

**ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ УКРАИНЫ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

**ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫЕ  
СООРУЖЕНИЯ**

**ВБН В.2.2-45-1-2004**

Государственный комитет связи и информатизации Украины  
Киев 2004

РАЗРАБОТАНЫ:

Украинским институтом по проектированию средств и сооружений связи «Гипросвязь» при финансовой поддержке ОАО «Укртелеком» (руководитель темы – *Горленко Г.А.*, ответственный исполнитель – *Укк В.К.*, ответственный за издание – *Кулеша Г.С.*)

ВНЕСЕНЫ И ПОДГОТОВЛЕНЫ  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

ОАО «Укртелеком»

УТВЕРЖДЕНЫ:

Приказом Государственного комитета связи и информатизации Украины от 30.03.2004 № 62 и введены в действие с 30 марта 2004 г.

СОГЛАСОВАНЫ:

Государственным комитетом Украины по строительству и архитектуре.  
Письмо согласования от 05.11.03 №5/7-783

# ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ УКРАИНЫ

Проектирование телекоммуникаций  
Линейно-кабельные сооружения

БН В.2.2-45-1-2004  
Взамен ВСН 116-87

Настоящие нормы распространяются на проектирование линейно-кабельных сооружений линий связи, которые относятся к телекоммуникационным сетям общего пользования (ТСОП) и входят в Единую национальную систему связи (ЕНСС) Украины, и кабельных линий проводного вещания.

Требования настоящих норм обязательны к применению организациями, юридическими и физическими лицами разных форм собственности, которые занимаются проектированием, строительством и реконструкцией кабельных линий ТСОП.

Нормы не распространяются:

- 1) на морские кабельные линии связи;
- 2) волоконно-оптические линии связи, которые подвешиваются на опорах ЛЭП, контактной сети электрифицированных железных дорог и городского электротранспорта.

Сокращения, принятые в данных нормах, приведены в приложении А, перечень нормативных документов, на которые есть ссылки в данных нормах, приведен в приложении Б.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В проектах должны предусматриваться наиболее современные в техническом отношении кабели и оборудование, изделия и материалы отечественного производства и производства зарубежных ведущих фирм и компаний, а также передовые индустриальные методы строительства линейно-кабельных сооружений.

1.2 При разработке проектов следует принимать такие технические решения, которые обеспечат:

- надежность и долгосрочную эксплуатацию линейно-кабельных сооружений и оборудования, возможность роста объемов передачи информации с минимальными расходами на новое строительство, высокое качество предоставляемых услуг связи;

## С. 2 ВБН В.2.2-45-1-2004

- наиболее благоприятные условия для эксплуатации линейно-кабельных сооружений.

К таким основным решениям относятся:

- прокладка методом задувки диэлектрических оптических в пластмассовых защитных трубках (внутренний диаметр от 32 мм до 40 мм);

- прокладка над пластмассовыми защитными трубками (или над бронированными оптическими кабелями) сигнально-информационных пластиковых лент;

- максимальное использование в качестве трубопроводов кабельной канализации труб из полиэтилена высокой плотности (гладкие и гофрированные), многоканальных блоков (мультиканалы) и смотровых устройств из пластика;

- использование, при соответствующем технико-экономическом обосновании, установок направленного бурения для устройства переходов через водные преграды, уличные проезды, площади, автомобильные и железные дороги;

- выполнение в соединительных муфтах сращивания жил электрических кабелей с помощью одно- и многопарных модульных соединителей с врезными контактами;

- выполнение монтажа оконечных кабельных устройств (распределительное и кроссовое оборудование, кабельные ящики и т.п.) с использованием коммутационных модулей и блоков, укомплектованных плитами с врезными контактами;

- приобретение для подразделений технической эксплуатации проектируемых ВОЛС современных измерительных приборов, инструментов и материалов.

1.3 Все технические средства телекоммуникации, которые используются на ТСОП, согласно Закону Украины «Про телекомунікації» должны иметь документ, выданный в установленном законодательством порядке, о подтверждении соответствия требованиям нормативных документов в сфере телекоммуникаций.

1.4 Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации для строительства должен соответствовать требованиям ДБН А.2.2-3.

### **Классификация кабельных линий связи и проводного вещания**

1.5 Кабельные линии связи телефонной сети ТСОП Украины (далее – кабельные линии связи) предназначены обеспечивать передачу международной, междугородной, внутризонавой и местной информации операторов телекоммуникаций (далее – операторов) различных форм собственности. Кабельные линии связи должны создавать единую транспортную систему передачи информации Украины.

