столбы и готовые опоры должны храниться на возвышенных местах, не заливаемых водой, уложенными в

штабели. Первый ряд опор должен быть уложен на лежни, между ярусами следует прокладывать доски или брусья.

Установка опор

3.218. Глубина ям для опор должна соответствовать нормам, приведенным в табл.3.12 для линий МТС и ПВ и в табл.3.13 для линий ГТС.

3.219. Установка опор производится, как правило, механизированным способом с помощью бурильно-крановых машин или автокранов.

После установки опоры яма должна быть послойно с плотным трамбованием засыпана грунтом.

3.220. Установленные опоры должны стоять в створе линии. Траверсы опор должны быть параллельны друг другу и перпендикулярны осям опор. Выверку положения опор и траверс следует производить визуально.

3.221. Опоры удлиненного пролета необходимо укреплять подпорами или оттяжками. Подпоры должны быть обращены в сторону удлиненного пролета, оттяжки – в противоположную сторону. При строительстве линий СТС и ПВ с длинами пролетов по 100 м каждая опора должна укрепляться оттяжками по обе стороны от опоры в плоскости, перпендикулярной оси линии.

3.222. При установке опор, подпор, приставок и лежней в солончаковых и торфяных грунтах или в местах, где имеется вредноде йствующая на бетон среда, а также в пределах населенных пунктов с трамвайным транспортом и вдоль электрифицированных железных дорог на постоянном токе поверхность опоры (приставки), закрываемую землей, необходимо покрыть битумной мастикой; длина покрытия должна превышать глубину закопки на 10-20 см.

3.223. В болотистых грунтах на прямых участках трассы опоры должны укрепляться подпорами, расположенными в плоскости, перпендикулярной направлению линии; под угловые и оконечные опоры, укрепленные оттяжками, необходимо подкладывать железобетонные или деревянные подкладки.

Таблица 3.12

Число проводов	Грунт I–III группы. Глубина ям, м, при длине опор, м										Грунт IV группы. Глубина ям, м, при длине опор, м				
	Для линий связи классов I и II				Для линий связи класса III и РС всех классов						Для линий связи и РС всех классов				
	До 6,5	7,5	8,5	9,5–11	5–5,5	6,0	6,5	7,5	8,5	9,5–11	5–5,5	6,0	6,5	7,5–8,5	9,5–11
4	1,1	1,4	1,4	1,5	1,0	1,1	1,1	1,2	–	–	0,8	0,8	0,9	–	1,2
6	1,2	1,4	1,5	1,6	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	–	0,9	0,9	1,1	1,3
12	1,3	1,4	1,5	1,6	–	–	1,2	1,3	1,4	1,5	–	–	0,9	1,1	1,3
24	1,5	1,5	1,6	1,7	–	–	1,4	1,4	1,5	1,6	–	–	0,9	1,1	1,2
40	–	1,7	1,8	1,9	–	–	–	1,6	1,6	1,7	–	–	–	1,1	1,3

Таблица 3.13

Число проводов	Грунт I–III групп. Глубина ям, м, при длине опор, м			Грунт IУ группы. Глубина ям, м, при длине опор, м	
	7,5	8,5 и 9,5	11 и 13	7,5–9,5	11 и 13
2–12	1,4	1,5	1,6	1,1	1,3
14–24	1,5	1,6	1,7	1,1	1,3
26–40	-	1,8	1,9	1,1	1,3

3.224. Угловые опоры до подвески проводов должны быть укреплены оттяжками или подпорами. Подпоры устанавливаются в том случае, если по условиям местности невозможно применить оттяжки. Расстояние от опоры до места укрепления в земле оттяжки (по горизонтали) должно быть не менее 3/4 высоты надземной части опоры.

3.225. Угловые опоры на линиях типов О и Н с числом проводов более 16 и на линиях типов У и ОУ с числом проводов более 8 при нормальном вылете угла более 5 м следует укреплять подпорой и оттяжкой.

Опоры, смежные с угловой, следует укреплять подпорой или оттяжкой:

на линиях типов О и Н с числом проводов более 12 и нормальном вылете угла более 5 м;

на линиях типов У и ОУ с числом проводов более 8.

3.226. При укреплении деревянных опор железобетонными приставками, последние должны быть выбраны в зависимости от профиля опоры, ее длины и глубины закопки. Деревянные опоры должны быть плотно пригнаны к выступам приставок с помощью проволочных хомутов. Комель (нижний торец опоры) должен быть приподнят над землей на 25–30 см.

Железобетонные приставки следует устанавливать в плоскости, перпендикулярной оси линии.

При установке опоры с двумя железобетонными приставками внизу между ними должен быть установлен бетонный или деревянный (пропитанный) вкладыш.

Одиночные приставки должны устанавливаться в "шахматном порядке", т.е. поочередно по одну и другую сторону от опор.

Угловой деревянный столб в железобетонных приставках в подземной части должен укрепляться поперечным брусом, расположенным между приставками. Подпоры укрепляются одной железобетонной приставкой того же типа и тех же размеров, что и основные опоры. Под подпоры укрепленные железобетонными приставками, должен быть подложен лежень.

3.227. Укрепленные одной железобетонной приставкой опоры до начала проведения работ по подвеске или замене проводов должны быть дополнительно укреплены двумя оттяжками, установленными вдоль линии (с двух сторон опоры).

3.228. Если опоры, подпоры или оттяжки попадают на пахоту или другие места, где возможен наезд транспорта или механизмов, их необходимо ограждать отбойными тумбами.

3.229. При строительстве трассы столбовой линии ГТС следует выполнять следующие основные требования:

а) опоры должны устанавливаться в пешеходной части улицы;

б) расстояние от опоры до бровки тротуара или кювета не должно превышать 0,5 м;

в) провода должны пересекать улицу перпендикулярно оси последней; в порядке исключения допускается пересечение под углом не менее 45°;

г) установка опор против ворот, калиток, дверей и окон, а также на дне кювета и сточных канав не допускается.

Подвеска проводов

3.230. При раскатке проводов следует следить за тем, чтобы не было закручивания, спутывания проволоки и появления на ней "барашков".

3.231. Стальная проволока перед подвеской должна быть вытянута; медную и биметаллическую проволоку вытягивать перед подвеской не следует.

Усилие при вытягивании стальной проволоки необходимо контролировать динамометром, оно должно соответствовать величинам, приведенным ниже:

Диаметр провода, мм	Допускаемое усилие, Н
2,0-2,5	900
3,0	1300
4,0	2300
5,0	3500

3.232. Если длина переходного пролета не превышает величины, указанной в таблице 3.10, то в удлиненном (переходном) пролете подвешиваются провода того же материала, что и линейные провода. При длинах переходного пролета, превышающих величины, указанные в таблице 3.10, вместо стальных проводов должен подвешиваться стальной канат (1х7) марки 4,3-140-1ЖС; вместо однопроволочных медных и биметаллических проводов - биметаллические провода из семи проволочек диаметром 1,5 мм каждая; вместо сталеалюминиевого провода марок АС-10 и АС-16 - провод марки АС-25.

3.233. Концы стальных проводов диаметром 3 мм и более должны сращиваться термо-муфельной сваркой. Сварочный провод по 10 см в обе стороны от места сварки должен быть покрыт суриком, битумом или петролятумом.

В исключительных случаях допускается сращивание указанных проводов спайкой. Стальные провода диаметром 1,5-2 мм сращиваются скруткой или спайкой.

3.234. Медные и биметаллические сталемедные провода должны соединяться между собой при помощи медных трубок, а сталеалюминиевые провода - при помощи алюминиевых трубок.

3.235. Соединение проводов марок БСА и АС следует производить с помощью зажимов соединительных овальных типа СОАС для алюминиевых и сталеалюминиевых проводов воздушных линий электропередачи.

Соединение медных и биметаллических сталемедных проводов с проводами марки АС производится предварительным залуживанием конца медного (биметаллического) провода слоем припоя ПОС и сростка алюминиевой соединительной трубкой.

3.236. Соединение проводов из разных материалов или одного, но разных диаметров должно выполняться на опорах так, чтобы место соединения не испытывало механических

усилий от тяжения проводов. В таких случаях провода крепятся на опорах аналогично креплению проводов на контрольных опорах.

Соединение проводов из разных материалов в пролетах не допускается.

3.237. Величину натяжения подвешиваемых проводов следует контролировать динамометром.

В зависимости от зоны строительства, температуры окружающей среды, длины пролета, материала и диаметра проводов, номинальное значение стрелы провеса проводов должно соответствовать нормам, приведенным в приложениях 1-5.

3.238. Если при подвеске проводов марки БСА из-за большой стрелы провеса нарушается установленный габарит линии, то следует уменьшить длину пролетов до такой величины, при которой нормируемый габарит будет обеспечен.

3.239. При вязке биметаллических сталемедных проводов биметаллической перевязочной проволокой на линейный провод следует намотать медную ленту (фольгу) толщиной 0,1 мм.

3.240. При вязке биметаллических сталеалюминиевых проводов стальной оцинкованной перевязочной проволокой в месте вязки на линейный провод следует намотать алюминиевую ленту толщиной 0,2 мм.

3.241. В случае вибрации проводов должна применяться специальная вязка - с рессорой.

3.242. Для проведения испытаний и определения места повреждения проводов должны быть оборудованы контрольные опоры в местах, удобных для подъезда и обслуживания (около железнодорожных станций, у зданий предприятий связи, на границах участков, обслуживаемых линейными монтерами и т.д.). Кроме того, контрольные опоры следует устанавливать через каждые 20-25 км, а также на входе и выходе из населенных пунктов, в которых располагаются УП. Для защиты работающего на опорах технического персонала от поражения электрическим током соединение проводов на контрольных опорах должно производиться с применением такелажных (орешковых) фарфоровых изоляторов ИТО.

3.243. Медные и биметаллические (сталемедные) провода на контрольных опорах должны соединяться контрольны-

ми зажимами; сталеалюминиевые провода следует соединять зажимами из алюминиевых сплавов.

3.244. Скрещивание цепей воздушных линий осуществляется в соответствии с "Инструкцией по скрещиванию телефонных цепей воздушных линий связи", М., Радио и связь, 1981, а скрещивание цепей РС при их совместной подвеске с цепями СТС должно производиться с учетом требований "Инструкции по совместной подвеске фидерных радиотрансляционных цепей и цепей СТС", утвержденной Министерством связи СССР.

Переходы по мостам

3.245. Способ перехода воздушных линий по мостам, конструкции мостовых и подмостовых кронштейнов, их расположение и крепление определяются проектом по согласованию с организациями, эксплуатирующими мостовые сооружения.

3.246. Мостовые и подмостовые кронштейны должны быть окрашены масляной краской того же цвета, что и фермы моста.

3.247. Провода, подвешиваемые на кронштейнах, должны быть из того же материала и того же диаметра, что и линейные провода.

Оборудование кабельных опор

3.248. В местах соединения воздушной линии связи с кабельной вставкой или кабельным вводом при подходах к усилительным пунктам должны быть установлены кабельные опоры.

3.249. Для соединения проводов стальных цепей или цепей из цветного металла с жилами вводных кабелей или кабельных вставок на междугородной сети кабельные опоры оборудуются кабельным шкафом ШКМ, а на линиях ГТС – кабельным ящиком УКП.

3.250. Высота наземной части кабельной опоры, оборудуемой кабельным шкафом ШКМ, не должна превышать 6,5–7,0 м, при этом длина вводных проводов от изоляторов уплотненных цепей до приборов защиты, расположенных в кабельном шкафу, не превышает 5,5 м.

3.251. Кабельные шкафы ШКМ должны устанавливаться у нижней части кабельной опоры на железобетонных приставках или на фундаменте. Допускается установка кабельного шкафа на брусьях (траверсах), укрепленных на нижней части столбов опоры.

Рекомендуется применение кабельных опор укороченных по ТУ 45.89 АХПО.413.006.

3.252. Соединение проводов уплотненных цепей воздушных линий связи с приборами защиты, расположенными в кабельном шкафу, должно производиться радиочастотными коаксиальными кабелями РК-50-4-13, РК-50-7-13. Внутренний проводник коаксиальной пары используется в качестве токопроводящей жилы, а внешний заземляется.

3.253. Провода неуплотненных цепей воздушных линий связи должны соединяться с приборами защиты на кабельной опоре проводами марок ПР, ПРГ, ЛТВ-В, ЛТР-В.

3.254. Кабельные опоры должны быть оборудованы кабельной площадкой, траверсами, ступенями, молниеотводом и заземлением. Выведенный на кабельную опору подземный кабель должен быть защищен от механических повреждений; токоотводы (заземляющие спуски), не имеющие разрыва, закрываются по всей длине опоры деревянной рейкой (желобами).

Нумерация опор

3.255. Нумерация опор воздушных линий связи производится в пределах усилительного участка; счет ведется от более крупного административного центра к меньшему. Если линия соединяет два одинаковых по назначению пункта, счет ведется с севера на юг и с запада на восток. Нумерация должна быть обращена к дороге.

3.256. На линиях связи номера должны быть нанесены на каждой элементной и секционной, а также на контрольных и переходных опорах. На линиях ПВ номера следует наносить на каждой пятой опоре.

3.257. На линиях связи в месте стыка секций скрещивания на опору должна быть нанесена буква С, а на линиях ПВ – буквы ПВ.

На опоре линий ПВ класса 1 должен быть нанесен знак высокого напряжения.

Мачтовые переходы

3.258. Рельеф местности, выбранной для установки мачты, должен обеспечивать возможность расположения и сборки мачты, стрелы, оттяжек и якорей. В направлении расположения одной из оттяжек должно находиться сравнительно ровное место (без значительных уклонов) шириной 4–5 м и длиной около 1,2 высоты мачты, пригодное для сборки и подъема мачты.

Рельеф местности должен также позволять установку подмачтовой опоры на каждой стороне перехода на расстоянии от удвоенной до утроенной высоты мачты.

3.259. Для изготовления мачты должна применяться сосна, лиственница или ель (полусухое состояние) первого или второго сорта, предварительно антисептированные. Не допускается использование бревен из сырой древесины без предварительной воздушной сушки ее под навесом. На бревнах для мачт не должно быть табачных сучков, червоточин, признаков гнили или плесени.

3.260. Бревна для мачт после обработки (ошкуровки, остружки) должны быть прямолинейны, длиной не менее 7,5 м, с диаметром в верхнем торце (вершине) не менее 18 см; допускается искривление оси бревна не более чем на 2 см. При обработке бревен необходимо устранять их эллиптичность – различие наибольшего и наименьшего диаметров не должно превышать 0,5 см.

3.261. Число бревен для мачты должно определяться ее высотой и длиной бревен с учетом стыка, длиной 0,8 м.

3.262. Верхнее бревно мачты должно быть установлено комлем вверх; сопряжение бревен на стыке производится по схеме "комель с комлем, вершина с вершиной".

Бревна сращиваются с соблюдением утвержденной технологии. Все врубки, стыки и отверстия должны быть обработаны антисептиком.

3.263. Фундамент (основание) для мачт изготовляется в виде деревянного настила или бетона (определяется проектом).

3.264. Якоря мачт должны быть сделаны из железобетона. В сухих, не заливаемых водой местах допускается установка деревянных якорей с применением металлической тяги.

Лежень деревянного якоря должен быть пропитан антисептиком и покрыт битумом марки 1У. Металлическая тяга на всей зарываемой в землю части и на расстоянии 0,5 м выше уровня земли должна быть покрыта слоем битума, обмотана мешковиной и снова покрыта битумом. Наземная часть тяги покрывается масляной краской в два слоя.

При засыпке котлована якоря грунт следует трамбовать слоями толщиной 20 см с поливкой водой.

3.265. Металлические детали, соприкасающиеся с древесиной мачты, за исключением резьбы болтов, должны быть оцинкованными или окрашены масляной краской (кузбасслаком) в два слоя.

3.266. При обрыве мачты каждый стык бревен укрепляется четырьмя металлическими хомутами, из которых к двум средним, развернутым между собой на 90°, должны быть прикреплены оттяжки. Диаметр хомута должен соответствовать диаметру бревна мачты. Просвет между ушками хомута после затяжки болтов 40–50 мм.

3.267. Диаметры стальных канатов для оттяжек мачты определяются проектом. Оттяжку следует крепить к мачте или якорю с применением стального оцинкованного ковша. Изготовление петли под коуш для крепления оттяжки к мачте должно производиться путем сплетения или скручивания, а для крепления оттяжки к якорю с помощью двухболтовых зажимов.

Изготовление петли каната оттяжки для крепления ее к мачте путем установки на канате болтовых зажимов не допускается.

Сращивать оттяжки по длине при помощи болтовых зажимов запрещается.

3.268. Длина бревна, используемого в качестве стрелы при подъеме мачты, должна составлять 0,25–0,35 от длины мачты; диаметр бревна в вершине должен быть не менее 18 см.

3.269. Для проверки сохранения прямолинейности мачты во время подъема и надежности всех креплений следует произвести ее пробный подъем так, чтобы верхний конец мачты поднялся на высоту 0,5–1,0 м от крайнего козла. В таком положении мачту оставляют на 10–15 мин. Прогиб ствола мачты допускается только вниз и не более чем на 1/200 высоты мачты. При выявлении дефектов мачта опускается и

после устранения их должен быть произведен повторный пробный подъем.

3.270. При высоте мачты до 35 м регулировка ее вертикальности и прямолинейности должна производиться отвесом, а при высоте более 35 м – теодолитом. Подтягивание оттяжек должно производиться дополнительными винтовыми стяжками, устанавливаемыми около якоря.

3.271. При длине мачтового перехода не более 250 м переходные канаты следует крепить непосредственно на подмачтовых опорах. При длине мачтового перехода более 250 м переходные канаты должны быть прикреплены через изоляторы к натяжным канатам, которые закрепляются в специальных якорях.

3.272. До подвески переходные канаты должны быть вытянуты. При устройстве переходов через несудоходные реки канаты целесообразно вытягивать после перекидки их через реку. Подвешивать переходные канаты и натягивать их до требуемой стрелы провеса следует с помощью лебедок (тракторов) и монтажных канатов, временно соединяемых с переходными канатами болтовыми зажимами.

Стоечные линии (ГТС и ПВ)

3.273. К стоечным линиям при разбивке трассы предъявляются следующие требования:

максимальное соблюдение прямолинейности трассы;

минимальное число пересечений и сближений с другими проводами и особенно с проводами линий электропередачи;

возможность дальнейшего развития;

удобство обслуживания, возможность устройства чердачных люков и подвески предохранительных тросов.

3.274. Место установки стоечной опоры определяется с учетом следующих условий:

а) возможности надежного крепления стойки;

б) возможности установки на чердаке кабельного ящика в непосредственной близости от стойки;

в) трасса подвески проводов и кабеля должна быть выбрана так, чтобы расстояние между ними и выступающими устройствами крыши (трубы, слуховые окна, антенны, над-

стройки и др.) было не менее 0,8 м, а расстояние от проводов (кабеля) до телевизионных антенн – не менее 3 м.

Стойки следует располагать возможно ближе к коньку крыши.

3.275. Длина пролета стоечной линии ГТС, как правило, не должна превышать 80 м. Если это невыполнимо, допускается увеличение пролета до 100 м.

3.276. Максимально допустимые длины пролетов линий ПВ, проходящих в застроенных местностях для проводов разных марок и диаметров, должны соответствовать величинам, приведенным в табл.3.14.

Таблица 3.14

Наименование и марка провода	Диаметр провода, мм	Максимально допустимая длина пролета, м, для линии типа			
		О	Б	У	ОУ
Биметаллический БСМ, БСМ-1, БСМ-2	1,6	100	60	40	40
	2,0	150	80	60	40
	3,0	150	100	80	60
	4,0	150	125	100	80
Стальной	2,5	100	40	30	–
	3,0	125	60	40	–
	4,0	150	80	50	40
Сталеалюминиевый многожильный АС-10	4,4	80	50	40	35
	5,4	80	60	40	35
	6,6	150	80	60	50
Биметаллический БСА	4,3	150	100	85	65
	5,1	150	125	90	75
С атмосферостойкой изоляцией ПРСП, ПРСВ	3,0	125	60	40	–
	4,0	150	80	50	40

3.277. Стоечные опоры на крыше укрепляются оттяжками из стальной проволоки, размещенными под углом 90° по отношению друг к другу и под углом не менее 45° по отношению к трубе (стояку) опоры. По отношению к траверсам этот угол также должен составлять 45°.

3.278. При установке стоек на крышах не разрешается вышиливать или подрубать стропильные балки.

3.279. После установки стоек отверстия в крыше должны быть заделаны. С особой тщательностью следует восстанавливать кровельный ковер в местах установки закладных деталей на плоских крышах.

3.280. Натяжение оттяжек должно регулироваться с помощью винтовых стяжек.

3.281. Стоечные опоры, находящиеся под действием значительной односторонней нагрузки тяжения проводов или кабеля (угловые, оконечные, кабельные), должны быть укреплены дополнительной оттяжкой со стороны, противоположной действию этой нагрузки.

3.282. На прямолинейных участках трассы при одинаковой высоте зданий и равных длинах пролетов (не более 50 м) допускается производить крепление стоек для одной пары проводов только к стропильной балке без оттяжек. При разной длине пролетов укрепление промежуточных однопарных стоек должно производиться, кроме того, двумя оттяжками, расположенными вдоль проводов.

3.283. Для обеспечения свободного и безопасного подхода к стоечным опорам на крышах в необходимых случаях необходимо сделать выходные люки, подвешены предохранительные проволоки, проложены деревянные трапы, обсрудованы рабочие площадки.