1.6 По назначению кабельные линии связи первичной сети Украины подразделяются на:

- магистральные кабельные линии связи, прокладываемые между сетевыми узлами и сетевыми станциями различных зон нумерации телефонной сети по всей территории Украины;

- кабельные линии связи внутризонавой сети, прокладываемые между сетевыми станциями и узлами одной зоны нумерации телефонной сети;

- местные кабельные линии связи, прокладываемые в пределах города (населенного пункта) или сельского района;
- соединительные линии связи, прокладываемые между сетевыми станциями и сетевыми узлами. В зависимости от первичной сети, к которой принадлежит соединительная линия, ей присваивается название: магистральная, внутризонавая, местная.

По назначению кабельные линии связи вторичной сети Украины подразделяются на:

- абонентские линии (АЛ), соединяющие между собой сетевую станцию или сетевой узел и оконечное абонентское устройство;
- соединительные линии, прокладываемые между оконечным оборудованием и станциями, между станциями и узлами вторичной сети ТСОП.

1.7 Кабельные линии проводного вещания (ПВ) подразделяются:

а) по назначению:

- магистральные линии ПВ, прокладываемые между станциями или узлами ПВ и трансформаторными подстанциями (ТП) или упрощенными подстанциями (УТП) звуковой частоты;
- распределительные линии ПВ, прокладываемые от ТП или УТП к абонентским трансформаторам;
- абонентские линии.

б) по напряжению:

- линии 1-го класса – фидерные линии с напряжением свыше 360 В;
- линии 2-го класса – фидерные линии с напряжением до 360 В включительно и абонентские линии напряжением 30 В.

1.8 По условиям прокладки кабельные линии подразделяются на:

- подземные в грунте (включая подводные участки кабельных переходов через водные преграды), в кабельной канализации, коллекторах, тоннелях;
- подвесные;
- морские.

### **Параметры смонтированных кабельных линий**

1.9 Электрические параметры проложенных и смонтированных электрических кабельных линий связи на элементарных кабельных участках должны соответствовать действующему стандарту ГСТУ 45.005. Приемо-сдаточные измерения при строительстве ВОЛС должны соответствовать требованиям КНД 45-141.

Электрические параметры кабельных линий местной сети должны соответствовать требованиям КНД-076.

1.10 В соответствии с техническими данными используемых систем передачи определяется длина элементарных кабельных участков с учетом электрических или оптических параметров применяемых кабелей.

#### С. 4 ВБН В.2.2-45-1-2004

Расчетная длина кабелей в проектах определяется из выражения:

$$L_{\text{каб}} = L_{\text{тр}} \cdot K, \quad (1)$$

где  $L_{\text{тр}}$  – длина трассы;

$K = 1,01$  для электрических кабелей;

$K = 1,015$  для оптических кабелей.

1.11 Электрические параметры линии сетей проводного вещания должны соответствовать Электрическим нормам на тракты звукового вещания сетей проводного вещания.

1.12 Напряжение линии ПВ должно приниматься с учетом прогнозируемой нагрузки на десятилетний период.

#### **Обоснование выбора кабелей**

1.13 Выбор марок кабелей по условиям их прокладки должен осуществляться в соответствии с требованиями ДСТУ и ТУ на их изготовление.

1.14 Для нового строительства кабельных линий первичной сети Украины должны применяться только оптические кабели с характеристиками, соответствующими рекомендациям МСЭ.

1.15 Емкость кабеля проектируемой линии должна определяться в соответствии со схемой организации связи, перспективой ее развития, а также с учетом экономической целесообразности обеспечения резервной емкости в кабеле. Требования и нормы по расчету емкости абонентских линий ТСОП приведены в приложении Д.

Распределение оптических волокон в магистральном кабеле первичной сети для основных и резервных трактов, мониторинга, для предоставления в пользование другим операторам, для ответвлений с целью обеспечения потребностей зонавых и местных сетей решается проектом по согласованию с заказчиком для каждой кабельной линии отдельно, с учетом утвержденной генеральной схемы развития магистральной первичной сети связи.

1.16 На кабельных линиях вторичной сети должны применяться оптические и электрические кабели. При использовании телефонных кабелей с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке типа ТПП следует применять, как правило, кабели с гидрофобным заполнением и диаметром жил не менее 0,4 мм.

1.17 При реконструкции кабельных линий с электрическими кабелями должны применяться кабели с характеристиками, аналогичными проложенным.

1.18 На сетях ПВ применяются кабели радиофикации однопарные со сплошной или пористой изоляцией и кабели с гидрофобным заполнением.

## **2 ВЫБОР ТРАССЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ**

2.1 Размещение трасс кабельных линий связи должно осуществляться вдоль автодорог, по возможности в пределах полосы отвода, на землях несельскохозяйственного

назначения или сельскохозяйственных угодьях, на землях лесного фонда с максимальным использованием существующих просек, по согласованию с владельцами земель. При выборе трассы необходимо выполнять требования земельного законодательства Украины.

2.2 Выбор трассы кабельной линии необходимо осуществлять исходя из следующих основных условий:

- оптимальной протяженности трассы;
- выполнения наименьшего объема работ по строительству;
- возможности эффективного применения при строительстве машин, механизмов и кабелеукладочной техники;
- наименьшего числа пересечений с автомобильными и железными дорогами, с подземными и водными преградами;
- минимальных затрат для оборудования защиты кабелей от ударов молнии, коррозии и всех видов опасных и мешающих электромагнитных влияний;
- обеспечения безопасности эксплуатации линейных сооружений и надежной их работы;
- сохранения экологического состояния окружающей среды.

2.3 В соответствии с изложенным в 2.1 и 2.2 трассы кабельных линий рекомендуется прокладывать:

- на загородных участках – вдоль автодорог, существующих трасс кабельных и воздушных линий связи, продуктопроводов и границ участков земель сельхозугодий;
- в населенных пунктах – на пешеходной части улиц, в зеленой зоне, в исключительных случаях, обоснованных проектом, – под проезжей частью улиц.

2.4 Трассы кабельных линий вдоль автомобильных дорог следует размещать в придорожных зонах вблизи границ полосы отвода и с учетом того, чтобы вновь проектируемые линии связи не вызвали необходимости их переноса при расширении автомобильной дороги.

2.5 В особо неблагоприятных условиях местности в придорожной зоне (болота, трясины глубиной более 2 м, неустойчивые грунты и оползневые участки, застроенность, стесненные условия горной местности) допускается размещать трассу в полосе отвода автодороги, а в исключительных случаях – по обочине автодороги, с обязательным согласованием с ее владельцем.

2.6 В отдельных случаях допускается отклонение трассы кабельной линии связи от автомобильной дороги в целях ее спрямления, а также при необходимости обхода болот, зон затоплений, обвалов, селевых потоков, оползней и т.п.

2.7 При отсутствии автомобильных дорог трассы кабельных линий могут размещаться вдоль железных дорог и продуктопроводов.

В полосах отвода железных дорог кабельные линии связи и высоковольтные линии автоблокировки и продольные линии электропередачи должны, по возможности, размещаться по разные стороны пути. При вынужденном размещении этих сооружений на одной стороне пути трасса линий связи должна размещаться за линией автоблокировки в сторону поля.

## С. 6 ВБН В.2.2-45-1-2004

Условия размещения трасс кабельных линий, размещенных в полосе отвода железных дорог и продуктопроводов, и условия их обслуживания определяются при согласовании с владельцем сооружений.

2.8 Разрешается по согласованию с владельцами размещать трассы в охранных и запретных зонах, на автомобильных и железнодорожных мостах, в тоннелях (коллекторах) городского хозяйства, тоннелях автомобильных и железных дорог, тоннелях метро.

2.9 При прохождении кабельной линии в горной местности трассу следует выбирать по водоразделу, по возможности, вдоль существующих лесных дорог, полук, просек, в обход участков с монолитными скальными грунтами, выходящими на поверхность, оползневых участков, мест возможных обвалов, лавин.

2.10 Необслуживаемые усилительные пункты (НУП) и регенерационные пункты (НРП) следует располагать в непосредственной близости от оси прокладки кабеля, в незаболоченных и незатапливаемых паводковыми водами местах.

Допускается размещать площадку для НУП, НРП с отступлением от трассы в сторону дороги до 10 м, по согласованию с владельцами земель.

При невозможности выполнения этих условий проектом должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие нормальные условия эксплуатации (устройство насыпей, подходов, мостиков и др.).

2.11 При выборе трасс кабельных линий следует руководствоваться Указаниями по выбору площадки (трасс) для строительства, приведенными в ДБН А.2.2-3, минимально допустимыми расстояниями прокладки кабелей связи и проводного вещания до других подземных и наземных сооружений (раздел 7) и Правилами охорони ліній зв'язку.