Люки, трапы, рабочие площадки, предохранительные проволоки, стойки и арматура должны быть окрашены масляной краской.

3.284. Как правило, подвеска проводов на стоечных линиях производится одной длиной. Допускается один сросток в пролете, при этом сращивание выполняется двойной скруткой.

3.285. Стрелы провеса проводов, подвешенных на стоечных линиях ГТС, должны соответствовать величинам, приведенным в приложении 6.

3.286. При расположении стоечных опор на зданиях разной высоты стрелу провеса биметаллических и стальных проводов ГТС необходимо регулировать динамометром по нормативам тяжения, приведенным в приложении 7.

3.287. Пересечение проводами стоечных линий ГТС и ПВ контактных проводов, электрифицированных постоянным током, железных дорог, трамвая, троллейбуса, электролиний напряжением до 1000 В должно производиться изолированными проводами с атмосферостойкой изоляцией. Сращивание этих проводов в пролете не допускается. Пересечение электрифицированных железных дорог переменным током должно производиться только подземным кабелем.

3.288. При подвеске фидера с напряжением выше 360 В на металлических стойках по крышам домов необходимо делать заземление стойки.

Стойки следует заземлять с помощью подвешенного стального провода диаметром 4 мм, соединенного со стволами стоек и заземленного через каждые 2 км. Провод заземления подвешивается на 1 м ниже фидерной цепи ПВ.

Заземляющее устройство должно соответствовать требованиям раздела 2 (подраздела "Заземлители") настоящей инструкции.

3.289. Концы проводов должны соединяться и крепиться к изоляторам так же, как и на столбовых линиях. При подвеске изолированных проводов последние в месте вязки должны обматываться изоляционной лентой.

3.290. Сращивание проводов линий ПВ в пределах пересечения и в удлиненных пролетах не допускается.

3.291. На стойках, ограничивающих пролет пересечения линий ПВ линейные провода должны иметь двойное крепление.

Диаметр трубы переходных стоек составит не менее 60 мм

3.292. Ниже приводятся габариты (в метрах) стоечных линий в зависимости от класса ПВ.

	Класс I	Класс II
Расстояние от земли до нижнего провода линий при пересечении автомобильных дорог	6,0	5,5
Расстояние между нижним проводом фидерной линии ПВ и верхним проводом линии связи при их пе-		

	Класс 1	Класс 11
ресечении, а также при пересечении проводов ПВ напряжением до 1000 В между собой	1,25	1,25
Расстояние в пролете пересечения между нижним проводом линии ПВ и верхним проводом линии электропередачи с напряжением не более 380/220 В при подвеске проводов ПВ на стойках над проводами линии электропередачи	1,25	1,25
Расстояние между нижним проводом линии ПВ и верхним проводом контактной сети электрифицированных ж.д. постоянного тока в пролете пересечения (с учетом наихудших метеорологических условий)	2	2
То же, между нижним проводом линии ПВ и головкой рельса (трамвая)	8	8
То же, между нижним проводом линии ПВ и полотном дорожного покрытия (троллейбуса)	9	9
Расстояние от наинизшей точки провода линии ПВ до проводов приемных радиоантенн [1]	0,8	0,8
Расстояние от провода линии ПВ до мачт приемных антенн [2]	4,0	3,0

1) Пересечение антенными проводами проводов линий ПВ и связи не допускается.

2) Если мачта будет опускаться в сторону, где проходят провода ПВ и связи, то расстояние от башмака мачты до проводов должно быть больше длины мачты вместе с антенной.

3.293. При напряжении в линии ПВ 240 В и выше на стойке должна быть установлена табличка с предупреждением об опасности.

Магистральные линии сетей проводного вещания напряжением свыше 1000 В (ПВВ)

3.294. Длина пролетов и диаметры проводов магистральных линий сетей проводного вещания напряжением 1360 и 1920 В (ПВВ) должны соответствовать данным табл.3.15.

Таблица 3.15

Наименование провода	Диаметр провода, мм	Максимально допустимая длина пролетов, м, для линий типа			
		О	Н	У	ОУ
Биметаллический (сталемедный)	4	100	100	100	83,3
	3	100	100	83,3	62,5
Сталеалюминиевый АС-16	5,4	83,3	62,5	40	35,7
Стальной	5	100	100	70	41,7
	4	100	83,3	50	35,7

Примечание. Длина пролетов при применении проводов БСА-4,3 и БСА-5,1 (БСА-КПЛ) должна соответствовать данным таблиц для биметаллических (сталемедных) проводов диаметром 4 мм.

3.295. При прохождении линии ПВВ в черте населенного пункта крепление проводов должно быть двойным.

3.296. Соединение проводов ПВВ в пределах их пересечения с воздушными линиями связи и радиофикации, автодорогами классов I и II, железными дорогами, трамвайными и троллейбусными линиями, судоходными реками не допускается.

3.297. Опоры линий ПВВ должны быть оборудованы молниеотводами.

3.298. Расстояние по вертикали от нижнего провода ПВВ до верхней точки крыши несгораемого здания при наибольшей стреле провеса, должно быть не менее 3 м.

3.299. При пересечении линии ПВВ с воздушными линиями связи и ПВ необходимо выполнять следующие требования:

а) место пересечения должно располагаться ближе к опоре ПВВ, но не менее 2 м от нее. Провода должны быть расположены над проводами линии связи и радиофикации. Допускается размещение проводов ПВВ под проводами линий связи и проводного вещания, если последние подвешены на стойках. При этом расстояние по вертикали между пересекаемыми проводами при наиболее неблагоприятных атмосферных условиях должно быть не меньше 2,5 м, а стойки следует укрепить дополнительной оттяжкой в сторону, противоположную пересечению;

б) провода линий связи и ПВВ не должны иметь соединений в пролете пересечения;

в) промежуточные опоры линии ПВВ пролета пересечения должны быть укреплены подпорами в сторону пролета пересечения или оттяжкой в противоположную сторону;

г) на опорах ПВВ, ограничивающих пролет пересечения с линиями связи, должны применяться двойные крепления проводов.

3.300. При пересечении и сближении линий ПВВ с железными дорогами опоры пересечения должны быть укреплены подпорами со стороны железной дороги или оттяжками в противоположную сторону с применением двойного крепления проводов.

Угол пересечения ПВВ с железными дорогами, как правило, должен быть 90°, но не менее 45°.

3.301. На каждой опоре ПВВ на высоте 2 м от земли в населенных пунктах и через одну опору в ненаселенной местности должны устанавливаться таблички: "Под напряжением! Опасно для жизни!".

Подвеска цепей ПВ на опорах линий электропередачи. Подвеска цепей МТС, СТС и ПВ на общих опорах

3.302. Провода ВЛ должны располагаться над проводами ПВ; расстояние по вертикали от нижнего провода ВЛ до верхнего провода или кабеля ПВ должно быть не менее 1,5 м на опоре и не менее 1,25 м в пролете.

3.303. Провода фидерных цепей ПВ должны располагаться выше проводов СТС. Расстояние по вертикали на опоре

между нижним проводом цепи ПВ и верхним проводом цепи СТС должно быть не менее 1,2 м.

3.304. Совместная подвеска на общих опорах абонентских цепей ПВ и цепей СТС или ГТС не допускается. На опорах междугородных линий связи не допускается подвеска фидерных или абонентских цепей ПВ.

3.305. Телефонные проводе МТС, ГТС и СТС запрещается подвешивать на опорах воздушных линий электропередачи.

Оборудование вводов в предприятия связи и монтаж оконечных устройств

3.306. Требования настоящего подраздела должны соблюдаться при выполнении и приемке работ по оборудованию вводов междугородных и городских кабелей связи в помещения обслуживаемых и необслуживаемых усилительных пунктов (СУП, НУП), междугородных и городских телефонных станций (МТС, АТС), а также работ по монтажу оконечных кабельных устройств.

3.307. Вводные блоки трубопроводов должны быть уложены с уклоном 5-10° в сторону станционного колодца или коллектора. Длина труб вводного блока (если они не входят в станционный колодец) должна обеспечить доступ к их внешним концам без нарушения отмостки здания, обваловки, дренажей, водоотводных кюветов и других сооружений.

3.308. Все каналы вводного блока (свободные и занятые кабелями) должны быть герметично заделаны специальными герметизирующими устройствами (ГУСК, ГУЗК и ГУЗКр) для исключения возможности проникновения из кабельной канализации в помещение ввода кабелей опасных газов и воды. Одновременно свободные каналы в станционном колодце должны быть заделаны деревянными (бетонными) пробками, пропитанной маслом паклей или ветошью и технической замазкой, а каналы, занятые кабелями - паклей (ветошью), пропитанной олифой (машинным маслом) и технической замазкой.

Герметизацию вводов кабелей следует производить в соответствии с требованиями и технологией, приведенными в "Руководстве по герметизации вводов кабелей предприятий связи", М., ССКТБ, 1986, а после освоения серийного изго-

товления арматуры герметизирующих устройств из пластмассы – с учетом технологии, приведенной в "Рекомендациях по применению арматуры герметизирующих устройств пластмассовой для герметизации вводов кабелей предприятий связи", ССКТБ, М., 1989.

3.309. Ввод кабелей в помещение подземных НУП, контейнеров должен быть герметичным с помощью специальных вводных патронов, разъемов и других вводных устройств, обеспечивающих герметизацию, а также выполнением герметизации вводных патрубков с помощью пайки, заделки герметиками и т.д.

3.310. Металлоконструкции – кронштейны, консоли, каркасы для разветвительных муфт, металлические воздушные желоба (кабельросты), предназначенные для укладки кабеля и муфт внутри помещения (шахты, ЛАЦ) должны быть окрашены в серый или черный цвет нитроэмалевой или масляной краской.

3.311. Воздушные желоба, проходящие через нетехнические помещения, следует закрыть съемными кожухами.

3.312. Внутри помещения бронированные кабели с наружным джутовым покровом на расстоянии 150–200 мм от вводного блока должны быть освобождены от джута и брони. В отдельных случаях для защиты кабеля от механических повреждений броня может не удаляться, однако в целях пожарной безопасности джут подлежит снятию.

3.313. При вводе в помещение оболочки и броню всех кабелей следует перепаять между собой и заземлить.

При необходимости систематически контролировать состояние изолирующих покровов кабели (оболочки, броня) должны быть соединены между собой и с заземлением через разъемы.

3.314. При вводе междугородных кабелей с алюминиевой оболочкой на участке от разветвительной, изолирующей, газонепроницаемой или соединительной муфты до оконечных устройств (бокса, ОГКМ и др.) должны применяться кабели в свинцовых оболочках.

3.315. Высокочастотные симметричные кабели с высоким и низким уровнем передачи должны быть уложены в отдельные пакеты с расстоянием между ними не менее 50 мм.

3.316. Для распайки междугородных комбинированных коаксиальных кабелей на оконечные устройства должны применяться соответствующие распределительные кабели:

для стандартизованных коаксиальных пар 2,6/9,4 - КРК;

для малогабаритных коаксиальных пар 1,2/4,6 - КТС;

для симметричных пар коаксиальных кабелей - МКСГ.

Высокочастотные симметричные кабели с кордельно-полистирольной или кордельно-бумажной изоляцией жил распаиваются непосредственно в экранированных боксах.

3.317. Счет пар на боксах, установленных на концах усилительных участков кабеля, должен быть одинаковым, поэтому сращивание жил в разветвительной или газонепроницаемой муфте на одном из концов (ОУП, НУП) производится напрямую (цвет в цвет), а на другом конце - по результатам предварительной прозвонки.

3.318. После монтажа оконечного устройства все проводники отрезка вводного кабеля до его сращивания с линией (в соединительной, разветвительной или газонепроницаемой изолирующей муфте) должны быть подвергнуты проверке на обрыв, сообщение, парность и на соответствие сопротивления и электрической прочности изоляции установленным нормам.

3.319. Внутренние полости боксов междугородных кабелей, а также корешки кабельных ящиков и боксов ГТС, заряженных кабелем с бумажной изоляцией жил, должны быть залиты кабельной массой МКС.

3.320. Заливка боксов, заряженных кабелями с бумажной изоляцией, должна производиться массой, разогретой до температуры 110-120°С, а кабелями с полиэтиленовой или полистирольной изоляцией 60°С.

3.321. В комплексе с монтажом оконечных устройств должны осуществляться работы по установке и монтажу оборудования для содержания кабелей под постоянным газовым (воздушным) избыточным давлением, а также по вводу кабелей и монтажу устройств АРУ в НУП.

3.322. Для распайки кабелей местной сети в распределительных коробках, кабельных ящиках, боксах следует применять преимущественно кабели ТПП, ТППэп, а в особых случаях, оговоренных проектом, кабели ТГ. Для зарядки защитных полос ТГС и монтажа рамок межстанционных соединительных линий, как правило, должны применяться кабели с поливинил-

хлоридной оболочкой и изоляцией жил марки ТСВ. Допускается применение для этих целей кабелей с поливинилхлоридной оболочкой и полиэтиленовой изоляцией жил марки ТПВ. В этом случае жгут расшивки должен быть обмотан поливинилхлоридной лентой.

3.323. Кабели марки ТПВ могут быть применены для зарядки боксов при условии, что они не будут проложены в канализации или в грунте.

3.324. Допускается также применение для зарядки защитных полос кабелей ТПП и ТППэп при условии сплошной обмотки оболочки и жгута на всем участке их прокладки по помещению кросса поливинилхлоридной лентой.

3.325. При зарядке оконечных устройств кабелями с бумагомассной изоляцией жил, последние после снятия оболочки и поясной изоляции должны быть прошпарены массой МКП.

3.326. При вводе кабелей ГТС в свинцовой, алюминиевой или стальной оболочке станционные разветвительные муфты должны быть, как правило, свинцовыми, а при вводе кабелей ГТС в полиэтиленовой оболочке – полиэтиленовыми.

На кабелях в любой оболочке допускается применение станционных разветвительных муфт из свинца или полиэтилена, установленных вертикально и не имеющих патрубков (пальцев) для ответвляющихся кабелей.

3.327. Экранные проволоки кабелей должны быть подключены к шинам заземлений защитных полос, специальным клеммам коробок КРТП, КРО или подпаяны к вводным втулкам распределительных коробок.

3.328. Резервные пары кабелей должны быть оставлены с запасом 10 см в верхней части оконечного устройства (бокса, защитной полосы и т.д.) при подходе кабеля снизу и в нижней части при подходе сверху .

Ввод линий связи и проводного вещания в общественные и жилые здания и прокладка в них кабелей

3.329. Вывод кабеля из подземного трубопровода на наружную стену здания при открытой проводке должен производиться посредством изогнутых стальных (полиэтиленовых) труб с внутренним диаметром 50–60 мм; труба должна быть

выведена на высоту 0,7 м от поверхности земли. Выше вводной трубы кабель следует защитить желобами из тонколистовой стали толщиной 0,8–1,0 мм на высоту не менее 3 м от земли.

Расстояние между креплениями желобов к стене должно быть 0,7–0,8 м.

3.330. При вводе подвесного кабеля ГТС от столбовой линии расстояние от столба до стены здания не должно превышать 40 м. При длине пролета на вводе более 40 м следует установить дополнительную опору.

3.331. Подвесные кабели ГТС от стоечных линий должны вводиться через вводные стальные трубы на чердак здания. От вводной трубы до выхода на лестничные клетки кабель прокладывается по деревянным конструкциям стропил и балок. На чердаках, доступных для посторонних лиц, кабели, проложенные на высоте менее 2,3 м, должны быть защищены металлическими желобами.

На закрытых для посторонних лиц чердаках кабели защищаются на высоте до 0,85 м.

3.332. В городской местности подземный ввод кабелей радиотрансляционной и телефонной сетей в здания, как правило, должен быть совместным, но с отдельными каналами для радиотрансляционных и телефонных кабелей. Устройство нескольких вводов в одно здание допускается как исключение.

3.333. Воздушные вводы от столбовых линий радиотрансляционной и телефонной сетей должны осуществляться раздельно.

3.334. Длина вводного пролета для линий СТС с диаметром проводов 2 мм не должна превышать 20 м; при необходимости должна быть установлена дополнительная опора.

3.335. Пересечение вводных пролетов линии ПВ и СТС с вводными проводами электросети не допускается. Расстояние по горизонтали между проводами электросети и линий ПВ или СТС на вводе должно быть не менее 1,5 м.

3.336. Здания должны быть оборудованы в процессе строительства в соответствии с проектом закладными устройствами скрытой проводки для прокладки кабелей и проводов сетей связи (радио): подпольными и стенными каналами, трубными разводками, пустотами под плинтусами, гантелями, а также нишами, коробками, смотровыми пунктами.

3.337. В том случае, когда проектом предусмотрен ввод голого кабеля из канализации или бронированного из грунта в подвальное помещение (техническое подполье), прокладка кабеля в нем может осуществляться:

а) открыто по стенам;

б) на стальном канате;

в) по консолям или воздушным желобам (кабельростам);

г) на подвесных конструкциях, закрепленных к потолку;

д) по стенам подвала с защитой кабелей от механических повреждений металлическими желобами;

е) в газовых или пластмассовых трубах, прокладываемых по стенам подвала;

ж) в каналах железобетонных плит перекрытий.

Прокладка кабелей открыто (способами, указанными в пп. а,б,в,г) допускается только в тех случаях, когда подвальное помещение недоступно для посторонних лиц.

3.338. Если длина кабеля вертикально прокладываемого (протягиваемого) в желобах (каналах) превышает 10 м и отсутствует возможность его крепления в промежуточных точках, кабель должен предварительно скреплен со стальным канатом перевязочной проволокой диаметром 1,5 мм через каждые 500 мм. Концы стального каната следует надежно крепить к стене или другим конструкциям.

3.339. Открытая прокладка кабелей по стенам зданий должна производиться с соблюдением следующих требований:

а) горизонтальные и вертикальные оси трасс прокладки кабелей должны проходить с учетом минимального числа поворотов и без заметных нарушений архитектурного оформления зданий;

б) прокладка по наружным стенам производится на высоте не менее 2,8 м и не более 5 м от земли, а при наличии карнизов должна проходить непосредственно под ними;

в) прокладка по внутренним стенам производится на высоте не менее 2,3 м от пола и 0,1 м от потолка; при меньшей высоте от пола должна быть обеспечена защита желобами;

г) крепежные детали следует размещать: на участках горизонтальной прокладки кабеля через 350 мм; на участках вертикальной прокладки кабеля через 500 мм; при изменении направления оси трассы на расстоянии 100 мм от вершины угла в обе стороны.

Кабель должен быть проложен прямолинейно, плотно прилегать к стене, не иметь вмятин и перекручиваний.

Допускается подвеска кабеля вдоль наружных стен на стальном канате.

3.340. Расстояние между телефонным кабелем, проложенным по стене, и проходящими параллельно изолированными проводами осветительной или силовой проводки должно составлять не менее 25 мм.

3.341. При параллельной прокладке по одной трассе нескольких кабелей их взаимное расположение должно обеспечивать минимальное число пересечений при ответвлениях. При пересечении кабели большей емкости должны прилегать к стене, а меньшей емкости - огибать их сверху или снизу (в штробе).

3.342. На пересечениях с электропроводами освинцованный кабель следует заключить в трубку из изоляционного материала (резино-эбонитовую, пластикатовую и др.).

3.343. При прокладке под водосточными трубами, пожарными лестницами и окнами лестничных клеток (менее 0,5 м от лаза окна) кабели, если они проложены не под карнизом, следует защищать от механических повреждений металлическими желобами:

под водосточной трубой - длиной 0,7 м с равными концами по обе стороны трубы;

под пожарной лестницей (если она отстоит от стены на расстоянии менее 1 м) - по 0,5 м в каждую сторону от нее;

под окнами - на ширину окна и по 0,5 м в каждую сторону.

3.344. Распределительные коробки должны располагаться на стене так, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ на расстоянии от потолка не менее 300 мм. Запрещается установка распределительных коробок над дверьми, проемами и окнами.

Устройство абонентской проводки ГТС

3.345. Трасса для абонентской проводки (от распределительной коробки до телефонного аппарата) должна удовлетворять следующим основным требованиям:

а) учитывать расположение в помещениях электрических и радиотрансляционных проводок;

б) быть кратчайшей, прямолинейной, иметь минимальное число пересечений с другими проводками;

в) внутри зданий проходить по стенам на высоте 2,3-3 м от пола и не менее 50 мм от потолка или по каналам закладных устройств скрытой проводки;

г) по наружным стенам проходить под карнизами на высоте 2,5-3 м;

д) проходить по местам, доступным в любое время для обслуживания.

3.346. Для абонентской проводки должен применяться провод 1х2 типов ТРП, ТРВ и подобных им с медными жилами диаметром 0,5 мм. Сращивание проводок 1х2 не допускается.

3.347. На участках горизонтальной прокладки крепление провода 1х2 следует производить через каждые 250 мм, при вертикальной прокладке - через 350 мм, в местах поворота провода - на расстоянии 50 м от вершины угла.

3.348. Провод 1х2 должен плотно прилегать к стене без волнистости и перекручиваний. Провода, идущие в одном направлении, следует прокладывать параллельно и вплотную друг к другу.

3.349. На участках параллельной прокладки с многопарными кабелями провода 1х2 следует располагать сверху или снизу с учетом минимального числа пересечений с ними. При пересечении многопарных кабелей провод 1х2 может огибать кабель сверху или проходить под ним в штробе.