2.12 Отвод земель для строительства линейно-кабельных сооружений производится в соответствии с действующими законодательными актами.

Земельные участки, которые отводятся на период строительства или реконструкции линейно-кабельных сооружений, подлежат возврату владельцам земель, землепользователям, арендаторам, с приведением земель к надлежащему состоянию в соответствии с условиями согласования предоставления этих земель. При этом владельцам земель или землепользователям возмещаются убытки, нанесенные во время проведения работ. Определение и возмещение убытков осуществляется в соответствии с действующим законодательством Украины.

На трассах кабельных линий связи и проводного вещания устанавливаются охранные зоны согласно Правилам охорони ліній зв'язку.

2.13 По результатам инженерно-изыскательских работ, выполненных в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07, должны разрабатываться рабочие чертежи на строительство линейно-кабельных сооружений связи. Основные требования к выполнению рабочих чертежей приведены в приложении В.

2.14 Строительство линейно-кабельных сооружений должно производиться согласно требованиям КНД 45-139, КНД 45-141 и Руководства по строительству линейных сооружений магистральных и внутризональных кабельных линий связи, Общей инструкции по строительству линейно-кабельных сооружений городских телефонных сетей, ВСН 600 и других нормативных документов, на которые имеются ссылки в настоящих ВБН.

## **3 ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ**

### **Прокладка кабелей в грунте**

3.1 Выбор марок оптических и электрических кабелей для прокладки в грунт осуществляется согласно рекомендованным областям их применения, приведенным в ДСТУ и ТУ на кабели, и техническим условиям изготовителей импортных кабелей в соответствии с условиями прокладки, защиты от ударов молнии и внешних электромагнитных влияний, коррозии и защиты от грызунов, с необходимым технико-экономическим обоснованием.

На первичной сети Украины рекомендуется применение оптических кабелей без металлических элементов с прокладкой их в защитных пластмассовых трубках. Количество пластмассовых трубок, технологии их прокладки в грунте, методы прокладки кабеля в трубке определяются проектом.

Кабельные муфты и запас оптического кабеля должны размещаться в контейнерах (камерах).

3.2 На загородных участках прокладка кабелей связи и проводного вещания в грунтах 1 –3-й групп должна производиться, в основном, бестраншейным способом с применением кабелеукладочной техники.

3.3 Работы по разработке траншей и котлованов, прокладка кабелей в готовую траншею, засыпка траншей и котлованов, подготовка трассы должны предусматриваться механизированным способом, с соблюдением условий обеспечения сохранности действующих коммуникаций.

Разработка грунта вручную допускается только в случаях, когда применение машин и механизмов по местным условиям невозможно (стесненные условия, наличие густой сети подземных сооружений и т.д.) или экономически нецелесообразно.

При разработке траншей и котлованов в скальных грунтах 4-й и выше групп следует использовать специальные машины и механизмы (буровые машины, роторные экскаваторы и др.).

Допускается применение буровзрывных работ в том случае, когда исключена возможность применения существующей техники для разрыхления грунта в траншее. Буровзрывные работы должны выполняться организациями, которым дано такое право. Земляные работы, в том числе и буровзрывные, при строительстве линейно-кабельных сооружений следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01 и ВСН 600.

3.4 Минимальные расстояния от кабелей связи до других подземных инженерных сетей и наземных сооружений при сближении или пересечении с последними приведены в разделе 7.

3.5 Глубина прокладки линейных кабелей в грунтах 1-4-й групп должна определяться:

- 1,2 м – для оптических и коаксиальных кабелей, прокладываемых на линиях первичной сети связи;
- 0,9 м – для электрических кабелей связи, прокладываемых на линиях первичной сети связи, сельских соединительных линиях и линиях проводного вещания 1 –го класса;

## С. 8 ВБН В.2.2-45-1-2004

- 0,8 м – для электрических кабелей, прокладываемых на местных линиях вне населенных пунктов и линиях проводного вещания 2-го класса;

- 0,7 м – для электрических кабелей на местных линиях, прокладываемых в населенных пунктах.

При вынужденной прокладке кабелей на глубине менее указанной должна предусматриваться защита кабелей от механических повреждений укладкой над кабелем кирпича или бетонных плит поверх слоя мягкой земли или песчаного грунта толщиной 0,1 м.