3.350. При воздушном вводе от стоечной или столбовой линии абонентский пункт должен быть оборудован абонентским защитным устройством (АЗУ), устанавливаемым в непосредственной близости от места ввода. Для заземления АЗУ должны быть использованы: изолированный провод с диаметром медной жилы 1,5-1,7 мм при прокладке внутри помещения и стальная оцинкованная проволока диаметром 4-5 мм при прокладке по наружным стенам. Медную и стальную проволоки соединяют между собой горячей пайкой. Сопротивление заземления АЗУ должно быть не более 50 Ом для одного-двух абонентских пунктов и не более 30-20 Ом соответственно для трех и четырех пунктов.

3.351. При необходимости перехода абонентской проводки из одного здания в другое допускается подвеска провода 1х2 на стальной оцинкованной проволоке диаметром 3 мм, закрепленной в стене зданий. Провод 1х2 следует навить вокруг натянутой проволоки с шагом витка 160–200 мм. Длина подвески не должна превышать 25 м, высота – 4,5–5,0 м от земли.

3.352. Телефонные аппараты и дополнительные устройства абонентских пунктов должны устанавливаться на следующей высоте от пола:

стенные аппараты 1400 мм;

розетки настольных аппаратов, диодные приставки и безобрывные розетки 250–700 мм;

блоки АВУ 700 мм;

дополнительные звонки и блокираторы 2200 мм.

3.353. Сеть проводного вещания в жилых, административных, культурно-бытовых и общественных зданиях должна, как правило, выполняться скрытой проводкой.

При скрытой проводке проводного вещания в жилых и общественных зданиях провода должны прокладываться одним из следующих способов:

а) в каналах или пустотах строительных конструкций (в перегородках, стенах, перекрытиях);

б) в подготовке полов с прокладкой проводов по периметру стен и перегородок в пазах между элементами подготовки пола и стенами (перегородки) с защитой проводов при необходимости слоем цементного раствора от механических повреждений при ведении строительных работ;

в) по стенам и перегородкам под слоем штукатурки;

г) в пазах между строительными элементами стен, перегородок и перекрытий, с заделкой гипсовым раствором;

д) поверх чистого пола в каналах под деревянными плинтусами галтелями;

е) в пластмассовых трубах, замоноличенных в строительные конструкции.

3.354. Кабели и провода телефонной сети и проводного вещания следует прокладывать в отдельных каналах или общем коробе с соблюдением расстояний между проводками телефонной и проводного вещания, исключающих возможность влияния радиопередач на телефонные разговоры.

В зависимости от длины параллельной прокладки расстояние между проводками телефонной и проводного вещания должно быть не менее: 50 мм при длине 70 м; 30 мм при длине 50 м; 20 мм при длине 20 м; 15 мм при длине 10м.

Защита подземных сооружений от коррозии

Общие требования

3.355. При выполнении работ по защите подземных металлических сооружений связи от коррозии необходимо:

а) в процессе сращивания строительных длин кабеля в местах, предусмотренных проектом, оборудовать контрольно-измерительные пункты (КИП);

б) после завершения монтажа кабеля на усилительном участке (соединительной линии, регенерационном участке, между оконечными устройствами и т.д.) в районе запроектированных мест установки защитных устройств измерить разность потенциалов подземных сооружений и рельсов по отношению к земле. Кроме того, в местах сближения и пересечения подземного сооружения связи с другими подземными металлическими сооружениями следует измерить разность потенциалов "сооружение связи – рельсы";

Примечание. Разность потенциалов "подземное сооружение связи – рельсы", а также потенциалы рельсов относительно земли должны измеряться только при необходимости установки прямого, поляризованного или усиленного дренажа.

в) по результатам измерений потенциалов уточнить места установки защитных устройств, предусмотренных проектом, произвести пробное включение, определить место и установить их на постоянно.

3.356. Создаваемые (катодной поляризацией) на подземных металлических сооружениях связи защитные потенциалы по абсолютной величине должны быть не менее значений, указанных в табл.3.16 и не более значений, указанных в табл 3.17.

Таблица 3.16

Металл сооружения	Минимальный потенциал по отношению к неполяризующемуся электроду, В		Среда
	водородному	медносульфатному	
Сталь	- 0,55	- 0,85	Любая
Сталь гофрированная	- 90	- 1,20	Любая
Свинец	- 0,20	- 0,50	Кислая
Свинец	- 0,42	- 0,72	Щелочная
Алюминий	- 0,55	- 0,85	Любая

Таблица 3.17

Металл сооружения	Наличие и состояние защитного покрытия	Максимальный потенциал по отношению к неполяризующемуся электроду, В		Среда
		водородному	медносульфатному	
Сталь	Есть	-0,80	-1,10	Любая
	Нет	Не ограничивается		Любая
Сталь гофрированная	Частично повреждено	Не ограничивается		Любая
Свинец	Есть	-0,80	-1,10	Кислая
	Нет	-1,00	-1,30	Щелочная
Алюминий	Частично повреждено	-1,08	-1,38	Любая

3.357. Одновременно с регулировкой режима работы защитных устройств на подземных сооружениях связи необходимо измерить потенциалы относительно земли на других, расположенных параллельно металлических подземных сооружениях.

3.358. Установленные на подземных сооружениях связи защитные устройства не должны оказывать на соседние подземные сооружения вредных влияний, при которых уменьшается минимальная или увеличивается максимальная абсолютная величина защитного потенциала на соседних сооружениях

(имеющих катодную поляризацию), а также не должны вызывать появления опасности электрохимической коррозии на соседних сооружениях, ранее не нуждавшихся в защите от нее.

3.359. Если при осуществлении катодной защиты нельзя избежать вредного влияния на соседние металлические сооружения, следует принимать другие меры, рекомендуемые проектной организацией (например, совместную защиту, установку защитных устройств на соседнем сооружении, изменение режима работы защитных устройств на влияющем сооружении).

3.360. Временное заземление, используемое при пробном включении защитного устройства, должно быть оборудовано из стальных труб, угловой стали или кусков рельсов, причем расстояние от временного заземления до сооружения должно соответствовать проекту (для постоянного заземления).

3.361. После окончания всех предусмотренных проектом работ по результатам контрольных измерений потенциалов на сооружениях связи, а также на соседних подземных металлических сооружениях должен быть составлен акт об эффективности работы защитных устройств, представляемый в числе других исполнительных документов приемочной комиссии.

Контрольно-измерительные пункты (КИП)

3.362. Места установки КИП должны быть указаны в рабочих чертежах.

3.363. Столбик с клеммным щитком КИП должен быть установлен на расстоянии 0,1 м от оси трассы кабельной линии в сторону поля; ниша, в которой расположен клеммный щиток, должна быть обращена к кабелю.

При прокладке в одной траншее двух и более кабелей столбик КИП устанавливается у муфты кабеля № 1.

3.364. В местах оборудования КИП фиксационный замерный столбик не устанавливается (номер муфты наносится на столбик КИП).

Изолирующие муфты

3.365. Изолирующие муфты на кабелях связи должны устанавливаться на стыках кабелей с разнородными металлическими оболочками; на вводах кабелей со шланговыми изо-

лирующими покровами в НУП, ОУП и станции ГТС; на стыках кабелей без изолирующих покровов с кабелями, имеющими шланговые изолирующие покровы; по концам участка кабельной линии, защищаемого протекторами или катодными станциями; на пересечении водных преград по обоим концам переходов в незатопляемых местах; при вводе кабелей в тоннели метрополитена; на участках сближений и пересечений с рельсами электрифицированного транспорта.

Места установки изолирующих муфт должны быть указаны в проекте.

3.366. Температура окружающего воздуха при заливке изолирующих муфт МИ, монтируемые непосредственно в котловане (колодце), не должна быть ниже +10 °С. Заливка таких муфт при повышенной влажности (дожде, тумане) не допускается.

3.367. Смонтированные изолирующие муфты подлежат проверке на электрическую прочность, сопротивление изоляции и герметичность и должны соответствовать установленным требованиям, изложенным в руководствах.

Перепайка кабелей

3.368. Металлические оболочки всех кабелей, проложенных в телефонной канализации одного направления и не имеющих защитных изолирующих покровов, должны быть перепаяны между собой в помещении ввода кабелей (шахте) телефонной станции, во всех шкафных и разветвительных колодцах, в колодцах и подземных коробках при пересечении трассы кабелей с рельсами электрифицированной железной дороги, в тех колодцах, где установлены изолирующие муфты, а также через два-три колодца на участках без ответвлений.

Перепайка свинцовых оболочек кабелей должна производиться свинцовой лентой шириной 20–40 мм, толщиной 1–1,5 мм или медной проволокой диаметром 1,5–2 мм.

Кабели (оболочки, броня) с изолирующими покровами шлангового типа должны соединяться между собой через КИП.

3.369. Перепайка кабелей, проложенных в грунте, должна производиться в процессе монтажа муфт. При этом на кабеле без изолирующих покровов шлангового типа непосредственно

в котловане (изолированным проводом), а при наличии покровов шлангового типа – через КИП.

Протекторные установки

3.370. Расстояние между протекторной установкой и защищаемым сооружением должно быть для одиночных протекторов – не менее 3 м; для групповых протекторных установок – не менее 6 м.

Расстояние между отдельными протекторами в группе должно быть не менее 3 м. Число протекторов в группе и ориентировочное место их установки определяются проектом.

3.371. Одиночные и групповые протекторные установки подключаются к защищаемому сооружению через КИП и, как правило, в соединительных муфтах. В необходимых случаях допускается подключение групповых протекторных установок на расстояниях, равных 1/2, 1/4 и 1/8 строительной длины кабеля.

3.372. При устройстве одиночной протекторной защиты выводной проводник от протектора следует соединить с кабелем через клеммный щиток КИП-1. При устройстве групповой протекторной защиты следует оборудовать КИП-2; при числе протекторов в группе более четырех к каждой из четырех клемм КИП-2 подключается соответственно по несколько проводников (к пятой клемме должен подключаться проводник от кабеля). Соединительный провод от протектора к КИП и от последнего к сооружению связи (кабелю, цистерне НУП) должен быть проложен на глубине не менее 0,7 м. Соединение следует производить изолированными проводниками.

3.373. Глубина закопки протекторов должна быть в пределах 1,0–1,6 м (от верхней части до поверхности земли) и в каждом случае указывается в проекте.

Защита НУП

3.374. Протекторы для защиты горизонтальных и вертикальных металлических цистерн НУП устанавливаются в грунт на расстоянии 1,5 м от поверхности земли до верхнего торца протектора.

Если промерзание грунта превышает 1,4 м, глуби у закопки протектора следует соответственно увеличить.

3.375. При электрохимической защите от почвенн й коррозии и коррозии блуждающими токами потенциал мета ической цистерны по отношению к медносульфатному электр ду сравнения должен находиться в пределах -0,85...-1,10 В.

Меры защиты в каждом конкретном случае опреде яются проектом.

Катодные установки

3.376. Место включения катодной установки ука ывается в проекте и должно быть уточнено при пробном вкл чении по результатам измерений потенциала подземного мета ического сооружения связи относительно земли в районе за роектированного места включения. Одновременно следует ут очнить места расположения анодного и защитного заземлений.

3.377. Для пробного включения используется кат ная станция, предусмотренная проектом. В качестве дренаж ых кабелей используется любой изолированный проводник, р ассчитанный на предполагаемую величину тока в цепи защит .

3.378. Если в процессе проведения пробного вкл ения катодной установки при предельном по условиям защиты режиме ее работы протяженность защищенной зоны окажется меньше протяженности зоны, подлежащей защите, т.е. часть сооружения окажется незащищенной, то точка включения катодной установки, а также временное заземление смещаются в сторону незащищенного участка и производится повторное включение. Если при этом не удается обеспечить защиту сооружения на всем протяжении участка, подлежащего защите, о проектная организация должна рекомендовать дополнительные меры защиты (включение двух катодных установок вмес о одной, замена запроектированной установки более мощн й и т.д.).

Электродренажные установки

3.379. Место включения электродренажного устро ства (прямого,поляризованного, усиленного, автоматического) уточняется при пробном включении по результатам измерени по-

тенциалов защищаемого сооружения и рельсов относительно земли в районе запроектированного места включения дренажной установки.

3.380. Для пробного включения используется дренаж, предусмотренный проектом. В качестве дренажного кабеля применяется изолированный проводник, площадь поперечного сечения которого по меди (алюминию) равна или близка площади сечения жил запроектированного кабеля.

3.381. Прокладка дренажных кабелей и монтаж электродренажной установки должны производиться после уточнения места ее включения и подбора режима работы (при пробном включении).

К дренажной установке следует обеспечить свободный доступ для обслуживания. Дренажи должны быть укреплены на высоте 1,0–1,5 м от поверхности земли. Дренажные опоры следует устанавливать в незатопляемых местах, а при расположении вблизи шоссейных дорог – на небольшом расстоянии от проезжей части (5–10 м от насыпи, полевой бровки, кювета и т.д.).

3.382. Площадь контакта в месте присоединения дренажного кабеля (свинцовой полосы) к защищаемому кабелю в квадратных миллиметрах должна быть численно не менее значения максимального тока дренирования в амперах (указывается в проекте).

Место соединения должно быть изолировано битумной массой БН-1У и защищается чугунной муфтой.

3.383. Дренажные кабели должны прокладываться в траншеях глубиной 0,9 м или в телефонной канализации (на городских телефонных сетях).

Токоотводы

3.384. Токоотводы на подземных сооружениях связи должны оборудоваться в соответствии с проектом защиты без выполнения пробных включений.

При устройстве токоотводов применяется КИП-1. В случае устройства поляризованного токоотвода между клеммами КИП следует включить вентильный элемент, рассчитанный на величину дренируемого тока.

Электрические перемычки

3.385. Включение электрических перемычек между кабелями связи и другими подземными металлическими сооружениями при их совместной защите должно производиться после пробных включений, по результатам которых следует определить оптимальное размещение перемычек и режим работы защитных устройств.

3.386. Монтаж катодных и дренажных установок при совместной защите осуществляется в соответствии с требованиями данной инструкции (п.3.376-3.383). Блоки совместной защиты следует размещать рядом с устройствами защиты или на специальных железобетонных опорах.

3.387. Предохранители, вентильные элементы и резистор, включаемые в перемычки между совместно защищаемыми сооружениями, размещаются в специальном кожухе или в коробках КИП, оборудуемых на сооружениях связи.

3.388. Перемычки подключаются к защищаемому кабелю, как правило, в местах расположения соединительных муфт

Защита линий от опасных и мешающих влияний

3.389. Необходимость и меры защиты линий связи и ПВ от опасных и мешающих влияний определяются проектом.

3.390. Предусмотренные проектом защитные провода следует прокладывать при механизированном способе примерно на половину глубины прокладки кабеля, но не менее чем на 0,4 м от поверхности земли (за исключением скального грунта). При ручной прокладке и в скальном грунте защитные провода прокладываются на одной глубине с кабелем.

3.391. При прокладке кабеля вдоль леса (аллеи) защитный провод следует прокладывать на глубину залегания корней деревьев (от 0,5 до 10 м) или на глубину прокладки кабеля. В случае прокладки защитного провода вдоль линии связи или электропередачи глубина прокладки провода должна составлять 0,8 глубины прокладки кабеля.

3.392. Допустимые отклонения от принятых расстояний между защитными проводами составляют $\pm$15%. В случае прокладки одного провода над кабелем допускается отклонение в

пределах ±0,25 м от вертикальной плоскости, проходящей по оси трассы кабельной линии.

3.393. На концах защищаемого участка защитные провода должны быть отведены в сторону от кабеля под прямым углом на расстояние от 15 до 30 м в зависимости от удельного сопротивления грунта (определяется проектом).

3.394. Если отвод в сторону по каким-либо причинам невыполним, следует или продлить зону защиты не менее чем на 50 м (не делая отвода в сторону) или оборудовать заземление из вертикальных электродов на конце защищаемого участка на расстоянии не менее 5 м от кабеля.

3.395. Строительные длины защитных проводов (тросов) сращиваются между собой пайкой, сваркой или с помощью специальных обжимов.

3.396. Соединять защитные провода с металлическими оболочками и броней кабелей следует только через КИП в местах установки последних.

3.397. Защитные провода следует соединять (перепаивать) между собой около соединительных муфт через одну строительную длину кабеля тем же проводом, который используют для защиты кабеля. Допускается перепайка проводами меньшего диаметра при условии, что их суммарное сечение равно (эквивалентно) сечению одного защитного провода.

3.398. Для защиты от ударов молнии должен применяться, как правило, провод ПС-70. Допускается замена проводов ПС-70 оцинкованными проводами такого диаметра и в таком количестве, чтобы общее их сечение было не менее 70 мм.

Два провода ПС-70 в зависимости от условий местности могут быть заменены другими проводами в соответствии с приложением 8.

3.399. При наличии вдоль трассы кабеля отдельно растущих деревьев или опор (подпор, оттяжек) воздушных линий связи или электропередачи высотой h = 6 м на расстоянии от кабеля 1,5h (но не более 25 м) между кабелем и деревом или опорой следует проложить защитный провод, трос или шину сечением не менее 70 мм^2 по стали и 12 мм^2 по меди (биметалл).

Концы провода (шины) должны быть соединены с заземлением; вместо двух заземлений допускается одно, причем в этом случае защитный провод прокладывается вокруг дерева

(опоры) кольцеобразно и оба конца провода присоединяют к заземлению. Сопротивление заземления должно соответствовать нормам, приведенным в ГОСТ "Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн систем коллективного приема телевидения".

3.400. Искровые промежутки (на опорах воздушной линии связи, используемой для защиты) должны соединяться с заземлением либо высоковольтным кабелем (35 кВ), либо с помощью двух стальных проводов диаметром 4 мм, заключенных в полиэтиленовый шланг с толщиной стенок не менее 4 мм. Кабель или стальные изолированные провода следует прокладывать в грунте на глубине 0,8 м.

3.401. Допускается соединение искрового промежутка с заземлением с помощью двух стальных проводов диаметром 4–5 мм, подвешенных между воздушной линией и дополнительной опорой, установленной около заземления на расстоянии не менее 25–30 м от кабеля. Токоотводный спуск на дополнительной опоре должен выполняться стальным проводом диаметром 4–5 мм и имеет разрыв 2–3 см на высоте 1,5 м от поверхности земли.

3.402. Если дополнительная опора не может быть установлена по ту же сторону от кабеля, что и опора линии связи, заземление должно быть оборудовано по другую сторону кабеля, причем расстояние между ним и заземлением должно быть не менее 25–30 м.

3.403. Вводные, кабельные, угловые и переходные опоры линий связи должны быть оборудованы молниеотводами. Абонентские воздушные линии длиной более 3 км, проходящие по открытой местности (за городом), следует защищать на подходе к телефонным станциям и к кабельным опорам искровыми разрядниками.

Абонентские пункты на воздушных и смешанных линиях связи должны защищаться абонентскими защитными устройствами (АЗУ).

3.404. Стальной канат, на котором подвешен кабель, должен заземляться в начале и в конце линии, а также через каждые 250 м.

3.405. Устройства проводной связи и ПВ от опасных напряжений, возникающих на воздушных линиях при грозовых разрядах, должны защищаться установкой искровых, газонаполненных, вентильных и угольных разрядников.

3.406. Защита кабельных вводов и вставок воздушных линий связи от прямых ударов молнии осуществляется с помощью коробок каскадной защиты, устанавливаемых в соответствии с проектом.

3.407. Металлические покровы кабелей, броня которых изолирована от земли, должны быть заземлены через КИП. Расстояние между заземлителями и требуемые значения сопротивления определяются проектом.

Заземляющие устройства линейных сооружений

3.408. Сопротивление линейно-защитных заземляющих устройств должно соответствовать нормам ГОСТ "Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления" и в зависимости от конкретных условий указывается в проекте.

3.409. В случаях, когда металлические цистерны НУП защищены от коррозии протекторами, последние должны быть использованы в качестве защитного заземления. При этом общее сопротивление протекторов не должно превышать 10 Ом, а общее сечение медных изолированных проводов, соединяющих НУП с протекторами, должно быть не менее 16 мм^2.

3.410. В качестве электродов для заземлений следует применять угловую сталь 50х50х5 мм длиной 2,5 мм; при удельном сопротивлении менее 200 Ом·м – сталь диаметром 12 мм. Верхний конец электродов заглубляют в землю на 0,5–0,7 м.

Расстояние между электродами должно быть 5 м.

3.411. Число электродов в контуре заземления зависит от удельного сопротивления грунта и определяется проектом.

При числе электродов до 12 контуров заземления, как правило, должен быть однорядным, а более 12 – многорядным. Расстояние между рядами многорядного контура должно быть не менее половины длины одного ряда.

3.412. Число электродов следует уточнять по результатам измерений сопротивления заземления при последовательном наращивании устанавливаемых электродов и может отличаться от запроектированного.

3.413. Отдельные электроды (заземлители) контура соединяются между собой стальной шиной сечением 40х4, прокладываемой на ребро на глубине 0,5–0,7 м от поверхности земли и привариваемой к электродам.

3.414. В грунтах с высоким удельным сопротивлением (песок, супесок, песчаник, галька) и при невозможности достижения необходимого сопротивления заземления следует производить обработку котлованов для вертикальных заземлителей (предусматривается проектом).

Для обработки следует применять соли, не увеличивающие коррозию стали – нитрат натрия и гидрат окиси кальция; не следует применять хлористый натрий, хлористый кальций, купоросы и т.д.

Траншею для соединительной полосы обработку солью не производят (т.к. из-за малой глубины действие соли будет недолговечным).

3.415. Устройство заземлений абонентских пунктов должно быть выполнено забивкой в землю металлических стержней, закопкой провода в землю или подключением к металлическому трубопроводу водопровода или центрального отопления. Использование для заземления труб газовой сети не допускается.

3.416. Провода, соединяющие заземлитель с защитным устройством ГТС, должны быть либо изолированными медными диаметром 1,5 мм (в помещении), либо стальными диаметром 4–5 мм (по наружным стенам здания). Изолированный провод со стальным голым проводом должен быть соединен горячей пайкой.

Электрические измерения

3.417. Требования настоящего подраздела должны соблюдаться при выполнении и приемке работ по электрическим измерениям и испытаниям в процессе строительства линейных сооружений кабельных и воздушных линий связи и сетей проводного вещания.

3.418. Электрические измерения и испытания в процессе строительства линейных сооружений кабельных и воздушных линий связи и сетей проводного вещания производят с целью контроля за качеством монтажных работ (применяемых материалов, оборудования, арматуры) и оценки электрического состояния законченных строительством линейно-кабельных сооружений.

По результатам измерений и испытаний должен быть составлен электрический паспорт линии.

3.419. Электрические измерения и испытания (проверки) электрических кабелей с металлическими жилами должны производиться постоянным и переменным током.

Измерениям и испытаниям постоянным током подлежат следующие параметры: электрическое сопротивление изоляции проводников (жил); электрическая прочность изоляции проводников (жил); электрическое сопротивление цепей (пар); омическая асимметрия цепей; электрическое сопротивление изоляции пластмассового шлангового защитного покрова кабеля (далее – "защитного покрова").

Переменным током следует измерять: собственное затухание цепей; переходное затухание между цепями на ближнем конце; защищенность цепей на дальнем конце; емкостные связи и асимметрию.

Кроме того, производят измерения: потенциалов (токов) в оболочке (броне) кабеля (если предусмотрена защита от коррозии); сопротивлений заземлений; режимов работы защитных устройств (катодных станций, электрических дренажей, протекторов и т.п.).

3.420. У оптических кабелей проверяются целостность и затухание оптических волокон, а при наличии медных жил – сопротивление изоляции и электрическая прочность изоляции этих жил.

3.421. В процессе строительства электрическим измерениям и испытаниям должны подвергаться элементы линейных сооружений, приведенные в табл.3.18.

Таблица 3.18

Объект измерений	Измеряемые и контролируемые параметры (проверки)	
	постоянным током	переменным током
1	2	3
	Междугородные ВЧ и НЧ кабели	
Строительные длины симметричных кабелей, поступившие под избыточным давлением, соответствующим норме, перед прокладкой	Электрическое сопротивление изоляции защитного покрова кабеля между металлической оболочкой (экраном) и броней (при наличии брони)	-
То же, при отсутствии давления	То же и электрическое сопротивление изоляции жил	-
Строительные длины коаксиальных кабелей, поступившие под избыточным давлением	Электрическое сопротивление изоляции защитного покрова кабеля между металлической оболочкой (экраном) и броней (при ее наличии); испытание напряжением электрической прочности изоляции проводников	
Строительные длины коаксиальных кабелей, поступившие при отсутствии давления, а также симметричных	То же, электрическое сопротивление изоляции проводников; проверка целости жил и экранов	-

Продолжение табл.3.18

1	2	3
коаксиальных кабелей, подлежащие прокладке через реки, болота, в занятых каналах кабельной канализации и других труднодоступных местах; строительные длины с вмятинами, пережимами, трещинами, обломанными концами и т.п.		
Строительные длины кабеля после прокладки – перед монтажом	То же, испытание напряжением электрической прочности изоляции жил	Емкостные связи и емкостная асимметрия низкочастотных кабелей (типа ТЗ, ТДС и т.п.) в процессе симметрирования
Смонтированные шаги, секции	То же	То же
Соединение шагов междугородных симметричных высокочастотных кабелей	–	Симметрирование по результатам измерений защищенности цепей на дальнем конце
Соединение шагов междугородных симметричных низкочастотных кабелей	–	Симметрирование по результатам измерений защищенности цепей на ближнем и дальнем концах

Продолжение табл.3.18

1	2	3
Смонтированные усилительные (регенерационные) участки коаксиальных кабелей	Электрическое сопротивление изоляции проводников; испытание напряжением электрической прочности изоляции проводников; электрическое сопротивление изоляции защитных покровов; проверка целости жил и экранов	Переходное затухание на ближнем конце между двумя симметричными парами в кабеле КМ-4; характеристическое сопротивление симметричной пары с дополнительной индуктивностью
Смонтированные усилительные участки низкочастотных симметричных кабелей	То же	Защищенность цепей на ближнем и дальнем концах; характеристическое сопротивление цепей с дополнительной индуктивностью
Смонтированные усилительные (регенерационные) участки высокочастотных симметричных кабелей	То же; омическая асимметрия и электрическое сопротивление шлейфа жил 2)	Защищенность цепей на дальнем конце
Секция ОУП-ОУП (ОРП-ОРП) коаксиального кабеля	-	Затухание цепей с дополнительной индуктивностью в диапазоне частот 0,3...2,6 кГц (участковая служебная связь для систем передачи К-1920П, ВЦТ-1920 К-3600, ИКМ-192С, ВК-960-20)

Продолжение табл.3.18

1	2	3
	Городские телефонные кабели	
Строительные длины кабелей, поступившие под нормальным избыточным давлением, перед прокладкой	Электрическое сопротивление изоляции защитных покровов между металлической оболочкой (экраном) и броней (при ее наличии)	-
То же, при отсутствии давления	То же и электрическое сопротивление изоляции жил; проверка целости жил и экранов	-
Строительные длины кабелей (или их части) после прокладки перед монтажом	Электрическое сопротивление изоляции между металлической оболочкой (экраном) и землей (броней); проверка целости жил и экранов	
Секция смонтированной линии длиной 0,8-1 км	То же; парность жил; электрическое сопротивление изоляции жил	-
Смонтированная кабельная линия, в том числе пары смонтированного межстанционного кабеля, подлежащего оснащению аппаратурой ИКМ-30, до вклю-	Электрическое сопротивление изоляции между металлической оболочкой (экраном) и землей (броней); электрическое сопротивление изоляции жил; электрическое сопротивление шлей-	Переходное затухание на ближнем конце[5]; собственное затухание цепей с дополнительной индуктивностью

Продолжение табл.3.18

1	2	3
чения в контейнер НРП	фа жил[3]; проверка жил на сообщение путем контроля емкости каждой жилы по отношению к земле; проверка полярности включения пар в оконечные устройства[4]	
Цепи смонтированного кабеля, предназначенные для системы ИКМ-30, после их включения в НРП (на регенерационном участке)	Проверка правильности включения в оконечные устройства	Переходное затухание на ближнем конце (при однокабельной системе)
Кабели сельской связи		
Однопарные кабели в бухтах перед прокладкой (погруженные в воду)	Электрическое сопротивление изоляции между жилами и между каждой жилой и водой; проверка целости жил	-
Строительные длины кабелей, не подлежащих содержанию под избыточным давлением, при наличии вмятин, пережимов, трещин и т.п.	Электрическое сопротивление изоляции жил; испытание изоляции жил напряжением; проверка целости жил и экранов	-

Продолжение табл.3.18

1	2	3
Строительные длины (или их части) после прокладки перед монтажом	Электрическое сопротивление изоляции защитных покровов - между металлической оболочкой (экраном) и землей (броней); электрическое сопротивление изоляции жил; проверка целости жил и экранов	-
Смонтированные шаги, секции высокочастотных кабелей	Элек рическое сопротивление изоляции защитных покровов между металлической оболочкой (экраном) и землей (броней); электрическое сопротивление изоляции жил; испытание изоляции жил напряжением	-
Соединение шагов высокочастотных кабелей	-	Симметрирование по результатам измерений защищенности цепей на дальнем конце (на линиях, предназначенных для оснащения аппаратурой КНК-6, КНК-12) или симметрирование по результатам измерений переходного затухания между цепями на ближнем

Продолжение табл.3.18

1	2	3
		конце (на линиях, предназначенных для оснащения аппаратурой ИКМ-12, ИКМ-15, ИКМ-30)
Смонтированные усилительные (регенерационные) участки высокочастотных кабелей	Электрическое сопротивление изоляции защитных покровов между металлической оболочкой (экраном) и землей (броней); электрическое сопротивление изоляции жил; испытание изоляции жил напряжением; целость жил и экранов; омическая асимметрия; электрическое сопротивление шлейфа жил [2]	Переходное затухание между цепями на ближнем конце (на линиях, предназначенных для оснащения аппаратурой ИКМ-12, ИКМ-15, ИКМ-30 или защищенность цепей на дальнем конце (на линиях, предназначенных для оснащения аппаратурой КНК-6, КНК-12)
Смонтированные линии СТС и ПВ из однопарных кабелей типа ПРППМ, МРМП и т.п.	Электрическое сопротивление изоляции между жилами и между каждой жилой и землей	-
Смонтированные фидерные линии ПВ из однопарных кабелей	То же и испытание изоляции напряжением	Входное сопротивление

Продолжение табл.3.18

1	2	3
	Оптические кабели	
Строительные длины перед прокладкой и после прокладки	При наличии медных жил – их сопротивление изоляции и электрическая прочность изоляции	Целостность и затухание оптических волокон
Монтаж муфт		Постоянный контроль затухания оптических волокон
Смонтированные регенерационные участки	То же	То же
	Воздушные линии	
Воздушная линия междугородной телефонной связи	Электрическое сопротивление шлейфа проводов цепи; омическая асимметрия проводов; электрическое сопротивление изоляции проводов	Собственное затухание цепей; волновое сопротивление цепей; переходное затухание между цепями на ближнем конце, защищенность на дальнем
Воздушная линия ГТС и СТС	То же[6)]	–

1) Электрическая прочность изоляции жил симметричных кабелей испытывается только в строительных длинах, проложенных в скальном грунте или в каналах кабельной канализации, занятых ранее проложенными кабелями. В шагах, секциях, на усилительных или регенерационных участках электрическая прочность испытывается независимо от условий прокладки кабеля. Если избыточное воздушное давление, измеренное в проложенных в грунте строительных длинах

симметричных ВЧ кабелей перед монтажом кабеля не снизилось, допускается не проводить контроль электрического сопротивления изоляции жил и проверку целости жил и экранов.

2) Омическая асимметрия и электрическое сопротивление шлейфа жил симметричных высокочастотных кабелей измеряются только на соединительных линиях ГТС и СТС.

3) Электрическое сопротивление шлейфа жил измеряется в объеме 1% емкости оконечного устройства, но не менее одной цепи (пары).

4) В случае неготовности станционных сооружений (кросса) вместо проверки полярности включения пар в оконечные устройства на участке АТС–шкаф должна производиться проверка целости жил и экранов от станционной муфты до бокса.

5) Переходное затухание на ближнем конце контролируется прослушиванием и измеряется на парах, по которым прослушивается сигнал генератора.

6) Измерения шлейфа проводов воздушной цепи производятся на линиях длиной более 3 км.

Примечания: 1. Измерения переменным током должны производиться при условии, что характеристики, измеренные постоянным током, соответствуют нормам.

2. Электрические измерения постоянным и переменным током низкочастотных кабелей на смонтированных линиях производятся с оконечными устройствами.

Окончание табл.3.18

3. Электрическое сопротивление изоляции проверяется по принципу допускового контроля.
4. Электрическая прочность пупинизированных цепей не испытывается.
5. Электрическая длина смонтированных усилительных участков коаксиальных кабелей должна быть определена при помощи прибора ИД-КС-А.

3.422. Состав, объем и методы электрических измерений и испытаний, а также нормы для отдельных параметров в процессе строительства должны соответствовать требованиям, изложенным в действующих ГОСТ, ОСТ, ТУ и руководствах, утвержденных или согласованных организациями в установленном порядке.

3.423. Электрические характеристики законченных строительством (реконструкцией) линейно-кабельных сооружений должны соответствовать установленным нормам.

3.424. Погрешность приборов, применяемых для измерения параметров линий связи, не должна превышать следующих величин:

Электрическое сопротивление проводов постоянному току, %	±0,5 1)
Омическая асимметрия цепей, %	±0,5 1)
Электрическое сопротивление изоляции, %	±2,5 2)
Испытание изоляции жил напряжением, %	±2,5
Электрическая емкость цепи, %, измеренная мостовым методом	±1±0,5 нФ
Методами непосредственной оценки, %	±3 3)
Собственное затухание цепи, дБ	
кабельной	±1,0
воздушной	±2,0
Переходное затухание, защищенность, дБ	±2,0

Входное сопротивление кабельной симметричной цепи, %	
по модулю	±3
по углу	±5
Неоднородность волнового сопротивления коаксиальных пар, %	±20
Затухание асимметрии воздушной цепи по переменному току, дБ	±2

---

1) Погрешность относится к половине сопротивления цепи

2) Погрешность относится к длине рабочей части шкалы

3) Погрешность относится к верхнему пределу шкалы

3.425. Приборы, применяемые при электрических измерениях, поверяются в соответствии с действующим законодательством о государственной и внутриведомственной поверке средств измерений.

3.426. При выполнении работ по симметрированию и электрическим измерениям в процессе строительства кабельных и воздушных линий связи должны, как правило, применяться передвижные измерительные лаборатории, оборудованные на автомашинах (фургонах) и укомплектованные приборами, необходимыми для полного комплекса измерений.

При работах с оптическими кабелями монтаж, измерения и проверки должны производиться, как правило, в специальной монтажно-измерительной лаборатории (ЛИОК), оборудованной в кузове автомашины и оснащенной автономными источниками питания, необходимым оборудованием и измерительными приборами.

3.427. При измерениях переменным током необходимо устранять влияния между генератором и приемником. Корпусы приборов и экраны соединительных шнуров следует надежно соединять между собой и с заземлением (металлической оболочкой кабеля).

3.428. При измерениях переходного затухания, защищенности, а также собственного затухания методом сравнения необходимо, чтобы переходное затухание между цепями измерительной установки было не менее чем на 20 дБ выше изме-

ряемой величины (погрешность вследствие влияния на результаты измерений паразитных связей внутри измерительной установки не должна превышать 0,1 дБ).

3.429. При измерениях переходного затухания, защищенности и собственного затухания цепей необходимо соблюдать условия, согласования входных сопротивлений между измерительным приемником и цепью, между цепью и сопротивлениями нагрузки.

3.430. При измерениях на кабельных линиях необходимо учитывать температуру грунта на глубине проложенного кабеля. При неравенстве температур на смежных усилительных пунктах для расчета принимается среднеарифметическое значение.

3.431. При измерениях на воздушных линиях необходимо учитывать состояние погоды, характер осадков (дождь, изморозь, гололед) и температуру окружающей среды.

3.432. Результаты измерений фиксируются в протоколах по установленной форме.

3.433. При испытаниях электрической прочности изоляции кабельных линий связи, находящихся под избыточным воздушным давлением, испытательное напряжение необходимо повысить в симметричных кабелях на 60 В, а в коаксиальных - на 100 В на каждые 10 кПа (0,1 кгс/см^2) избыточного давления.

3.434. Для кабелей, проложенных в высокогорных районах, норма испытательного напряжения должна быть снижена на 30 В на каждые 500 м высоты (над уровнем моря).

Особенности измерений кабельных вставок на воздушных линиях связи

3.435. При наличии на воздушной линии двух и более уплотненных цепей из цветных металлов (ЦМ) их следует включать в пары кабеля, имеющие наибольшую защищенность. Для этого целесообразно использовать пары из разных четверок, лучше несмежных, с разными шагами скрутки.

3.436. Если вставка из кабеля МК или МКС состоит из одной строительной длины, электрические измерения должны производиться только постоянным током.

3.437. При устройстве кабельной вставки из несколь строительных длин необходимо измерять защищенность на нем конце в диапазоне частот 30-150 кГц (допускается мерять ступенями через 20 кГц).

3.438. Защищенность на дальнем конце цепей кабельн вставок, предназначенных для включения уплотненных цепей ЦМ во всем диапазоне частот (30-150 кГц) не должна бы менее 69,5 дБ (8,0 Нп).

3.439. Если в кабельной вставке на основании пр ных измерений выбрать необходимое число пар, защищен которых удовлетворяет нормам 69,5 дБ, не представляс возможным, кабель должен подвергаться концентрирован симметрированию.

3.440. На кабельных вставках в стальные цепи длино более 1 км при наличии на воздушной линии двух и более неуплотненных цепей необходимо измерять защищенность на дальнем конце и переходное затухание на ближнем конце на частоте 800 Гц.

Переходное затухание на ближнем конце должно быть менее 78,2 дБ (9,0 Нп), защищенность на дальнем кон не менее 54,7 дБ (6,3 Нп). Если эти нормы не выпол ся, кабель необходимо симметрировать.

3.441. Пупинизированные кабельные вставки в неу ненные цепи подлежат симметрированию независимо от их длины.

3.442. Защищенность на дальнем конце пар кабельной вставки, предназначенной для включения уплотненных стал ных цепей, должна быть не менее 57,3 дБ (6,6 Нп). рения должны проводиться на частоте 30 кГц с последую контролем в диапазоне 5-30 кГц ступенями через 5 кГц. При необходимости кабель подвергается симметрированию.

Коррозионные измерения

3.443. Для измерения разности потенциалов между под земными металлическими сооружениями связи и землей (рел сами) должны применяться вольтметры с нулевой отметкой посередине шкалы, имеющие внутреннее сопротивление не нее 20 кОм на 1 В шкалы с пределами измерений 75-0-

0,5–0–0,5 В; 1–0–1 В; 5–0–5 В или близкими к этим пределам.

3.444. Класс точности приборов, применяемых при измерениях параметров защитных устройств, должен быть не ниже 2,5.

3.445. Контакт измерительных проводников с землей (рельсом) осуществляется с помощью неполяризующихся медносульфатных латунных, медных или стальных электродов.

3.446. При измерении разности потенциалов между подземным металлическим сооружением связи и землей следует применять только неполяризующиеся электроды сравнения.

3.447. При использовании медносульфатного неполяризующегося электрода сравнения величина разности потенциалов между сооружением связи и землей должна быть определена по формуле

$$V_{с-э} = \pm V_{изм} + V_{с},$$

где $V_{изм}$ – измеренная величина потенциала, В;

$V_{с}$ – стационарный потенциал металла в грунте (без внешней поляризации), В (среднее значение) для стали 0,55 В, для свинца 0,48 В, для алюминия 0,7 В.

3.448. Для измерений на рельсовых путях, стальных трубопроводах и т.д. должны применяться стальные электроды, причем площадь поверхности электрода, контактирующая с землей, должна быть не менее 60 $см^2$.

3.449. Измерение в полевых условиях сопротивления изоляции оболочек кабелей без брони, а также сопротивление изоляции брони должно измеряться по отношению к заземлителю, расположенному на расстоянии 700–1000 м в направлении, перпендикулярном трассе кабеля.

3.450. Разность потенциалов кабеля относительно земли на участках, расположенных между КИП, должно измеряться с помощью выноса заземляющего электрода сравнения на месте, где необходимо измерить потенциал; при этом расстояние от места включения прибора (т.е. от КИП) до точки выноса электрода сравнения должно быть не более 250 м.

3.451. Продолжительность измерений разности потенциалов и частота отсчетов должны соответствовать данным, приведенным в табл.3.19.

Таблица 3.19

Район измерений	Продолжительность измерений, м	Частота отсчетов,
Зона отсутствия блуждающих токов	3-5	15-20
Зона влияния блуждающих токов:		
трамвая	5-10	10-20
электрифицированных ж.д.	10-15	10

Исполнительная документация

Общие требования

3.452. В соответствии с требованиями СНиП 3.01.04-"Приемка в эксплуатацию законченных строительством объек Основные положения", Стройиздат, 1988, а также "Руковод ва по приемке в эксплуатацию линейных сооружений проводн связи и проводного вещания", ССКТБ, М., 1990, подрядны организации обязаны представлять рабочим комиссиям испол тельную документацию на принимаемые в эксплуатацию лин ные сооружения.

3.453. Исполнительная документация должна состоять комплекта рабочих чертежей в объеме, полученном от заказчика на строительство линейных сооружений, откорректированны в соответствии с выполненными в натуре работами, а также документов на монтажные работы, электрические измерения испытания и проверки.

3.454. Исполнительная документация представляется в одном экземпляре в соответствии с формами протоколов изм рений предусмотренными "Единым руководством по составлению исполнительной документации на законченные строитель-

ством(реконструкцией) линейные сооружения проводной связи" М., ССКТБ, 1991, утвержденным Минсвязи СССР.

3.455. Исполнительная документация должна быть подписана главным инженером или равноценным должностным лицом подрядной организации, а также должностными лицами, ответственными за достоверность приведенных в документации данных (старшим прорабом, прорабом, мастером, измерителем и др.).

3.456. Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых линий связи:

Титульный лист исполнительной документации (форма 1-МВЛКС)

Паспорт трассы в составе:

а) титульный лист (форма 2-МВЛКС);

б) рабочая документация проекта, в объеме полученном от заказчика, откорректированная в соответствии с выполненными в натуре работами.

Электрический паспорт в составе:

Для симметричных высокочастотных кабелей:

а) титульный лист (форма 3-МВЛКС);

б) протокол электрических измерений постоянным током симметричного кабеля (форма 4-МВЛКС);

в) протокол электрических измерений переходного затухания на ближнем конце (форма 5-МВЛКС);

г) протокол электрических измерений защищенности цепей на дальнем конце (форма 6-МВЛКС);

д) протокол измерений потенциалов на оболочке кабеля, если проектом предусмотрены работы по защите от коррозии (форма 7-МВЛКС).

Для симметричных низкочастотных кабелей:

комплекс измерений электрических параметров кабелей и состав форм такой же, как для симметричных высокочастотных кабелей, с той разницей, что переходное затухание и защищенность измеряется на частоте 800 Гц для цепи, оборудованной тональным усилителем и на частоте 5 кГц для экранированной пары, оборудованной усилителем вещания.