3.6 Глубина прокладки электрических и оптических кабелей в грунтах 4-й группы и выше, разрабатываемых взрывным способом или отбойными молотками, должна быть:

- 0,4 м – при выходе скальной породы на поверхность (глубина траншеи 0,5 м), с устройством постели;

- 0,6 м – при наличии над скальной породой поверхностного почвенного слоя (глубина траншей 0,7 м). При этом заглубление в скалу должно быть не более 0,5 м, с устройством постели;

- при почвенном слое от 0,7 м до 1,3 м кабели должны прокладываться на расстоянии 0,1 м над скальной породой без устройства песчаной постели.

3.7 Постель для укладки кабелей состоит из подстилающего и верхнего покрывающего слоя из разрыхленной земли или песчаного грунта толщиной не менее 0,1 м каждый. Необходимость устройства постели из привозного песчаного грунта обосновывается проектом.

3.8 На участках трассы, в районе прохождения которой наблюдались случаи повреждения грызунами существующих кабелей, проектируемые кабели связи в грунте необходимо предусматривать к прокладке только с металлической ленточной броней или гофрированной металлической оболочкой (типа ОКЛБ, ОКЛБг). Кабели без брони (типа ОКЛ) на этих участках должны прокладываться только в пластмассовых трубках.

3.9 Нормы необходимого количества кабеля на 1 км трассы приведены в таблице 3.1. Они учитывают запас кабеля на неровность местности, выкладку кабеля в котлованах, колодцах, а также разделку концов кабеля для проведения электрических измерений, испытаний и сращивания строительных длин.

### **Прокладка кабелей в кабельной канализации, тоннелях, коллекторах**

3.10 Прокладка оптических кабелей в кабельной канализации должна осуществляться, в основном, в свободных каналах, расположенных, по возможности, в середине блока по вертикали и крайних каналах по горизонтали.

В свободном канале с внутренним диаметром 100 мм допускается прокладка не более пяти-шести однотипных оптических кабелей.

3.11 Прокладка небронированных оптических кабелей в канале, занятом электрическими кабелями, должна предусматриваться в предварительно проложенной полиэтиленовой трубке.

Таблица 3.1 – Нормы расхода кабелей на 1 км трассы

Место прокладки кабеля	Расход кабеля на 1 км трассы, км
<b>Оптический кабель</b>	
В грунте	1,024
В кабельной канализации	1,024
В тоннеле (коллекторе)	1,01
Через водные преграды	Определяется проектом
Подвеска на опорах воздушных линий	1,025
<b>Электрический кабель</b>	
В грунте	1,02
В кабельной канализации	1,02
В тоннеле (коллекторе)	1,01
Через водные преграды	Определяется проектом
Подвеска на опорах воздушных линий	1,025
<p><b>Примечание.</b> Необходимость предусматривать технологические запасы кабелей, прокладываемых по мостам, в тоннелях (коллекторах), метрополитене определяется проектом.</p>	

3.12 Оптические кабели с броней из стеклопластиковых стержней, стальных проволок, лент, гофрированной стальной оболочкой с наружным защитным шлангом поверх брони могут прокладываться как по свободным, так и по занятым каналам без прокладки полиэтиленовой трубки.

Использовать занятый оптическими кабелями канал для прокладки электрических кабелей не допускается.

3.13 В одном канале допускается совместная прокладка четырех кабелей типа МКС емкостью 4 и 7 четверок, использующих однотипные системы передачи и имеющие одинаковые уровни передачи.

Количество прокладываемых в одном канале электрических высокочастотных и низкочастотных кабелей всех типов должно определяться из условия, что сумма диаметров прокладываемых кабелей не должна превышать 0,75 диаметра канала.

3.14 Прокладка кабелей проводного вещания в одном блоке кабельной канализации с металлическими кабелями связи допускается при соблюдении следующих условий:

- в отдельном канале на протяжении всей трассы;
- номинальное напряжение в кабеле проводного вещания не должно превышать 240 В;
- использование экранированных кабелей с заземлением экрана с двух сторон;

### С.10 ВБН В.2.2-45-1-2004

- отсутствие в смежном канале кабелей связи с использованием системы передачи с частотным разделением каналов;

- длина участка параллельной прокладки кабелей проводного вещания с любым из кабелей связи, размещенных в смежных каналах, не должна превышать 2 км для экранированного небронированного кабеля ПВ и 3 км для экранированного бронированного кабеля ПВ.

3.15 Кабели телесети могут прокладываться в одном канале с кабелями связи или ПВ. Переход кабелей телесети из канала с кабелями ПВ в канал с кабелями связи и наоборот запрещается.

3.16 Кабели ПВ напряжением свыше 240 В не должны прокладываться в кабельной канализации вместе с кабелями связи.

3.17 В тоннелях (коллекторах) кабели должны размещаться вдоль стены на консолях (полках) в следующей последовательности сверху вниз:

- силовые;
- проводного вещания;
- связи.

3.18 Расстояние по вертикали между горизонтальными конструкциями, на которых отдельно размещены силовые кабели и кабели связи, должно быть не менее 20 см по всей длине параллельной прокладки.

3.19 При прокладке в тоннелях, коллекторах кабели связи должны располагаться не менее чем на 10 см выше труб водопровода и тепловывода.

3.20 Расстояния между электрическими кабелями связи и кабелями проводного вещания, прокладываемыми в кабельной канализации, коллекторах, технических подпольях, помещениях ввода кабелей и непосредственно в грунте, должны быть не менее значений, приведенных в таблице 3.2.

Кабели линий проводного вещания одного класса допускается прокладывать в траншее рядом. Расстояние между кабелями, прокладываемыми в грунте для линий разных классов, должно быть не менее:

- 0,5 м, когда кабель линии 1-го класса бронированный;
- 1,0 м, когда кабель линии 1-го класса небронированный.

3.21 В тоннелях метрополитена и коллекторах оптические кабели связи должны прокладываться с внешними оболочками, не распространяющими горение, а электрические – бронированными с защитным покровом типа БГ – на горизонтальных участках и с защитным покровом типа КГ – на вертикальных участках.

#### **Подвеска кабелей на опорах воздушных линий связи**

3.22 На опорах воздушных линий связи (ВЛС) допускается предусматривать подвеску кабелей связи, которые относятся к линиям вторичной сети (абонентские и соединительные линии):

- при телефонизации районов индивидуальной застройки и др.;
- в горной местности, где подземная прокладка кабелей затруднена или экономически не целесообразна;

**Таблица 3.2 – Минимальные расстояния между кабелями проводного вещания и кабелями связи**

Назначение кабеля проводного вещания и номинальное напряжение в нем, В	Длина параллельной прокладки, км	Допустимое расстояние, см			
		между кабелями проводного вещания и НЧ кабелями связи		между кабелями проводного вещания и ВЧ кабелями связи	
		В кабеле связи отсутствуют цепи звукового вещания	В кабеле связи присутствуют цепи звукового вещания	Кабели проводного вещания экранированные	Кабели проводного вещания экранированные с броней
Магистральный	0,05	4	11	32	14
фидер	0,5	12	34	65	30
НЧ-960	1,0	13	38	78	34
ВЧ-120	2,0	14	41	88	38
Распределительный	0,05	2	6	16	7
фидер	0,5	6	17	35	15
НЧ-240	1,0	6	19	39	17
ВЧ-30	2,0	6	20	44	19
	3,0	7	22	46	20
	4,0	8	23	47	20

- на переходах кабельных линий через глубокие овраги и реки, имеющие обрывистые склоны и др.

3.23 Подвеску кабелей необходимо предусматривать на опорах существующих воздушных линий связи. Строительство новых столбовых линий должно быть обосновано. Новое строительство должно осуществляться в соответствии с Правилами строительства и ремонта воздушных линий связи и радиотрансляционных сетей.

При проектировании строительства ВОЛС методом подвески на опоры воздушных линий связи следует руководствоваться Р 45-010.

3.24 При использовании существующих воздушных линий связи для подвески кабелей, при необходимости, в проекте следует предусматривать работы по укреплению опор.

3.25 На опорах ВЛС допускается подвеска кабелей массой не более 1,6 кг/м, на опорах стоечных линий – не более 0,7 кг/м.

3.26 К подвеске следует предусматривать кабели, содержащие в своей конструкции несущий трос. На опоре эти кабели крепятся к специально установленным консолям. Допускается подвеска на опорах ВЛС кабелей на стальном канате с подвесами из оцинкованных проволок.

На опорах ВЛС кабели связи должны располагаться ниже проводов. Консоли для крепления или с вмонтированным в нем тросом должны устанавливаться на опорах ВЛС на расстоянии 350 мм от нижнего крюка или траверсы.

Габаритные размеры подвесных кабельных линий должны соответствовать габаритным размерам, установленным для проводов ВЛС согласно действующим Правилам строительства и ремонта воздушных линий связи и радиотрансляционных сетей.

3.27 Несущий трос, используемый для подвески кабелей, должен быть заземлен в начале и конце линии, кроме того, в населенных пунктах – через каждые 250 м и вне населенных пунктов – через каждые 2-3 км. Если участок подвесного кабеля не превышает по длине 2 км, то заземление необходимо оборудовать по концам участка.