Для коаксиальных кабелей:

а) титульный лист (форма 8-МВЛКС);

б) протокол электрических измерений постоянным током (формы 9,10,11-МВЛКС);

в) протоколы измерений потенциалов на оболочке кабеля, если проектом предусмотрены работы по защите от коррозии (форма 7-МВЛКС);

г) протоколы проверки эффективности протекторной защиты цистерн НУП (форма 12-МВЛКС).

Монтажная документация в составе:

а) титульный лист (форма 13-МВЛКС);

б) паспорта на монтаж муфт (формы 14, 15-МВЛКС);

в) протоколы прозвонки кабеля на усилительном участке (формы 16, 17-МВЛКС);

г) акты проверки герметичности кабеля на смонтированном усилительном участке (форма 18-МВЛКС);

д) двусторонние акты на накладные и дополнительные муфты, с обоснованием причин, вызвавших их монтаж.

Рабочая документация:

а) титульный лист (форма 19-МВЛКС);

б) паспорта (сертификаты) на строительные длины кабелей;

в) укладочные ведомости (форма 20-МВЛКС);

г) заводские паспорта на оборудование (цистерны НУП, контейнеры, катодные и дренажные установки для содержания кабелей под постоянным избыточным давлением и т.п.);

д) акты на скрытые работы (формы 21, 22, 23, 24-МВЛКС).

3.457. Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения местных сетей связи.

При предъявлении к приемке линейных сооружений местной сети в целом (один или несколько шкафных районов с магистральными участками абонентских линий и межстанционными (межузловыми) линиями)

Паспорт в составе:

а) титульный лист (форма 1-КЛМС);

б) рабочие чертежи в объеме полученном от заказчика, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

в) протоколы электрических измерений постоянным током межстанционных кабельных линий (симметричный кабель) (форма 2-КЛМС);

г) протоколы электрических измерений постоянным током межстанционных линий или магистральных участков (форма 3-КЛМС) и распределительных участков абонентской кабельной линии (форма 4-КЛМС) (кабели Т и ТП);

д) протоколы электрических измерений переходного затухания на ближнем конце и защищенности на дальнем конце между цепями в.ч. кабеля (форма 5-КЛМС);

е) протоколы электрических измерений переходного затухания на ближнем конце между отобранными прослушиванием парами кабельных линий (кабели Т и ТП) (форма 6-КЛМС);

ж) протоколы электрических измерений собственного затухания цепей кабеля с дополнительной индуктивностью (форма 7-КЛМС);

з) протоколы измерений потенциалов на оболочке кабеля по отношению к земле, если защита кабелей от коррозии предусмотрена проектом (форма 7-МВЛКС);

и) укладочные ведомости прокладки кабелей в грунте (форма 20-МВЛКС);

к) акты на скрытые работы (формы 21-МВЛКС, 22-МВЛКС, 24-МВЛКС);

л) акты проверок смонтированных межстанционных и магистральных участков абонентских кабельных линий на герметичность оболочек (форма 8-КЛМС);

м) акты испытания оборудования для содержания кабелей под постоянным избыточным воздушным давлением (форма 9-КЛМС);

н) протоколы измерения электрического сопротивления заземлений (форма 10-КЛМС).

Состав исполнительной документации на законченные строительством отдельные линейные сооружения, при приемке их по мере готовности.

Межстанционные (межузловые) кабельные линии связи:

а) титульный лист (форма 11-КЛМС);

б) рабочие чертежи на прокладку и монтаж межстанционной (межузловой) линии связи, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

в) протокол электрических измерений постоянным током межстанционной кабельной линии (симметричный кабель) (формы 2-КЛМС и 12-КЛМС);

г) протокол электрических измерений постоянным током межстанционной линии (кабели Т и ТП) (форма 3-КЛМС);

д) протоколы электрических измерений переходного затухания на ближнем конце и защищенности на дальнем конце между цепями симметричного ВЧ кабеля межстанционной линии (форма 5-КЛМС);

е) протокол электрических измерений переходного затухания на ближнем конце между отобранными прослушиванием парами межстанционной кабельной линии (кабели Т и ТП) (форма 6-КЛМС);

ж) протокол электрических измерений собственного затухания цепей кабеля с дополнительной индуктивностью (форма 7-КЛМС);

з) акт проверки смонтированного кабеля на герметичность оболочки (форма 8-КЛМС);

и) акт на скрытые работы по прокладке кабелей связи и защитных проводов (форма 21-МВЛКС) и устройству переходов через автомобильные и железные дороги (форма 22-МВЛКС);

к) протокол измерений потенциалов на оболочке кабеля по отношению к земле, если защита кабелей от коррозии предусмотрена проектом (форма 7-МВЛКС);

л) укладочная ведомость прокладки кабелей в грунте (форма 20-МВЛКС).

Магистральные и распределительные участки абонентских кабельных линий

Паспорт магистрального или распределительного участка абонентской линии в составе:

а) рабочие чертежи на прокладку и монтаж магистральных и распределительных участков абонентских кабельных линий связи, в объеме, полученном от заказчика, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

б) протоколы электрических измерений магистрального или распределительного кабеля (формы 3-КЛМС, 4-КЛМС);

в) протокол измерения собственного затухания цепей (форма 7-КЛМС), представляется на кабели, уплотненные системой ИКМ после их включения в НРП на регенерационном участке;

г) протокол электрических измерений переходного затухания на ближнем конце между отобранными прослушиванием парами (форма 6-КЛМС);

д) акт проверки смонтированного кабеля на герметичность оболочки (форма 8-КЛМС);

е) протокол измерения электрического сопротивления заземления (форма 10-КЛМС).

Кабельная канализация

Исполнительная документация в составе:

а) рабочие чертежи на строительство кабельной канализации в объеме, полученном от заказчика, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

б) акты на скрытые работы по строительству кабельной канализации - прокладка трубопроводов (форма 13-КЛМС);

в) акты на скрытые работы по строительству кабельной канализации - строительство колодцев (форма 14-КЛМС).

Кабельные линии, выполненные кабелями марки ТЗ (межстанционные линии, кабельные вставки в ВЛС, каблирование узлов связи, спец.объектов)

Паспорт в составе:

а) титульный лист (форма 1-КЛМС);

б) рабочие чертежи в объеме, полученном от заказчика, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

в) протоколы электрических измерений постоянным током (форма 2-КЛМС), переходного затухания на ближнем конце и защищенности на дальнем конце (форма 5-КЛМС);

г) акты на скрытые работы (форма 21-МВЛКС).

Проложенные и смонтированные линии кабелями марок ПРППМ (ПРВПМ), МРМ, РМПЗЭП (линии охранной сигнализации на площадках объектов и ВПТС)

Исполнительная документация в составе:

а) рабочие чертежи в объеме, полученном от заказчика, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

б) протоколы электрических измерений кабелей ПРППМ (ПРВПМ), МРМ, РМПЗЭП (форма 15-КЛМС);

в) акты на скрытые работы (форма 21-МВЛКС).

Воздушные столбовые линии связи

Исполнительная документация в составе:

а) титульный лист (форма 1-ВЛС);

б) рабочие чертежи в объеме, полученном от заказчика, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

в) протокол электрических измерений воздушных линий связи и проводного вещания постоянным током (форма 2-ВЛС);

г) протокол измерений переходного затухания между воздушными цепями на ближнем и дальнем концах (форма 3-ВЛС);

д) протокол измерений рабочего затухания воздушных цепей (форма 4-ВЛС);

е) протокол измерения сопротивления заземлений (форма 5-ВЛС);

ж) протокол измерения напряжения зажигания защитных устройств (разрядников) (форма 6-ВЛС);

з) акты на скрытые работы по строительству воздушной линии связи (форма 7-ВЛС).

3.458. Состав исполнительной документации на законченные строительством волоконно-оптические кабельные линии связи (ВОЛС)

Паспорт на законченную строительством ВОЛС в составе:

а) титульный лист паспорта (форма 1-ВОЛС);

б) рабочие чертежи на строительство ВОЛС в объеме, полученном от заказчика, откорректированные в соответствии с выполненными в натуре работами;

в) паспорта на регенерационные участки ВОЛС (форма 2-ВОЛС);

г) паспорт на оптический кабель ГТС (форма 3-ВОЛС);

д) укладочные ведомости строительных длин оптических кабелей (форма 4-ВОЛС);

е) заводские паспорта на строительные длины оптического кабеля.

Рекомендации по корректировке рабочих чертежей и оформлению исполнительной документации

3.459. Рабочие чертежи должны быть откорректированы организацией подрядчика с выполнением следующих требований:

а) все изменения и дополнения в рабочие чертежи, а также привязка элементов трассы, должны быть выполнены тушью;

б) при корректировке рабочих чертежей следует пользоваться принятыми в них условными обозначениями и масштабами;

в) погрешность всех промеров при корректировке рабочих чертежей не должна превышать 1%;

г) на чертежах трассы углы ее поворота, места установки муфт и замерных столбиков должны быть привязаны к постоянным ориентирам (здания, железные и автомобильные дороги), воздушные линии связи, линии электропередачи и т.п.);

д) как правило, муфты и углы поворотов должны иметь не менее двух привязок (продольную и поперечную) к строго определенным ориентирам (опора воздушной линии, пикетный столбик, угол здания), позволяющим точно определить местоположение каждой муфты или угла поворота;

е) если в одной траншее прокладывается несколько кабелей, трасса их на чертеже должна быть нанесена одной линией, и на ней указываются муфты, установленные на всех кабелях. В нижней части чертежа дается схема расположения всех кабелей (каждый - отдельной линией) с указанием муфт на каждом из них;

ж) на поперечных разрезах рабочих чертежей речных переходов, пересечений железных и автомобильных дорог указывается фактическая глубина заложения кабеля в берегах и в дне реки, глубина заложения - от подошвы рельсов железной дороги, от поверхности автомобильной дороги и т.п. Если переход выполнен в трубах, то приводится разрез трубопровода с указанием расположения в нем кабелей;

з) на рабочий уличный чертеж должны быть нанесены привязки трассы кабельной канализации к стенам зданий или стационарным заборам через каждые 20 м, привязки трассы кабеля к замерным точкам - углам зданий или заборов, выступам зданий и другим ориентирам.

Привязки колодцев кабельной канализации и муфт кабеля, проложенного в грунте, должны точно указывать их местонахождение;

и) на схеме кабеля, проложенного в канализации, к длине каждого пролета (расстояние между центрами люков) добавляют 0,5 м для учета длины укладки кабеля по форме колодца. На чертеже прокладки кабеля в грунте проставляют длины кабеля между муфтами.

Паспорта на линейные сооружения, а также другие документы рекомендуется помещать в отдельную папку для предъявления их вместе с откорректированными рабочими чертежами рабочей приемочной комиссии.

При наличии в организации подрядчика ПЭВМ, рекомендуется применение их для составления документов исполнительной документации.

Для этого формы необходимого комплекта исполнительной документации следует записать на дискету.

Последовательно выводя формы исполнительной документации на дисплей ПЭВМ, внося в них необходимые данные и распечатывая на АЦПУ, можно значительно сократить время и улучшить качество составления исполнительной документации.

РАЗДЕЛ 4. МОНТАЖ АНТЕННО-ФИДЕРНЫХ УСТРОЙСТВ

Общие требования

4.1. Требования настоящего раздела должны соблюдаться при выполнении работ по строительству, монтажу, настройке и приемке в эксплуатацию следующих антенно-фидерных сооружений:

а) антенных опор деревянных, асбестоцементных, металлических и из центрифугированных железобетонных стоек с металлическими надставками;

б) антенн различных диапазонов для радиосвязи, радиовещания, радиорелейных линий и телевидения;

в) наружных фидерных трактов проволочного типа для вещательных и связных антенн, трубчатых коаксиальных и кабельных фидеров для телевидения, внешних волноводных трактов для радиорелейных линий и антенн спутников связи;

г) высокочастотных заземлений.

4.2. На территориях действующих объектов связи или примыкающих к ним территориях при расширении объекта или его реконструкции подрядчику запрещается проводить работы без разрешения на их проведение со стороны администрации объекта. В первую очередь это относится к работам в зонах электромагнитного излучения, перед фронтом излучения антенн и вблизи проводов фидерных линий (находящихся под напряжением или обесточенных), а также к земляным и транспортным работам.

Разрешение должно быть письменным, составленным по форме, установленной на данном объекте, с указанием исполнителей, характера и места работ, времени и обоюдных мер безопасности, которые должны быть приняты ответственными лицами подрядчика и эксплуатации.

Ответственность за соблюдение правил персоналом строительной организации возлагается на технического руководителя строительной организации.

4.3. При производстве работ по рытью траншей и прокладке кабелей электропитания, системы светоограждения мачт, кабелей управления, блокировки и сигнализации и трубопроводов следует руководствоваться требованиями главы СНиП по монтажу электротехнических устройств.

4.4. Монтажные нагрузки на элементы антенно-фидерных устройств, в том числе на опоры при их подъеме и установке, не должны превышать расчетных.

4.5. Электрические параметры смонтированных антенно-фидерных устройств, должны соответствовать установленным нормам, утвержденным или согласованным Министерством связи СССР.

Геодезические работы

4.6. Геодезические работы при монтаже антенно-фидерных сооружений должны производиться в процессе строительства для осуществления контроля точности выполнения строительно-монтажных работ и наблюдения за пространственными перемещениями и возможными деформациями конструкций или отдельных их частей.

4.7. Геодезическая разбивочная основа должна быть увязана с имеющимися в районе строительства пунктами государственной или местной геодезической сети.

4.8. Фактическое положение конструкций в плане и по высоте, их вертикальность, горизонтальность или заданный уклон, соосность и совмещение плоскостей, а также правильность положения закладных деталей должны определяться строительно-монтажной организацией на всех этапах строительства по мере необходимости. Правильность их положения проверяется сопоставлением с размерами и отметками, указанными в рабочих чертежах, и величинами допусков, установленными в соответствующих главах СНиП.

4.9. Точность метода проверки и исполнительная документация положений мачтовых и башенных конструкций на строительной площадке должны давать возможность ее использования в качестве основы для выполнения геодезических работ при возможной реконструкции действующего объекта связи. Эти материалы в соответствующем виде должны передаваться заказчику в составе исполнительной документации.

4.10. При строительстве крупных радиоцентров следует предусматривать закладку фундаментального азимутального геодезического базиса в направлении истинного меридиана, точность установки которого должна отмечаться в специальном акте и должна обеспечивать выполнение геодезических работ с возможной заданной проектом реконструкции точностью.

4.11. Направление главного азимута излучения антенн, подвешенных на отдельно стоящих опорах (не входящих в последовательную цепочку других опор, используемых смежными антеннами), не должно отклоняться от заданного больше, чем это указано в табл.4.1.

Таблица 4.1

Тип антенны	Для всех видов радиорелейных линий	СГД $\frac{T}{16}$ РА РГД2 АБВ	СГД $\frac{T}{8}$ РА(РН) РГ,РГД БС-2 2БС-2 3БС-2	СГД $\frac{T}{4}$ РА(РН) БС	СГД $\frac{T}{2}$ РА(РН) ВГД ВГРД
Допустимая погрешность, град	$\frac{1}{360}$	0,5	1,0	1,5	2,0

Примечание. В таблице приняты следующие обозначения: Т- число этажей, ВГРД - вибратор горизонтальный расширенного диапазона. Остальные обозначения по ГОСТ.

4.12. Работы по устройству фундаментов следует выполнять по проекту с соблюдением требований соответствующих глав СНиП (основания и фундаменты, бетонные и железобетонные конструкции монолитные, бетонные и железобетонные конструкции сборные и т.д.).

4.13. Если при производстве земляных работ будут обнаружены грунты, отличающиеся от указанных в проекте, строительная организация обязана сообщить об этом проектной организации и получить от нее согласие на продолжение производства работ или новое решение.

Разработка грунта в котловане под подошвой фундамента должна вестись без нарушения его структуры. Выбор грунта ниже проектных отметок не допускается. Случайные переборы должны быть выправлены утрамбованным щебеночным основанием, крупным песком или тощим бетоном.

При механизированной выемке грунта глубину котлована не следует доводить до проектной отметки на 10-30 см. Доведение глубины котлована до проектной отметки следует выполнять вручную перед закладкой фундамента.

Рытье котлованов и устройство фундаментов следует производить в предельно короткие сроки, чтобы избежать возможного обрушения откосов и понижения несущей способности грунта под подошвой фундамента.

4.14. Фундаменты из сборных железобетонных конструкций для ответственных металлоконструкций изготовляются, как правило, на специализированных заводах.

4.15. При устройстве фундаментов под антенные опоры из монолитного бетона должны соблюдаться следующие требования:

а) приготовление бетонных смесей должно вестись при их механическом перемешивании. Ручное перемешивание бетонной смеси запрещается;

б) укладка бетона и вибрирование должно производиться глубинными и поверхностными вибраторами так, чтобы не нарушать положения и формы уложенной в фундамент стальной арматуры; не допускается опирание вибратора на арматуру и закладные детали.

4.16. Одновременно с укладкой бетона в фундаменты должны быть изготовлены контрольные бетонные кубики размером 20х20х20 см для последующих лабораторных испытаний прочности бетона. Контрольные образцы (бетонные кубики) должны храниться в условиях твердения бетона. Акт испытаний кубиков предъявляется строительной организацией наряду с другими документами организации, которая будет монтировать металлоконструкции, как подтверждение готовности фундаментов к восприятию нагрузок.

Если работы по фундаментам и монтажу металлоконструкций осуществляются одной и той же организацией, акт испытаний бетонных кубиков предъявляется комиссии при приемке законченных строительством антенных сооружений в эксплуатацию.

Все работы по устройству фундаментов необходимо фиксировать в актах на скрытые работы.

4.17. Отклонения от проектных размеров при изготовлении фундаментов под антенные опоры не должны превышать величин, указанных в главе СНиП по металлическим конструкциям.

Изоляторы

4.18. Все опорные и оттяжные изоляторы, поступающие на строительную площадку, должны иметь сопроводительную документацию установленной формы, указывающую номер партии, число и тип изоляторов и документ проверки изоляторов ОТК завода-изготовителя. На каждом изоляторе должен быть штамп ОТК, предусмотренный ГОСТ.

Изоляторы, на которые нет документов, подлежат возврату, а заводу должна быть предъявлена рекламация по установленной форме. Замена изоляторов, указанных в проекте, другими без согласования с проектной организацией запрещается.

4.19. Все полочные и крестообразные изоляторы должны быть проверены до начала работ внешним осмотром, протерты и отсортированы по кривизне, качеству глазури, эксцентриситету и качеству заливки арматуры. Изоляторы с повышенной кривизной, сколами и трещинами должны быть отбракованы.

4.20. Для многоэтажных и сложных антенн, спуск тен которых в процессе эксплуатации затруднен и не пре сматривается проектом, отбор изоляторов должен произво ся особенно тщательно.

4.21. Изоляторы для оттяжек мачт до их монтажа ны быть испытаны в сборе с оттяжками нагрузкой, равно 1,25 Р расч, где Р расч - расчетная нагрузка на оттяж или какой-либо другой канатный элемент конструкции с тенными в него изоляторами.

Опорные и оттяжные изоляторы средневолновых ант мачт должны быть испытаны на заводе, что должно быть подтверждено актами испытаний. Перед сдачей в монтаж следует подвергнуть внешнему осмотру, а при необходим и испытать по методике, согласованной с заводом-изгот телем в соответствии с проектом организации работ в п сутствии представителя завода-изготовителя.

4.22. Допускается одновременное испытание последо вательной цепочки из нескольких канатных элементов с вставленными в них изоляторами при условии равнопрочн сти испытываемых элементов и суммарной длины меньше длины испытательного стенда (площадки).

Биметаллические провода

4.23. Биметаллическая проволока для монтажа ант и фидеров должна быть проверена на отсутствие нарушен верхнего слоя, изломов и скруток. Указанные повреждени проволоки не должны допускаться и в процессе монтажа. Применение поврежденной проволоки не разрешается.

4.24. Сращивание биметаллических проводов в конс руктивных элементах антенных полотен не допускается.

4.25. Концевые крепления биметаллических проводо в соединительных деталях не должны нарушать пределов перегибов без потери прочности, допустимых ГОСТ "Про волока биметаллическая сталемедная", а также долж обеспечивать прочность и долговечность соединений, раб тающих в условиях вибраций. Применение соединительны элементов, не отвечающих требованиям рабочих чертеже в антенных полотнах запрещается.

4.26. Размотка проводов, поставляемых в бухтах, должна осуществляться с размоточных барабанов.

4.27. Провода для вибраторов приемных и передающих антенн согласующих трансформаторов, вертикальных и наклонных снижений питающих и собирательных линий логопериодических антенн и антенн бегущей волны, провода рефлектора и других аналогичных систем при размотке обязательно протягиваются через систему роликов для устранения остаточных деформаций.

После протяжки провод должен ложиться на землю прямолинейно без спиралей.

4.28. Длины проводов должны измеряться мерными лентами. Число замеров данной длины должно быть сведено к минимуму в соответствии со следующими требованиями:

$50 > \ell > 0$ - одно измерение;

$100 > \ell > 50$ - среднее арифметическое суммы двух измерений;

$150 > \ell > 100$ - среднее арифметическое суммы трех измерений и т.д., где ℓ - длина измеряемого провода, м.

4.29. При массовой заготовке проводов рекомендуется пользоваться устройством для их прокатки и резки, оборудованным счетчиком, или замаркированным эталонным проводом, натянутым с усилием, равным монтажному, на удобной для работы высоте. Запрещается делать на заготавливаемых проводах отметки, нарушающие поверхность провода.

4.30. Соединения токонесущих проводов антенн и фидеров должны иметь надежный электрический контакт и осуществляться зажимами или горячей пайкой.

Пайку следует выполнять способом, при котором на проводе не остается агентов, ослабляющих его прочность. Вид соединения и методика исполнения даются в рабочих чертежах и специальных инструкциях по монтажу.

4.31. Пайка синфазных (эквипотенциальных) перемычек и распорных колец в фазах многопроволочных согласующих трансформаторов в антеннах и фидерах должна осуществляться на натянутых проводах этих конструктивных элементов.

Место спайки покрывается флюсом и заливается из ковша расплавленным припоем.

4.32. Соединение проводов всех систем высокочастотных заземлений в антеннах и фидерах осуществляется сваркой.

Канатные элементы антенно-мачтовых устройств

4.33. Для монтажа антенно-фидерных устройств должны применяться стальные оцинкованные канаты (далее в тексте - канаты).

4.34. Канаты, не имеющие сертификатов заводов-изготовителей, к применению не допускаются.

4.35. Замена канатов, предусмотренных проектом, другими должна быть согласована с проектной организацией даже в тех случаях, когда удовлетворяются условия равнопрочности проектных и заменяющих канатов.

Канатные элементы (оттяжки для мачт и др.) рекомендуется изготовлять централизованно на заготовительной площадке, оснащенной необходимым оборудованием для резки, соединения канатов и испытания готовых элементов.

4.36. Канаты следует соединять посредством специальных оцинкованных соединителей, сжимов, концевых муфт или сращиванием с соблюдением условий равнопрочности.

4.37. Сращивание канатов для оттяжек мачтовых опор запрещается.

4.38. Концевые заделки канатов должны выполняться в соответствии с проектом. Заделки могут осуществляться с помощью втулок, овальных соединений, вплеткой и т.д.

4.39. При устройстве концевых петель на стальных канатах число пробивок ходовых прядей в коренные должно быть произведено пять с половиной раз. При сращивании двух канатов число пробивок должно быть увеличено вдвое (по пять с половиной пробивок в каждом канате).

4.40. При устройстве концевых петель с помощью сжимов на стальном канате, предел прочности проволок которого 1300-1400 Н число сжимов и расстояния между ними должны соответствовать значениям, приведенным в табл.4.2.

4.41. При соединении двух канатов одинакового диаметра число сжимов должно быть увеличено вдвое по сравнению с указанным в табл.4.2.

Таблица 4.2

Диаметр каната, мм	До 15,5	17,5	19,5	21,5	24	28	34,5	37
Число сжимов	3	3	4	4	5	5	7	8
Расстояние между сжимами, мм	100	120	120	140	150	180	230	250

Примечание. При устройстве концевых петель на канатах, предел прочности проволок которых превышает 1300–1400 Н, число сжимов должно быть увеличено на два.

4.42. Соединение сжимами двух канатов разного диаметра для восприятия расчетных нагрузок канатом меньшего диаметра запрещается. Запрещается также соединение сжимами двух канатов одинакового диаметра, но разных типов свивки и значений пределов прочности.

4.43. Барабаны лебедок и блоки должны соответствовать диаметрам канатов. Диаметр желоба на барабане и диаметр канавки блока должны быть больше диаметра каната на 0,75–1,5 мм.

4.44. Канатные элементы конструкций (марки) антенно-мачтовых устройств, поставляемых централизованно предприятием-изготовителем, должны отвечать требованиям проекта и указаниям настоящей инструкции. Отдел технического контроля предприятия обязан подтвердить в сопроводительной документации соответствие размеров испытательных характеристик каждой марки проектным требованиям.

4.45. Канатные элементы, заготавливаемые на строительной площадке, должны быть проверены и испытаны растягивающим усилием, равным 1,25 Р расч.

4.46. Длины канатных заготовок должны измеряться при приложенной к канату растягивающей нагрузке, равной монтажной.

4.47. Работы по вытяжке стальных канатов при замерах длин заготовок, проверке готовых марок и последующих испытаний следует проводить на ровных сухих площадках или специальных стендах, оснащенных полиспастами, лебедками и динамометрами, рассчитанными на необходимый диапазон измеряемых усилий.

4.48. Если длина испытуемого каната или его отдельных частей меньше расстояния между фундаментами стенда, канаты разрешается соединять последовательно посредством соединительных звеньев или дополнять по длине вспомогательным канатом, не менее прочным чем испытуемый.

Готовые оттяжки следует сложить на каждый якорь, перевязать их в нескольких местах стальной отожженной проволокой и прикрепить ярлык с указанием номера мачты и якоря. Комплектование винтовыми стяжками и зажимами должно выполняться на месте.

Монтаж антенных опор

Металлические опоры (мачты и башни)

4.49. Металлические мачты и башни должны изготовляться, как правило, из унифицированных элементов, на специализированных предприятиях. Изготовленные и поставленные на строительную площадку конструкции мачт и башен должны ствечать требованиям проекта и главы СНиП по металлическим конструкциям.

4.50. До начала монтажа все конструкции должны быть рассортированы и осмотрены. Поврежденные элементы следует восстановить или заменить.

4.51. К производству монтажных работ следует приступать только после проверки и приемки фундаментов под опору по акту.

4.52. Монтаж металлических мачт и башен должен производиться в соответствии с проектом производства работ (ППР), разрабатываемым монтажной организацией на основании рекомендаций, приведенных в чертежах металлических конструкций опоры (далее – "чертежах КМ").

4.53. Выбор метода монтажа металлических опор должен быть обоснован в чертежах КМ.

4.54. Изменения в чертежи КМ могут вноситься только при условии их согласования с разработчиком чертежей и генпроектировщиком.

4.55. При монтаже опоры необходимо выполнять требования "Правил техники безопасности при сооружении и эксплуатации радиопредприятий", "Правил техники безопасности при сооружении и эксплуатации радиорелейных линий связи", главы СНиП по технике безопасности в строительстве, "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" и "Правил пожарной безопасности на объектах Министерства связи СССР".

4.56. Монтаж металлических мачт и башен может производиться:

а) методом поворота (сборка всей опоры в горизонтальном положении на земле, с последующим поворотом вокруг шарнира в проектное положение с помощью "падающей" стрелы или шевра;

б) методом наращивания (с помощью самоподъемного крана или приспособления, перемещающегося по монтируемому им стволу опоры);

в) методом подращивания (секции, начиная с верхней, монтируются в специальном портале и выдвигаются с помощью полиспастов);

г) комбинированным методом (например, нижняя часть опоры - поворотом, верхняя - наращиванием и т.д.).

При приемке опоры в эксплуатацию необходимо предъявить документацию, перечисленную в приложении 10.

Деревянные мачты

4.57. Для изготовления деревянных мачт должны применяться очищенные от коры и луба бревна влажностью не более 25%, антисептированные, как правило, заводским способом. Нарушенная при изготовлении мачт в месте монтажа антисептированная поверхность (внутренняя поверхность стыка, врубки, затесы и др.) должна быть дополнительно пропитана антисептиком.

4.58. При изготовлении деревянных мачт должны соблюдаться следующие требования:

а) бревна должны подбираться по диаметрам комель к комлю и вершина к вершине. Верхнее бревно должно устанавливаться вершиной вверх; вершина мачт должна быть затесана на конце и покрыта битумом;

б) торцы бревен должны быть опилены перпендикулярно к оси;

в) на длине сопряжения соседних бревен (косого зуба) им должна быть придана цилиндрическая поверхность;

г) затяжные клинья должны изготавливаться из древесины твердых пород влажностью не более 15%, прямослойной, плотной и без сучков. Перед сборкой мачты клинья должны быть пропитаны антисептиком.

Подготовленные к сборке элементы деревянной мачты должны быть временно скреплены хомутами и предъявлены к промежуточной приемке.

д) при заготовке деревянных оснований и якорей, бревна должны быть очищены от коры и луба, на них должны быть сделаны врубки и отверстия по заданным размерам, после чего они должны быть покрыты креозотом или другим антисептиком.

4.59. Установка деревянных мачт высотой от 12 до 52 м в проектное положение должна осуществляться способом "падающей" стрелы (мачты высотой от 12 до 18 м можно устанавливать также с помощью автокрана).

4.60. Отклонения размером и положения деревянных одноствольных мачт от проектных не должны превышать значений, указанных ниже:

1. Расстояние между центрами мачт в системе антенн	1/2000 линейного размера
2. Расстояние от центра мачты до якоря (по горизонтали), мм	+250
3. Угол между фактическим и проектным направлением оси тяги якоря, град	
к горизонту	+0 - 3
в плане	±1,5
4. Длина ствола мачты, мм	±150
5. Длина бревен ствола мачты, мм	±50

6. Кривизна, %, по длине бревна, диаметром, см	
до 26	1
более 26	1,5
7. Диаметр бревен в стыке после обработки, мм	+ 5
8. Щели в сопрягаемых поверхностях стыка, не более, мм	1
9. Длина стыка, мм	±5
10. Поперечные размеры врубок, мм	±2
11. Длина врубок, мм	±10
12. Длина затяжных клиньев	Допускающая затяжку стыка при допуске по п.11
13. Смещение ушек хомутов в азимутальных направлениях, град	±1,5
14. Монтажное тяжение оттяжек, %	±15
15. Отклонение узлов мачты от прямой линии и от вертикальной оси опорного шарнира	не более 1/500 высоты любой измеряемой точки ствола

Асбестоцементные мачты

4.61. Для изготовления асбестоцементных мачт должны применяться напорные асбестоцементные трубы без обточенных концов, удовлетворяющие следующим требованиям:

а) концы труб должны иметь ровные срезы, перпендикулярные оси трубы. Не допускается применение труб, имеющих трещины, обломы и расслоения;

б) разность диаметром труб, используемых для сборки одного ствола, не должна превышать 4 мм. Отобранные трубы маркируются по их положению в стволе с указанием номера мачты.

4.62. Соединение труб ствола мачты должно выполняться с помощью специальных стальных обойм. Зазоры между поверхностью асбестоцементной трубы и одной половинкой обоймы не должны превышать 3 мм на трех участках по всей поверхности двухстворчатой обоймы при длине участка неполного прилегания:

40 мм – на трубах диаметром 224 и 274 мм;

60 мм – на трубах диаметром 324 мм.

4.63. Установка асбестоцементных мачт в проектное положение должна осуществляться способом поворота; отклонение ствола мачты от прямой линии в процессе подъема не должно превышать 1/1000 ее высоты.

4.64. Отклонение размеров и положения асбестоцементных мачт от проектных не должно превышать значений, указанных в п.1–4, 14–16 таблицы к п.4.60 настоящей инструкции.

Железобетонные мачты

4.65. Поступающие на строительство в качестве опор антенн железобетонные стойки высотой 11 и 22,6 м должны иметь паспорт завода-изготовителя с указанием типа стойки, марки бетона, даты изготовления и отгрузки и соответствовать требованиям ГОСТ "Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи".

4.66. Отбраковка стоек и приемка их строительной организацией должны производиться:

на прирельсовых складах станций назначения – в случаях перевозки по железной дороге;

на заводских складах – в случае перевозки автотранспортом.

4.67. Раковины и выбоины на поверхности стоек допускаются в пределах, предусмотренных ГОСТ. Дефекты поверхности подлежат заделке при положительной температуре цементным раствором 1:2.

4.68. Доставка железобетонных стоек на строительство должна осуществляться специально оборудованным транспортом.

Погрузка и разгрузка должны осуществляться краном без ударов и резких толчков. Запрещается перемещение железобетонных конструкций мачт и металлических надставок к ним "волоком".

4.69. Поступающие на строительство металлические надставки железобетонных мачт должны иметь паспорт завода-

изготовителя с указанием марки стали, даты изготовления и даты отгрузки.

4.70. Отклонения размеров металлических надставок от проектных не должны превышать значений, приведенных в табл.4.3.

Таблица 4.3

Наименование	Допустимое отклонение от проектных размеров
Отклонение от оси	1/500 длины
Стрела прогиба	1/500 длины
Прогиб поясных уголков и элементов решетки (в любой плоскости)	1/750 длины

4.71. Установка железобетонных мачт в проектное положение должна производиться с помощью крана (автомобильного или гусеничного).

4.72. Заделка пазух цилиндрических котлованов цементным раствором должна производиться в день установки мачты.

4.73. Отклонения размеров и положения железобетонных мачт от проектных не должны превышать значений, указанных в п.1-4, 14-16 таблицы в п.4.60 настоящей инструкции.

Монтаж антенно-фидерных устройств радиорелейных, радиотелевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций

Общие требования

4.74. До начала работ по монтажу антенн и фидеров (волноводов) должны быть закончены в объеме проекта и приняты рабочей комиссией работы по монтажу антенной опоры, в том числе опорных площадок, лестниц для подъема верхолазов, молниезащиты и временного сигнального освещения мачты, а также работы по монтажу волноводных мостов. Совместное ведение работ по монтажу антенн и фидеров с монтажом металлоконструкций опор не допускается.

4.75. Состав оборудования, такелажа и приспособлений для подъема на опору и монтажа элементов антенн и фидеров

(волноводов) должен быть определен ППР. Типовые опоры РРЛ, как правило, должны быть оснащены предназначенными для эксплуатационного обслуживания стационарными кранами с такелажем, которые должны использоваться для производства монтажных работ.

4.76. Волноводы, антенны, элементы главных фидеров и комплектующее оборудование должны отвечать требованиям технических условий на их изготовление. Транспортировка и хранение оборудования на центральных и приобъектных складах до момента монтажа следует осуществлять с соблюдением следующих условий:

а) транспортные работы должны производиться без резких толчков и кантования;

б) оборудование должно храниться не более шести месяцев в заводской таре в помещении или под навесом, предохраняющим его от воздействия атмосферных осадков;

в) вблизи места хранения не должно быть кислот и щелочей.

4.77. Антенно-фидерные устройства должны поставляться комплектно заводами-изготовителями. Их монтаж должен производиться по заводским инструкциям и в соответствии с требованиями настоящего раздела.

Антенно-фидерные устройства РРЛ прямой видимости

4.78. Монтаж антенно-фидерных устройств прямой видимости должен выполняться в следующей последовательности:

монтаж трубчатых металлоконструкций для крепления волноводов;

монтаж антенн;

монтаж вертикального участка волноводного тракта;

монтаж горизонтального участка волноводного тракта.

Если проектом предусмотрено крепление волновода непосредственно к опоре и трубчатые конструкции не монтируются, монтаж антенно-фидерных устройств должен начинаться с монтажа антенны.

4.79. Монтаж трубчатых металлоконструкций для крепления волноводов должен выполняться сверху вниз от площадки обслуживания антенны, на которой закрепляется первый элемент конструкции (верхняя труба). Последующие элементы

должны перед подъемом соединяться в блоки по две трубы в каждом. При сборке блоков необходимо:

а) оснастить трубы кронштейнами и полухомутами для крепления к стволу опоры;

б) сориентировать трубы в центральных хомутах таким образом, чтобы оси отверстий во фланцах совпадали с осями соответствующих отверстий на фланцах ранее смонтированных труб.

Смонтированная трубчатая конструкция должна быть прямолинейной и вертикальной; отклонение от вертикали не должно превышать ±70 мм на всю высоту конструкции.

4.80. Установка антивибрационных и пружинных подвесов для крепления волноводов производится с интервалом, установленным проектом, а оси их вкладышей должны лежать на одной вертикальной прямой.

4.81. При монтаже рупорно-параболических антенн должны соблюдаться следующие требования:

а) до подъема антенны должен быть проверен винтовой механизм поворотной рамы и произведен внешний осмотр антенны;

б) антенна должна подниматься без предохранительного щита, с присоединенным рупорным переходом;

в) антенна должна устанавливаться на предварительно установленную на антенной площадке поворотную раму таким образом, чтобы края раскрыва антенны находились на равных расстояниях от нанесенных на антенной площадке и ее ограждении меток, определяющих азимутальную направленность антенны;

г) юстировочный механизм и затяжные болты должны быть смазаны солидолом;

д) после установки антенны должна быть произведена ее точная юстировка в рабочем диапазоне, как правило, с помощью переносного приемопередающего устройства.

4.82. Монтаж перископической антенной системы должен выполняться в следующей последовательности:

а) подъем и установка на опоре поворотного устройства и переизлучателя, который должен быть направлен по азимуту;

б) установка на опорных конструкциях эллиптического зеркала и рупорного облучателя;

в) юстировка системы.

4.83. В процессе юстировки перископической антенной системы необходимо:

а) установить ось рупора в направлении нижнего зеркала таким образом, чтобы она проходила через привязочную точку, находящуюся на расстоянии 1/3 диаметра от нижнего края зеркала;

б) проверить на соответствие проекту расстояние от фазового центра рупора до привязочной точки зеркала.

4.84. Волноводные тракты должны комплектоваться и поставляться заводами-изготовителями на каждую конкретную РРС. При приемке волноводов в монтаж каждая секция (элемент) должна быть тщательно осмотрена с наружной и внутренней сторон. Волноводы, имеющие механические повреждения (вмятины, трещины, кривизну, царапины на внутренней поверхности и др.) и не соответствующие проектной маркировке, принимать в монтаж не следует. В процессе осмотра внутренняя поверхность волноводов должна быть протерта пыжом, смоченным в спирте (гидролизном или денатурированном), и фланцы снова закрыты заглушками.

4.85. Монтаж вертикальной части волноводного тракта должен вестись сверху (от антенны) вниз в порядке нумерации элементов, секций и стыков. Присоединение волновода к неотъюстированной антенне запрещается.

4.86. Верхнее жесткое крепление волновода должно обеспечивать подъем и спуск всего тракта на $\pm$100 мм. При его установке должна быть произведена регулировка до совмещения осей волновода и вкладыша.

4.87. Подъем волноводных секций должен производиться при установленных концевых заглушках. При строповке волноводов должны применяться инвентарные деревянные прокладки, оклеенные войлоком, полиуретаном или пористой резиной.

4.88. Разрешается подъем секций волноводов, собранных на земле в общий блок, по длине, не превышающей 12 м.

4.89. По мере наращивания волноводного тракта он должен закрепляться в антивибрационных и пружинных подвесах. В рабочем состоянии пружины должны быть растянуты на 80–120 мм согласно проекту.

4.90. При подъеме и монтаже волноводных секций недопустимы их раскачивание и удары о конструкции опоры, изгиба в местах крепления. Удары молотком по волноводу при сты-

ковке фланцев запрещаются. У окончательно отрегулированного волновода отклонение его оси от вертикали не должно превышать 30 мм.

4.91. Фланцевые соединения должны выполняться по заводским чертежам и обеспечивать герметичность стыка и надежный электрический контакт. При стыковке фланцев не допускаются защемление между их краями уплотняющих прокладок и асимметричная затяжка болтов. До сборки токоведущие части стыков должны быть тщательно протерты чистой ветошью, смоченной в спирте.

4.92. В правильно смонтированном стыке номера фланцев и нанесенные риски должны совпадать. Зазор между фланцами по всему периметру должен быть одинаков, герметизирующие прокладки равномерно деформированы.

4.93. При выполнении вертикальных участков волноводного тракта гибкими эллиптическими волноводами ЭВГ-2, ЭВГ-4, ЭВГ-6 должны соблюдаться следующие требования:

а) максимальная длина волноводов при свободной подвеске не должна превышать 60, 90 и 110 м соответственно;

б) крепление волноводов ЭВГ к стволу опоры должно производиться специальными держателями эллиптической формы, равномерно облегчающими волновод. Интервал между креплениями определяется проектом;

в) при перемотках волноводов ЭВГ с одного барабана на другой необходимо применять способ, при котором вращение барабанов происходит в одну сторону.

4.94. Монтаж волноводов типа ЭВГ должен вестись без резких изгибов и скручивания вокруг продольной оси. Допустимые значения радиусов изгиба приведены в табл.4.4.

4.95. Выбор излишка длины эллиптического волновода допускается выполнять посредством зигзагообразной или петлевой укладки с соблюдением требований п.4.94 настоящей инструкции.

4.96. Монтаж горизонтального участка волноводных трактов должен выполняться гибкими эллиптическими волноводами по опорным конструкциям. Крепление волноводов к опорным конструкциям должно производиться с соблюдением требований п.4.93б настоящей инструкции. Интервал между креплениями в горизонтальной плоскости определяется проектом.

Таблица 4.4

Радиус	Минимально допустимый радиус изгиба для волновода, мм		
	ЭВГ-2	ЭВГ-4	ЭВГ-6
Барабана	750	600	500
Однократного изгиба в Н-плоскости	1600	1100	850
Однократного изгиба в Е-плоскости	500	400	300

4.97. Изменение длины волноводов путем их перерезания и перезаделки арматуры (фланцев) запрещается. Нужная длина волновода подбирается из выпускаемых заводом монтажных комплектов разной длины.

4.98. Законченный монтажом внешний волноводный тракт должен быть проверен на герметичность. Герметичность проверяется созданием в системе избыточного давления $0{,}3 \cdot 10^5$ Па ($0{,}3$ кгс/см^2). Тракт признается герметичным, если падение давления в течение 6 ч не превышает 20% начального давления.

Антенно-фидерные устройства тропосферных РРЛ

4.99. Антенны тропосферных РРЛ должны собираться на земле и устанавливаться в проектное положение способом поворота.

4.100. До подъема антенны с помощью нивелира должно быть выверено положение вершин всех шаровых шарниров, крепящих листы зеркала антенны к конструкции каркаса. Точность совпадения проверяемых точек с расчетным положением должна быть в пределах ± 5 мм.