3.28 Подвеска кабелей ПВ на опорах линий связи не допускается.

3.29 Кабели ПВ могут подвешиваться на воздушных линиях проводного вещания и электросети в соответствии с действующими Рекомендациями по подвеске кабелей проводного вещания на опорах воздушных линий и ПУЭ.

### **Прокладка кабелей в горных условиях**

3.30 Для горных участков характерно преобладание скальных пород (монокристаллических или разборных), в ряде случаев покрытых слоем растительного грунта различной толщины.

3.31 По крутизне склонов горные участки можно разделить:

- на пологие – уклон до 8°;
- слабо покатые – от 8° до 15°;
- покатые – от 15° до 22°;
- крутые – от 22° до 30°;
- очень крутые – от 30° до 45°;
- обрывистые – от 45° до 60°;
- отвесные – уклон свыше 60°.

3.32 Различают продольный уклон, совпадающий с направлением трассы (подъем или спуск) и поперечный уклон, направленный поперек трассы (крен).

Возможность применения механизмов в горной местности зависит от крутизны склонов и их направления (продольный или поперечный).

3.33 Рабочие чертежи для прокладки кабеля должны выполняться на топографическом плане с вертикальными отметками.

3.34 На уклонах в зависимости от крутизны следует предусматривать следующие способы производства работ:

- кабелеукладчиком в грунтах 1-3-й групп на продольном уклоне до 10°, поперечном – 8°;
- одноковшовыми и роторными экскаваторами на продольном уклоне до 30°;

- в грунтах 4-й группы и выше требуется рыхление взрывным способом или отбойными молотками;

- вручную на продольных уклонах свыше 30°, при этом траншею отрывают «змейкой» с отклонением от средней линии на 1,5 м, протяженностью не менее 5 м.

3.35 На косогорах с поперечным уклоном более 8° для работы механизмов проектом необходимо предусматривать устройство полок, площадок для разъездов. Ширина полки должна быть не менее 7 м. Кабель прокладывается на полке с нагорной стороны. Площадки для разъездов должны устраиваться не реже чем через 1 км.

3.36 Для предотвращения размыва траншей талыми водами или атмосферными осадками после прокладки кабеля в проекте необходимо предусматривать укрепительные работы по трассе. Объем укрепительных работ определяется проектом. Рабочий проект на укрепительные работы разрабатывается после прокладки кабеля и входит в общий состав рабочей документации.

К основным мероприятиям по укрепительным работам на трассе относятся:

- каменные накиды, насаждение верб, закрепление трассы габионами с замощением камнями, дренажные работы и др.

3.37 Проектом необходимо учитывать транспортировку кабеля и материалов на уклонах:

- до 15° – автомашинами;
- от 15° до 30° – тракторами.

#### **4 КАБЕЛЬНАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ**

4.1 Строительство кабельной канализации должно предусматриваться в городах и поселках городского типа с законченной горизонтальной и вертикальной планировкой. Докладка кабельной канализации должна предусматриваться тогда, когда отсутствует возможность прокладки кабелей в существующей канализации.

4.2 Трасса кабельной канализации должна удовлетворять таким требованиям:

- иметь минимальную протяженность;
- быть общей, по возможности, для сетей электросвязи различного назначения;
- иметь минимальное число пересечений с уличными проездами, дорогами и рельсовыми путями трамвая, железной дороги;
- обеспечивать возможность максимального применения механизмов при строительстве;
- обеспечивать доступность при эксплуатации линейно-кабельных сооружений.

4.3 Кабельная канализация должна прокладываться на тротуарной части улиц с соблюдением норм пересечения и сближения с другими подземными инженерными сетями и сооружениями.

4.4 В пределах внутриквартальных территорий многоэтажной застройки необходимо предусматривать кольцевание трасс телефонной канализации, использовать проходные и полупроходные тоннели малого сечения (сцепки), строительство которых осуществляется при застройке города.

4.5 Минимально допустимое заглубление трубопроводов кабельной канализации (трубы пластмассовые или асбестоцементные) под пешеходной частью улиц должно быть 0,4 м до верхней трубы, трубопровод из металлических труб – 0,2 м.

4.6 На местности, имеющей естественный уклон, трубопровод кабельной канализации должен прокладываться с одинаковым заглублением по всей длине, за исключением десятиметровых участков на подходах к кабельным колодцам, где размер уклона должен обеспечивать ввод труб в колодцы на глубине не менее 0,7 м от поверхности земли.