4.101. После подъема антенны и ее осадки (не ранее чем через две недели после подъема) форма отражающей поверхности должна быть повторно проверена в 15 точках. Точность соответствия фактической поверхности зеркала расчетной в проверяемых точках должна быть в пределах ± 15 мм.

4.102. Азимут антенной системы (направление, перпендикулярное линии, соединяющей центры шарниров опор антенны) должен совпадать с расчетным с точностью ±30 мин.

4.103. Положение фазового центра установленного облучателя (центра герметизирующей крышки) должно соответствовать проектному с точностью ±30 мм.

4.104. Работы по устройству фундаментов антенной системы, ее сборке и установке в проектное положение должны выполняться при непрерывном геодезическом контроле согласно методике, установленной проектной организацией.

4.105. Волноводы на тропосферных РРЛ должны монтироваться с соблюдением требований пп. 4.84, 4.87, 4.90 и 4.91 настоящей инструкции.

4.106. Соединительные коаксиальные кабельные вставки на волноводных трактах тропосферных РРЛ должны монтироваться с соблюдением требований к монтажу кабелей, из которых они выполнены, и должны быть герметичны.

Антенно-фидерные устройства наземных станций космической связи

4.107. Антенно-фидерные устройства наземных станций космической связи поставляются в комплекте заводами-изготовителями и должны монтироваться по заводским инструкциям.

Антенно-фидерные устройства телевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций

4.108. Монтаж антенно-фидерных устройств телевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций должен выполняться в следующей последовательности:

монтаж антенн;

монтаж фидеров.

4.109. Транспортирование и хранение оборудования панельных антенн для телевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций (далее в тексте – панельных антенн) должны осуществляться с соблюдением требований п.4.76 настоящей инструкции.

4.110. До монтажа антенные блоки, распределители мощности и соединительные коаксиальные кабели должны быть осмотрены и проверены. Поврежденные блоки и кабели должны быть заменены новыми из резерва.

4.111. Высокочастотные разъемы на кабелях и ответные элементы на антенных блоках и коаксиальных распределителях должны быть закрыты герметизирующими заглушками.

4.112. Панельные антенны должны монтироваться с верхнего блока вниз. Для ускорения работ следует применять приспособление, позволяющее производить подъем нескольких блоков одновременно с фиксированным проектным интервалом между ними (для антенн I-Ш диапазонов и УКВ ЧМ).

4.113. По мере установки антенных блоков на антенной опоре должны монтироваться вторичные коаксиальные распределители, которые должны соединяться коаксиальными кабелями с блоками. Снимать герметизирующие заглушки со штеккеров кабелей и ответных элементов антенных блоков и распределителей следует непосредственно перед соединением.

4.114. Соединение элементов антенны коаксиальными кабелями следует производить по проектным длинам и заводским маркировкам.

4.115. При обрыве жилы кабеля перезаделке ВЧ разъема допускается при условии сокращения его длины не более чем на 1 см. В противном случае кабель подлежит замене.

4.116. Правильно присоединенный Г-образный разъем должен быть повернут вниз для защиты от стекающей влаги по наружной поверхности кабеля.

4.117. Антенны IУ телевизионного диапазона должны монтироваться одним из следующих способов:

на опорном цилиндре, установленном на земле, с последующим подъемом смонтированной конструкции на проектную отметку (верхнюю отметку телевизионной мачты);

на опорном цилиндре, установленном на проектной отметке.

В первом случае производится стендовая сборка элементов антенны на опорном цилиндре (приварка опорных скоб, стержней, установка делителей мощности, прокладка коаксиальных кабелей и монтаж блоков вибраторов).

Способ подъема опорного цилиндра на мачту должен обеспечивать сохранность смонтированных на нем элементов антенны. Допускается подъем и установка смонтированной конструкции вертолетом.

Во втором случае весь монтаж должен быть произведен на проектной отметке с использованием кольцевой подъемной платформы, входящей в состав системы эксплуатационного обслуживания типовой телевизионной мачты.

4.118. При монтаже жестких герметизированных коаксиальных фидеров и фидеров из радиочастотных силовых кабелей должны применяться детали крепления фидера к стволу опоры, комплектно поставляемые поставщиком оборудования согласно заказной спецификации проекта, а также нестандартизированные опорные конструкции, изготовленные монтажной организацией по рабочим чертежам проекта.

4.119. Транспортировка и хранение элементов и комплектующего оборудования фидерных трактов должно осуществляться с соблюдением требований п.4.76 настоящей инструкции.

4.120. До начала монтажа все элементы фидерного тракта должны быть осмотрены. Некондиционные детали должны быть заменены.

4.121. Монтаж жестких коаксиальных герметизированных фидеров должен выполняться методом укрупненной сборки с соблюдением следующих требований:

а) сборка должна производиться на рабочем месте (настиле), оборудованном на отметке 6 м. Отдельные секции фидера, начиная с верхней (первой), должны подниматься на рабочее место до положения, удобного для монтажа фланцевых соединений (соединяемые нижний фланец верхней трубы и верхний фланец нижней трубы должны находиться на уровне 1,4–1,6 м над настилом). Соединенные секции должны подниматься на длину одной секции. Таким образом, соединение должно повторяться в порядке нумерации секций в пределах стандартного участка, ограниченного цанговыми соединениями внутреннего проводника;

б) при соединении секций фидера в стандартные участки должны соблюдаться следующие требования:

резьбовые соединения внутренних труб должны быть надежно затянуты и пропаяны припоем ПОС-40, наплывы припоя удалены и стык промыт спиртом;

до установки внутренних труб центрирующие изоляторы должны быть промыты спиртом;

для сохранения спирального строя центрирующих изоляторов вдоль трассы фидера в местах стыковки внутренних труб маркировочные метки должны располагаться в одну линию;

в) собранные стандартные участки должны испытываться, подниматься до проектной отметки и крепиться. В процессе испытаний должны быть проверены герметичность участка и сопротивление изоляции между внутренним и внешним проводниками. Участки должны соединяться между собой и наращиваться от антенны вниз и далее по горизонтальному участку до оборудования.

4.122. При подъеме секций и стандартных участков жестких коаксиальных фидеров должны соблюдаться требования п.4.87 настоящей инструкции.

4.123. Смонтированные вертикальный и горизонтальный участки жесткого коаксиального фидера должны быть прямолинейны, допускаемое отклонение – не более ±30 мм. Отклонение вертикального участка фидера от вертикали не должно превышать 40 мм.

4.124. При монтаже фидеров из радиочастотного коаксиального кабеля должны соблюдаться следующие требования:

а) крепление подъемного каната к кабелю должно выполняться с помощью двух тяговых чулков, разнесенных на 50 м; длина каната между чулками должна быть менее длины кабеля настолько, чтобы на кабеле был небольшой плавный изгиб в процессе всего подъема;

б) прокручивание барабана с кабелем при размотке должно осуществляться с помощью специальной разматывающей лебедки. Работа разматывающей и грузовой лебедок должна быть согласованной, плавный изгиб кабеля при повороте кабеля на подъем у основания мачты должен сохраняться в процессе всего подъема;

в) радиус изгиба кабеля при его размотке и прокладке должен быть не менее 1500 мм; в зоне перехода кабеля из горизонтального в вертикальное положение у основания мачты в процессе подъема радиус изгиба кабеля должен быть не ме-

нее 2500 мм. Разрешается одноразовый изгиб кабеля при укладке в стационарное положение радиусом не менее 1000 мм;

г) в процессе размотки и подъема кабеля не допускается передача силового воздействия подъемного каната или чулка на концевой штепсельный разъем;

д) при необходимости допускается перезаделка кабельного соединителя, для чего должны использоваться специальные детали и инструмент, поставляемые вместе с кабелем. Оконцевание кабеля должно производиться в соответствии с документацией завода-изготовителя.

Антенно-фидерные устройства ЦС УКВ систем подвижной связи

4.125. Монтаж антенно-фидерных устройств ЦС УКВ систем подвижной связи должен выполняться в следующей последовательности:

монтаж антенн;

монтаж коробок распределительных;

монтаж фидеров.

4.126. Транспортировка и хранение оборудования АФУ ЦС УКВ систем подвижной связи должны осуществляться с соблюдением требований п.4.76 настоящей инструкции.

4.127. До монтажа антенны (вибраторные, коллинеарные), коробки распределительные и соединительные, коаксиальные кабели (перемычки кабельные и главный фидер) должны быть осмотрены и проверены. Поврежденные антенны, коробки распределительные и кабели должны быть заменены новыми из резерва.

4.128. Высокочастотные разъемы на кабелях и ответные элементы на антеннах и коробках распределительных должны быть закрыты герметизирующими заглушками.

4.129. По мере установки вибраторов на антенной опоре должны монтироваться коробки распределительные.

4.130. Снимать герметизирующие заглушки с разъемов кабелей и ответных разъемов вибраторов, коллинеарных антенн, коробок распределительных следует непосредственно перед соединением.

4.131. Соединение элементов антенны (вибраторов) и коробок распределительных коаксиальными кабелями (перемычками кабельными) следует производить по проектным длинам и заводским маркировкам.

4.132. Кабели от каждого вибратора до коробок распределительных должны иметь одинаковую длину 15 м ± 30 мм (заводская поставка). Получающиеся при монтаже запасы кабеля от некоторых вибраторов должны быть собраны в бухты и закреплены на металлоконструкциях.

4.133. Перемычки кабельные между коробками распределительными одной антенны должны иметь одинаковую длину ±10 мм и быть заготовлены из одной бухты.

4.134. Разделка перемычек кабельных и главных фидеров на высокочастотные разъемы и их герметизация должны выполняться по заводским чертежам и чертежам проекта.

4.135. Кабели вибраторов, перемычки кабельных и главных фидеров при подключении к коробкам распределительным должны проходить обязательно снизу (петля).

4.136. Места подключения кабелей к коробкам распределительным должны быть загерметизированы согласно проекту.

4.137. Вибраторы, коллинеарные антенны, коробки распределительные должны иметь надежный электрический контакт с опорой.

4.138. При монтаже кабелей необходимо соблюдать минимальные радиусы их изгиба согласно ГОСТ.

4.139. Крепление главных фидеров к стволу опоры должно производиться скобами. Интервал между креплениями определяется проектом.

Монтаж антенн передающих и приемных радиостанций

4.140. При монтаже антенн передающих и приемных радиостанций должны соблюдаться требования настоящего раздела и ГОСТ на антенны передающие диапазонные симметричные декаметровых и гектометровых волн, антенны приемные диапазонные симметричные декаметровых и гектометровых волн и антенну-мачту нижнего питания.

4.141. До начала работ по монтажу антенн должны быть полностью закончены и приняты по акту работы по установке опорных конструкций в объеме проекта; территория антенного поля должна быть очищена от посторонних предметов.

4.142. Конструктивные элементы антенн, как правило, должны изготавливаться на подсобных предприятиях строительных организаций и поставляться на место монтажа комплектно, в инвентарных контейнерах.

4.143. Поставленные на объект нестандартизированные изделия должны быть освидетельствованы. Поврежденные в процессе транспортировки изделия, а также изделия с неудовлетворительным покрытием в монтаж не принимаются и должны быть отбракованы.

4.144. Монтаж антенн должен осуществляться одним из следующих способов:

полная сборка антенны на земле и подъем ее в проектное положение в собранном виде;

поярусная (поэлементная) сборка антенны на земле и постепенный подъем смонтированной части (элемента) антенны на опоры.

4.145. Способ монтажа антенн должен определяться ППР и технологическими картами или руководствами, разрабатываемыми на каждый тип антенны отдельно. В этих документах должны быть также указаны схема и конструкция подъемной системы.

4.146. Отклонения линейных размеров антенн и их отдельных элементов от проектных не должны превышать значений, указанных ниже.

	СГД
Линейные размеры вибраторов, распределительных фидеров вертикальных секций, согласующих трансформаторов и канатных соединительных звеньев, %, при расчетной длине волны, м	
менее 20	±0,2
более 20	±0,1
Расстояние между проводами вертикальных секций и распределительных фидеров, %	±5

Линейные размеры распределительных фидеров внизу антенны при расчетной длине волны, м:	
менее 20	±0,6
более 20	±0,3
Стрелы провеса вибраторов антенны при безлеерной подвеске и проводов рефлектора, %	±3
Высота подвеса нижнего этажа вибраторов, %	±1,5

УГД, ВГД, ВГДШ

Длина пролета и отметка крепления вибраторов к мачтам, %	±1,5
Длина плеча вибратора, мм	±50
Диаметр вибратора, мм	±20
Расстояние от проводов до угловой мачты (только для УГД), м	±0,05

РГД, РГДП

Длина стороны ромба, мм	±50
Отметка крепления полотен к мачтам, мм	±500
Длина участков распределительных фидеров, включая снижения	±0,25% длины оптимальной волны

ЛПП

Длина вибратора, мм	±10
Расстояние между соседними вибраторами, мм	±10

БС-2

Длина плеча вибратора, мм	±10
Расстояние между соседними вибраторами, мм	±10
Расстояние между проводами собирательного фидера, мм	±1
Высота подвеса, %	±5
Длина распределительных фидеров, мм	±50

4.147. Все шарнирные соединения механических систем, обеспечивающих конструктивное выполнение электрических схем антенн, должны шунтироваться гибкой перемычкой.

Строительство наружных фидерных линий на передающих и приемных радиостанциях

Установка фидерных опор

4.148. Котлованы для фидерных опор должны разрабатываться, как правило, механизированным способом, в том числе с использованием буровых машин. Диаметр бура должен быть на 20-25 см больше диагонали стойки опоры или ее диаметра.

4.149. Фидерные опоры должны собираться и оснащаться до их подъема. Подъем и установка фидерных опор должны выполняться, как правило, автомобильным краном.

4.150. При подъеме П-образных фидерных опор должны применяться строповочные приспособления (кондуктора), предотвращающие деформацию опор.

4.151. При установке и регулировке опор должны соблюдаться следующие требования:

а) положение опор должно контролироваться теодолитом;

б) регулировка опор по вертикали должна выполняться без применения подбивки грунта под основание опоры;

в) засыпка котлованов должна вестись с послойной трамбовкой.

4.152. Допустимые отклонения от проекта при установке и выверке фидерных опор не должны превышать значений, приведенных в табл.4.5.

Таблица 4.5

Наименование	Допустимое отклонение от проекта
Заглубление опор	- 30 мм
Отклонение оси опоры от вертикали	1/100 высоты опоры
Отклонение оси траверс от горизонтали	1/100 длины траверсы
Отклонение оси траверс от перпендикуляра по отношению к оси фидера	$\pm 2^{o}$

4.153. Установка фидерных опор в зонах, близких к опорным конструкциям антенн, должна выполняться после окончания работ по монтажу опор и подвеске антенных полотен.

4.154. Установка опор для фидеров всех типов и назначений на участке от технического здания до последней анкерной опоры перед антенной может выполняться независимо от других работ, если это не затрудняет движения автотранспорта и техники по установленным маршрутам.

Монтаж фидеров

4.155. До начала работ по монтажу фидеров должны быть полностью закончены строительные, монтажные и регулировочные работы по фидерным опорам.

4.156. Провода фидеров на передающих радиостанциях должны натягиваться с обязательным контролем натяжения каждого провода с помощью динамометра. Величина тяжения должна быть приведена в проекте.

4.157. При двухъярусной подвеске фидеров вначале должен монтироваться верхний ярус.

4.158. Фидер, разделенный на участки анкерными опорами, может монтироваться одновременно на разных участках.

Монтаж высокочастотных заземлений

4.159. Прокладка проводов высокочастотного заземления должна производиться механизированным способом за исключением случаев устройства сложных заземлений или выполнения работ в условиях, не допускающих использования механизмов. Объем работ по укладке проводов механизированным способом должен быть указан в проекте.

4.160. Разбивка трасс для прокладки проводов высокочастотных заземлений должна осуществляться по направлениям, устанавливаемым теодолитом, с фиксацией этих направлений контрольными вешками. Фактическое положение уложенного провода от заданного направления не должно отличаться больше чем на $0{,}25^{0}$.

4.161. Прокладка проводов заземлений должна производиться после полного завершения всех видов работ, связанных с разработкой грунта и установкой опор в зоне заземления.

В отдельных случаях, по согласованию с проектной организацией, может быть допущена поочередная (по зонам) прокладка проводов сложных систем заземлений.

4.162. Соединение отдельных пересекающихся проводов заземлений между собой (включая провода, проложенные в разных уровнях) и сращивание проводов должно производиться посредством сварки латунью.

4.163. В грунтах, не имеющих растительного слоя, а также в вечномерзлых грунтах провода заземлений следует укладывать на поверхности, закрепляя их в соответствии с указаниями проекта.

4.164. Если на пути прокладываемых проводов заземлений встречаются препятствия в виде различного рода сооружений, необходимо вокруг этих сооружений проложить собирательные шины и к ним приварить провода, направление которых пересекает указанные сооружения. При малых размерах препятствий, нарушающих прокладку одного-двух проводов, следует изменить направление их прокладки в зоне препятствия.

4.165. Укладка густых сеток проводов заземления должна производиться на площадке, вскрытой бульдозером или автогрейдером, путем укладки и спайки проводов с последующей засыпкой ранее снятым грунтом.

У основания антенны, куда подводится большое число сходящихся проводов, засыпка заземления должна производиться привозным или ранее снятым грунтом.

4.166. Экранировка фундаментов мачт и башен должна выполняться после того, как закончены все работы по монтажу металлоконструкций. Поверхность фундаментов должна соответствовать проектным требованиям (закрыты бетоном трещины и арматура, заделаны сколы выровнены поверхности и т.д.).

РАЗДЕЛ 5. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ (НАСТРОЕЧНЫЕ) РАБОТЫ. ПРИЕМКА ПОСТРОЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Пусконаладочные (настроечные) работы

5.1. В процессе выполнения строительно-монтажных работ и на законченных строительством объектах связи должны производиться пусконаладочные (настроечные) работы, включающие в себя проверку, регулировку, настройку, тренировку и электрические измерения индивидуального оборудования и систем, а также их контрольный пуск (опробование). В процессе пусконаладочных (настроечных) работ все параметры оборудования и систем должны быть доведены до нормативных.

5.2. Объемы (состав), порядок и методика проведения пусконаладочных работ определяются действующими Руководствами по настройке, тренировке и электрическим измерениям отдельных видов оборудования, кабельных и воздушных линий связи, антенно-фидерных сооружений и других систем.

5.3. Пусконаладочные (настроечные) работы входят в состав строительно-монтажных работ.

Смонтированное оборудование проводной связи, радиовещания и телевидения перед проведением наладочных, регулировочных и тренировочных работ должно быть подготовлено к этим работам: очищено, проверена правильность монтажных соединений, осмотрен и выправлен шинный монтаж и кабельные разделки, проверены контакты.

На линейных сооружениях проводной связи монтаж должен быть полностью закончен, включая кабельные и воздушные вводы в предприятия связи.

Настройка и измерение параметров антенн должны производиться при полном завершении монтажных работ на антенно-мачтовых сооружениях и вводах фидерных линий в технические здания.

5.4. Законченное монтажом оборудование должно быть передано под наладку (настройку). После выполнения этих работ субподрядной организацией передача смонтированного оборудования под настройку должна оформляться двухсторон-

ним актом. При этом должна быть передана необходимая документация по пусконаладочным работам.

5.5. Измерительные приборы, применяемые для выполнения пусконаладочных (настроечных) работ, должны быть проверены в соответствии с требованиями ГОСТ "Государственная система обеспечения единства измерений. Организация и порядок проведения проверки, ревизии и экспертизы средств измерений". Проверка каждого прибора должна быть документально оформлена.

5.6. При выполнении настроечных работ следует применять автоматические, полуавтоматические устройства, пульты, автотренеры и приборы.

5.7. Для участия в пусконаладочных (настроечных) работах должны привлекаться инженерно-технические работники организаций, на которые возлагается эксплуатация строящихся объектов связи.

5.8. Выход в эфир при настройке радиопередатчиков допускается только на частотах, сообщенных заказчиком.

5.9. На выполненные пусконаладочные (настроечные) работы должны быть оформлены протоколы электрических измерений, проверок и акты комплексных испытаний.

Приемка в эксплуатацию

5.10. Приемка объектов связи в эксплуатацию должна осуществляться с соблюдением требований главы СНиП по приемке в эксплуатацию законченных строительством предприятий, зданий и сооружений в порядке, установленном утвержденными руководствами и программами приемки отдельных видов сооружений, оборудования и систем.

5.11. Приемке в эксплуатацию государственными комиссиями подлежат объекты связи, на оборудовании которых начат выпуск продукции (оказание услуг): организованы каналы связи, осуществлена передача программ вещания, газетных полос и др.

В случаях, когда проектом строительства или реконструкции объектов связи предусматривается переключение действующих связей или телефонов на вводимый в эксплуатацию объект (оборудование), переключение разрешается только после утверждения акта приемки объекта (или пускового комп-

лекса) в эксплуатацию. При этом в акте государственной приемочной комиссии должен быть установлен срок переключения.

5.12. Приемка в эксплуатацию объекта или пускового комплекса, на котором применена вновь осваиваемая технология, производится независимо от соответствия достигнутых параметров нормативным, при условии выполнения всех работ, предусмотренных проектом.

5.13. До предъявления объектов государственным приемочным комиссиям рабочие комиссии, назначенные заказчиком должны проверить: соответствие объектов и смонтированного оборудования проектам, соответствие выполнения строительно-монтажных работ требованиям строительных норм и правил, результаты испытаний и комплексного опробования оборудования, подготовленность объектов к выпуску продукции (оказанию услуг) и эксплуатации, включая мероприятия по обеспечению на них условий труда в соответствии с требованиями техники безопасности и производственной санитарии, защиты природной среды и только после этого принять объекты.

5.14. После подписания акта рабочей комиссией заказчики строительства сооружений связи, радиовещания и телевидения (назначенные эксплуатационные организации) несут ответственность за сохранность всех сооружений, включенных в акты рабочих комиссий.

5.15. Дополнительные работы, не предусмотренные проектом, не могут задержать приемку законченных строительством сооружений связи.

5.16. Законченные строительством и подготовленные к эксплуатации сооружения и устройства связи принимаются Государственными приемочными комиссиями.

5.17. Датой ввода объекта в эксплуатацию считается дата подписания акта государственной комиссией.

5.18. Эксплуатация сооружений (или их составных элементов), не принятых государственной приемочной комиссией, не допускается.

Приложение 1

Стрелы провеса медных, биметаллических и стальных проводов диаметром 2,5–5,0 мм

Температура, °С для зоны			Стрела провеса, см, при длине пролета, м				
I	II	III	35,7	40	50	62,5	83,3
-55	-40	-25	8	10	15,5	24	42
-50	-35	-20	8,5	10,5	16,5	25,5	45
-45	-30	-15	9	11,5	18	27,5	48
-40	-25	-10	10	12,5	19,5	30	52
-35	-20	-5	11	14	21,5	33	56
-30	-15	0	12,5	15,5	23,5	35	59
-25	-10	5	14	17	25,5	38	63
-20	-5	10	15,5	19	28	41	68
-15	0	15	17,5	21	31	45	73
-10	5	20	19,5	23,5	34	49	78
-5	10	25	22	26,5	37	53	82
0	15	30	24,5	29,5	41	56	87
5	20	35	27,5	32	44	60	92
10	25	40	30	35	48	65	97
15	30	45	33	38	51	69	102
20	35	50	36	41	54	73	106
25	40	55	38	44	57	77	110
30	45	60	41	47	60	81	114

Примечание. Значение стрел провеса до 30 см могут иметь допуск до 0,5 см, а свыше 30 см – до 1 см.

Приложение 2

Стрелы провеса стальных и биметаллических проводов диаметром 1,2–2,0 мм

Температура, °С, для зоны			Стрела провеса, см, при длине пролета, м			
I	II	III	40	50	62,5	83,3
-55	-40	-25	8	14	21	41
-45	-30	-15	9	15	23	43
-40	-25	-10	10	16	25	45
-35	-20	-5	11	17	27	47
-30	-15	0	11	18	28	50
-25	-10	5	12	19	30	53
-20	-5	10	13	20	32	56
-15	0	15	14	22	35	60
-10	5	20	15	24	37	64
-5	10	25	17	26	39	68
0	15	30	18	28	43	73
5	10	35	20	31	47	78
10	25	40	23	34	51	84
15	30	45	25	37	55	89
25	40	55	30	43	63	100
30	45	60	35	49	70	112

Приложение 3

Стрелы провеса сталеалюминиевых проводов марок АС-10, АС-16 и АС-25

Температура, °С, для зоны			Стрела провеса, см, при длине пролета, м				
I	II	III	35,7	40	50	62,5	83,3
-55	-40	-25	6	7	12	20	39
-50	-35	-20	6,5	8	13	22	41
-45	-30	-15	7	9	14	24	43
-40	-25	-10	7,5	10	15	27	48
-35	-20	-5	8	11	17	30	54
-30	-15	0	9	12	20	35	61
-25	-10	5	10	13	23	40	69
-20	-5	10	11	15	28	46	77
-15	0	15	13	18	33	52	85
-10	5	20	16	21	38	59	92
-5	10	25	19	25	44	67	100
0	15	30	23	30	51	74	110
5	20	35	27	34	58	81	118
10	25	40	32	39	64	88	125
20	35	50	41	49	77	108	139
25	40	55	45,5	54	85	109	146
30	45	60	51	60	92	117	153

Приложение 4

Стрелы провеса проводов марки БСА (БСА-КПЛ) диаметром 4,3–5,1 мм при подвеске их на столбовых линиях связи

Температура, °С, для зоны			Стрела провеса, см, при длине пролета, м					
I	II	III	35,7	40	50	62,5	83,3	100
-55	-40	-25	8	10	15,5	24	42	53
-50	-35	-20	9,5	10,5	16,5	25,5	46	68
-45	-30	-15	11	11,5	18	27,5	50	73
-40	-25	-10	13	12,5	19,5	30	55	78
-35	-20	-5	15	14	21,5	33	60	84
-30	-15	0	17,5	16,5	24	36	64	90
-25	-10	5	20	19	7,5	40	69	96
-20	-5	10	22,5	22	31	44	75	102
-15	0	15	25,5	26	35	49	81	108
-10	5	20	28	29	39	54	87	115
-5	10	25	32	33	43	59	92	122
0	15	30	36	38	48	63	98	128
5	20	35	39	42	52	68	104	134
10	25	40	43	46	57	74	110	141
15	30	45	46	50	60	78	116	148
20	35	50	50	54	64	83	121	153
25	40	55	53	57	67	87	125	159

Приложение 5

Стрелы провеса проводов на удлиненных пролетах

Температура, °С, для зоны			Стрела провеса, см, при длине пролета, м				Натяжение проводов, кгс
I	II	III	83,3	100	120	150	
-55	-40	-25	42	61	88	138	152
-50	-35	-20	45	65	93	144	145
-45	-30	-15	48	69	98	152	138
-40	-25	-10	52	73	104	158	127
-35	-20	-5	56	78	110	166	118
-30	-15	0	59	83	116	172	110
-25	-10	5	63	88	122	180	102
-20	-5	10	68	93	128	188	96
-15	0	15	73	98	134	194	90
-10	5	20	78	104	140	200	85
-5	10	25	82	110	146	208	81
0	15	30	87	114	152	214	77
5	20	35	92	120	158	222	72
10	25	40	97	126	164	230	69
15	30	45	102	132	170	238	66
20	35	50	106	136	176	244	65
25	40	55	110	142	182	250	64
30	45	60	114	146	188	256	63

Приложение 6

Стрелы провеса проводов, подвешенных на стоечных линиях

Температура воздуха, °С	Стрела провеса, см, при длине пролета, м		
	60	80	100
-30	20	38	59
-25	22	40	62
-20	24	42	65
-15	25	44	69
-10	27	47	73
-5	29	50	78
0	31	54	82
5	34	57	87
10	36	61	93
15	39	66	99
20	43	71	105
25	47	76	111
30	51	82	120

Приложение 7

Тяжение биметаллических и стальных проводов

Температура, °С	Тяжение, кгс, для проводов диаметром, мм							
	Длина пролета 40 м				Длина пролета 50 м			
	1,2	1,5	2,0	3,0	1,2	1,5	2,0	3,0
-30	19,6	30,6	54,3	96,1	18,5	28,8	51,2	95,4
-25	17,6	27,5	49,0	86,3	17,2	26,8	47,7	88,3
-20	16,1	25,1	44,6	78,4	16,2	25,3	44,9	79,8
-15	16,1	25,1	44,6	71,4	15,3	23,8	42,4	73,5
-10	14,7	23,0	40,8	64,9	14,5	22,6	40,2	67,5
-5	13,6	21,2	37,7	58,0	13,8	21,5	38,3	61,5
0	12,5	19,6	34,9	52,5	12,5	19,6	34,9	55,5
5	11,8	18,4	32,7	46,9	11,8	18,0	32,0	50,7
10	10,4	16,2	28,8	41,6	10,6	16,6	29,5	46,6
15	9,8	15,3	27,2	37,4	9,8	15,4	27,3	42,0
20	8,8	13,9	24,5	34,5	8,9	13,9	24,7	39,1
25	7,7	12,0	21,3	31,5	8,1	12,7	22,5	35,9
30	7,1	11,0	19,6	29,0	7,4	11,6	20,7	33,8

Температура, °С	Тяжение, кгс, для проводов диаметром, мм							
	Длина пролета 62,5 м				Длина пролета 83,5 м			
	1,2	1,5	2,0	3,0	1,2	1,5	2,0	3,0
-30	18,8	29,3	52,1	98,2	17,7	27,3	49,3	99,6
-25	17,2	26,8	47,7	89,7	17,0	26,5	47,1	91,8
-20	15,9	24,9	44,3	81,2	16,3	25,4	45,2	95,5
-15	15,4	24,0	42,7	77,0	15,3	23,8	42,4	81,2
-10	14,4	22,4	39,9	70,7	14,5	22,0	40,2	75,6
-5	13,5	21,0	37,4	65,6	13,7	21,4	38,0	70,6
0	12,3	19,2	34,2	59,8	12,8	20,0	35,5	65,5
5	11,6	18,2	32,3	54,9	12,0	18,7	33,3	61,3
10	11,0	17,3	30,7	50,8	11,2	17,6	31,2	58,3
15	10,2	15,6	27,8	48,0	10,5	16,4	29,1	55,0
20	9,2	14,3	25,4	44,9	9,8	15,3	27,2	51,9
25	8,4	13,2	23,5	41,4	9,1	14,2	25,3	49,2
30	7,8	12,2	21,8	39,7	8,6	13,4	23,9	46,8

Приложение 8

Замена проводов ПС-70 другими проводами

В лесу и в открытой местности при наличии опор линии связи или ЛЭП			В открытой местности при отсутствии отдельно стоящих деревьев, опор, линий связи или ЛЭП		
Тип провода	Число проводов	Расстояние между проводами, м	Тип провода	Число проводов	Расстояние между проводами, м
Стальной оцинкованный диаметром 4 мм или ПС-25	4	0,4-0,8 (по два провода вместе)	Стальной оцинкованный диаметром 4 или 5 мм, ПС-25 или ПС-50	3	0,2-0,6
То же, диаметром 5 или 6 мм или ПС-50	3	0,4-0,8	То же, диаметром 6 мм	2	0,4-1,2

Приложени 9

Перечень скрытых работ

Линейные сооружения

Прокладка подземного кабеля: глубина, устройство постели (если оно предусмотрено проектом), защита (плитами), достаточность перекрытия концов строительных длин для монтажа, наличие "змейки" на крутых склонах и берегах рек.

Прокладка защитных проводов: материал и диаметр (сечение) проводов, их число, глубина укладки, правильность расположения относительно кабеля, способ и качество сращивания проводов.

Переходы через водоемы: глубина подводной траншеи (до прокладки кабеля), прокладка кабелей, наличие запаса кабеля для монтажа, засыпка траншей, глубина прокладки в береговой зоне, глубина прокладки кабеля кабелеукладчиком.

Переходы через шоссе и железные дороги: глубина заложения труб, длина и качество труб, способ и качество заделки стыков, проходимость каналов, герметизация свободных и занятых каналов, покрытие труб битумной массой на пересечениях электрифицированных железных дорог.

Строительство кабельной канализации: глубина траншей, наличие и достаточность уклонов трубопрогонов, расположение труб и стыков, способ и качество заделки стыков, глубина котлованов для колодцев, гидроизоляция.

Качество сборки колодцев, заделка швов между блоками, качество засыпки котлованов с послойным уплотнением, правильность установки люка, арматуры внутри колодца.

Монтаж муфт: глубина и правильность укладки кабеля и муфт в котлованах, достаточность запаса, качество сращивания сердечника кабеля, способ и качество монтажа оболочек и защитных покровов, наличие защитных чугунных муфт, качество их заливки массой.

Защита от коррозии: число и марка протекторов, глубина их установки, состав заполнителя, марка дренажного кабеля и глубина его прокладки, тип и число КИП, марка выводных проводников КИП.

Заземляющие устройства: тип (контур, протяженное, глубинное), материал (уголок, труба), размеры и число электродов (заземлителей), их число, глубина заглубления, глубина траншеи для соединительных шин, материал и сечение соединительных шин (проводов), способ и качество соединения электродов и шин, обработка грунта (солью, коксовой мелочью и т.д.).

Необслуживаемые усилительные пункты: глубина котлована, тип фундамента (основания), состояние гидроизоляционного слоя цистерн, способ и качество крепления цистерн к фундаменту, засыпка котлована, качество сварки закладных деталей, гидроизоляция наружных железобетонных панелей надземной части (при обваловке).

Воздушные линии связи: средняя глубина установки опор, качество засыпки ям под опоры, антисептирование подземной части опор, качество укрепления опор подпорами и оттяжками, качество насадки изоляторов на крюки и штыри, качество оснастки опор крюками и траверсами, вязка и соединение проводов, соответствие стрел провеса проводов нормам, наличие и качество молниеотводов на опорах, качество монтажа кабельных опор.

Антенно-мачтовые сооружения: качество обработки элементов ствола деревянных мачт, соответствие размеров и допусков элементов косых зубьев, качество изготовления оттяжек, якорей, тяг, железобетонных фундаментов, вертикальность установки мачт.

Качество конструкций железобетонных мачт, их соответствие требованиям ТУ, качество металлических подставок железобетонных мачт.

Качество монтажа полотен антенн, в том числе соединение их элементов, соответствие геометрических размеров антенн проектным; качество и надежность подвески антенн к мачтовым опорам.

Приложение 10

Перечень технической документации на металлическую антенную опору, принимаемую в эксплуатацию

Проект КМ металлоконструкций ствола опоры
Проект КМД – рабочие чертежи металлоконструкций ствола опоры
Проект (рабочие чертежи) оттяжек, мехдеталей и фундаментов
Генеральный план (разбивочный чертеж) территории радиоцентра
Исполнительная схема расположения центральных и анкерных фундаментов антенных сооружений с указанием допущенных отклонений от проекта
Акты приемки скрытых работ по строительству фундаментов
Акт испытания бетона фундаментов (лабораторный анализ, испытание кубиков) или акты ОТК завода-поставщика при сборном железобетоне
Акты ОТК завода-изготовителя (поставщика) на конструкции ствола
Акт ОТК завода на анкера и закладные части
Акт ОТК завода на мехдетали оттяжек (втулки, стяжные муфты, натяжные приспособления, скобы и т.д.)
Заводские сертификаты на стальные канаты
Сертификаты, удостоверяющие качество электродов и металлов, примененных при монтаже
Сертификаты, удостоверяющие качество болтов
Описи удостоверений (дипломов) о квалификации сварщиков, производящих сварку конструкций при монтаже с указанием присвоенных им номеров клейма
Журнал работ (монтажных, сварочных и бетонных)
Акты на изготовление (заливка втулок) и испытание оттяжек
Акты на испытание опорных и оттяжечных изоляторов, акт ОТК завода-изготовителя (поставщика) на эти изоляторы
Акты о подливке плит башмаков
Акты о заливке гудроном фланцев трубчатых поясов мачт и башен
Акт на скрытые работы по устройству молниезащитного заземления и протоколы замеров сопротивлений

кты об освидетельствовании и испытании всех подъемных уст ойств и приспособлений

Акты и обоснования причин всех отступлений от проекта, допущенных во время монтажа, и согласования этих отступлений с проектной организацией

Акты гидроизоляции тяжей анкеров и гидроизоляции узлов креплений тяжей к железобетонной плите

Ведомости монтажных натяжений оттяжек мачт и раскосов башен

Паспорта натяжных приспособлений (индивидуальные)

Паспорта, удостоверяющие качество монтажных блоков

Заводские паспорта лебедок для подъема людей и груза

Исполнительная схема вертикальности ствола опоры

Журналы технических осмотров и ремонтов оборудования АМС

Содержание

Стр.

Предисловие 3
Раздел 1. Общие положения 5
Раздел 2. Монтаж технологического оборудования 8
Общие требования 8
Приемка зданий и помещений под монтаж оборудования 8
Приемка в монтаж и хранение оборудования 11
Установочные работы 12
Установка оборудования 12
Установка конструкций для прокладки станционных кабелей и проводов 19
Экранирование помещений 23
Прокладка и монтаж кабелей и проводов 24
Общие требования 24
Прокладка кабелей и проводов на желобах 30
Прокладка кабелей и проводов в каналах 31
Прокладка кабелей и проводов в трубопроводах 31
Прокладка кабелей и проводов по конструкции типа "решетка" 32
Прокладка кабелей и проводов по стенам зданий 32
Подключение кабелей и проводов 33
Монтаж шинной проводки 36
Монтаж плоских медных, алюминиевых и стальных шин 36
Монтаж круглых медных и стальных шин 38
Окраска шин 40
Монтаж высокочастотных фидеров и волноводов в технических зданиях 42
Особенности монтажа систем охлаждения оборудования 46
Станционные заземляющие устройства 47
Общие требования 47
Заземляющие проводники 47
Заземлители 49

Стр.

Раздел 3. Строительство линейных сооружений кабельных и воздушных линий связи и сетей проводного вещания 52
Общие требования 52
Кабельные линии 52
Разбивка трассы 52
Земляные работы 59
Кабельная канализация 61
Подготовка и группирование кабеля перед прокладкой 69
Прокладка кабелей в грунте 75
Прокладка кабелей в кабельной канализации, коллекторах и тоннелях 79
Прокладка кабелей по мостам 82
Подвеска кабелей 82
Особенности прокладки подземных кабелей проводного вещания (ПВ) и сельских телефонных сетей (СТС) 84
Устройство переходов через автомобильные и железные дороги 85
Переходы через реки и водоемы 86
Строительство усилительных пунктов (НУП) и унифицированных грунтовых контейнеров (УГК) 88
Монтаж кабелей 91
Особенности монтажа кабелей в колодцах и подвесных кабелей 98
Испытание герметичности кабеля оборудования 100
Воздушные линии связи 108
Общие требования 108
Изготовление и оснастка опор 119
Установка опор 123
Подвеска проводов 126
Переходы по мостам 129
Оборудование кабельных опор 129
Нумерация опор 130
Мачтовые переходы 131
Стоечные линии (ГТС и ПВ) 133

Стр.

Магистральные линии сетей проводного вещания напряжением свыше 1000 В (ПВВ) 138
Подвеска цепей ПВ на опорах линий электропередачи. Подвеска цепей МТС, СТС и ПВ на общих опорах 139
Оборудование вводов в предприятия связи и монтаж оконечных устройств 140
Ввод линий связи и проводного вещания в общественные и жилые здания и прокладка в них кабелей 143
Устройство абонентской проводки ГТС 146
Защита подземных сооружений от коррозии 149
Общие требования 149
Контрольно-измерительные пункты (КИП) 151
Изолирующие муфты 151
Перепайка кабелей 152
Протекторные установки 153
Защита ПУП 153
Катодные установки 154
Электродренажные установки 154
Токоотводы 155
Электрические перемычки 156
Защита линий от опасных и мешающих влияний 156
Заземляющие устройства линейных сооружений 159
Электрические измерения 160
Особенности измерений кабельных вставок на воздушных линиях связи 173
Коррозионные измерения 174
Исполнительная документация 176
Общие требования 176
Рекомендации по корректировке рабочих чертежей и оформлению исполнительной документации 183
Раздел 4. Монтаж антенно-фидерных устройств 184
Общие требования 184
Геодезические работы 186

Стр.

Фундаменты 188
Изоляторы 189
Биметаллические провода 190
Канатные элементы антенно-мачтовых устройств 192
Монтаж антенных опор 194
Металлические опоры (мачты и башни) 194
Деревянные мачты 195
Асбестоцементные мачты 197
Железобетонные мачты 198
Монтаж антенно-фидерных устройств радиорелейных, радиотелевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций 199
Общие требования 199
Антенно-фидерные устройства РРЛ прямой видимости 200
Антенно-фидерные устройства тропосферных РРЛ 204
Антенно-фидерные устройства наземных станций космической связи 205
Антенно-фидерные устройства телевизионных и УКВ ЧМ вещательных станций 205
Антенно-фидерные устройства ЦС УКВ систем подвижной связи 209
Монтаж антенн передающих и приемных радиостанций 210
Строительство наружных фидерных линий на передающих и приемных радиостанциях 213
Установка фидерных опор 213
Мотаж фидеров 214
Монтаж высокочастотных заземлений 214
Раздел 5. Пусконаладочные (настроечные) работы .....
Приемка построенных сооружений в эксплуатацию 216
Пусконаладочные (настроечные) работы 216
Приемка в эксплуатацию 217
Приложение 1. Стрелы провеса медных, биметаллических и стальных проводов диаметром 2,5-5,0 мм 210

Стр.

Приложение 2. Стрелы провеса стальных биметаллических проводов диаметром 1,2–2,0 мм ... 220
Приложение 3. Стрелы провеса сталеалюминиевых проводов марок АС–10, АС–16 и АС–25 221
Приложение 4. Стрелы провеса проводов марки БСА (БСА–КПЛ) диаметром 4,3–5,1 мм при подвеске их на столбовых линиях связи 222
Приложение 5. Стрелы провеса проводов на удлиненных пролетах 223
Приложение 6. Стрелы провеса проводов, подвешенных на стоечных линиях 224
Приложение 7. Тяжение биметаллических и стальных проводов 225
Приложение 8. Замена проводов ПС–70 другими проводами 227
Приложение 9. Перечень скрытых работ 228
Приложение 10. Перечень технической документации на металлическую антенную опору, принимаемую в эксплуатацию 230

Отпечатано на ротапринте в ССКТБ
Зак. 17 1994г. Тираж 500 экз.

Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения

ОСТН-600-93
Минсвязи России

М., ССКТБ, 1993.

Устанавливаются основные требования и нормы на монтаж технологического оборудования, кабельных и воздушных линий связи, проводного вещания, радиовещания и телевидения.

Для проектных, строительных и эксплуатационных организаций Министерства связи Российской Федерации.

gost.e-ecolog.ru