На местности, не имеющей естественного уклона, трубопровод должен прокладываться с уклоном в сторону одного из колодцев или с уклоном к обоим колодцам от середины пролета.

Норма уклона – 3-4 мм на один метр длины пролета.

4.7 Трасса трубопровода между смежными колодцами в горизонтальной плоскости должна быть прямолинейна. В отдельных случаях для обхода подземных сооружений или прокладки, при необходимости, по криволинейной трассе допускается отклонение кабельного трубопровода в горизонтальной плоскости от прямой линии по плавной кривой.

4.8 Глубина заложения труб для кабельной канализации должна обеспечивать возможность докладки трубопроводов на направлениях (участках), где на последующих этапах развития сети возможно увеличение емкости блоков кабельной канализации. При этом глубина заложения труб определяется проектом.

4.9 Трубопроводы кабельной канализации следует предусматривать, как правило, из труб:

- полиэтиленовых напорных гладкостенных труб, изготавливаемых из полиэтилена низкого давления (высокой плотности) и полиэтилена высокого давления (низкой плотности) с наружным стандартизованным диаметром от 50 мм до 110 мм;
- полиэтиленовых гофрированных труб, изготавливаемых из полиэтилена низкого давления (высокой плотности) с наружным диаметром от 50 мм до 110 мм;
- стальных для прокладки в местах ожидаемых повышенных нагрузок, где полиэтиленовые трубы не могут обеспечить механическую защиту кабелей.

Конкретные типы пластмассовых труб (материал, толщина стенки, номинальное давление), которые предусматриваются для строительства кабельной канализации, определяются проектом согласно условиям воздействия на них внешних нагрузок как в процессе строительства, так и на период гарантированного срока эксплуатации пластмассовых труб. Проектной организацией с учетом допустимых внешних нагрузок и согласования заинтересованных организаций определяется также

необходимость прокладки пластмассовых трубопроводов в стальных футлярах на пересечениях с железнодорожными и трамвайными путями, магистральными автодорогами и улицами в пределах городов и других населенных пунктов.

Строительство кабельной канализации может предусматриваться по технологии использования мультиканалов.

Применение асбестоцементных труб должно быть ограниченным как экологически вредных.

4.10 Для блоков кабельной канализации из 1-2 труб, где в перспективе не предусматривается увеличение емкости блоков, следует использовать полиэтиленовые трубы с внешним диаметром 63 мм.

4.11 Исходными данными, которыми необходимо пользоваться для определения емкости блоков проектируемой кабельной канализации на отдельных участках, являются:

- значимость этих участков в общей системе построения линейных сооружений;
- средняя загрузка каналов;
- потребность в каналах для кабелей различного назначения;
- потребность в резервных каналах;
- учет развития существующей сети на перспективу;
- характер уличного проезда и тип его дорожного покрытия.

4.12 На участках ответвлений от магистрального направления кабельной канализации к распределительным шкафам (ШР) емкостью 1200 х 2, 600 х 2, 300 х 2 и 150 х 2 необходимо предусматривать соответственно 4, 3, 2 и 1 канал кабельной канализации. При проектировании ШР нового поколения емкостью свыше 1200 х 2 необходимо предусматривать 6-8 каналов, а до 1200 х 2 – 3-4 канала. Ввод труб в ШР, устанавливаемых внутри зданий, необходимо выполнять непосредственно в шкаф, если расстояние от него до ближайшего колодца не превышает 30 м. При больших расстояниях или необходимости изменения направления кабельной канализации возле ШР должны предусматриваться колодцы типа ККС-3. Установка шкафных колодцев в зданиях не допускается. В случаях установки распределительного шкафа рядом с трассой магистральной кабельной канализации типоразмер колодцев, где ответвляются трубы к ШР, должен соответствовать емкости блоков этой канализации. При этом конструкция колодца предусматривается типа ККС-4 или большого типа (ККС-5 или специальные).

Для ввода в ШР кабелей, проложенных непосредственно в грунт, возле ШР должны предусматриваться колодцы, тип которых следует определять в соответствии с таблицей 4.1.

Таблица 4.1 – Типы колодцев кабельной канализации

Тип колодца	Максимальная емкость блока, вводимого в колодец	Количество каналов в основании блока	Назначение
ККС-1	1	1	Устанавливается на распределительных сетях при длине пролета до 60 м. Допускается монтаж муфт кабелей ТПП до 50 x 2. При транзитной прокладке кабеля (без муфт) емкость проходящих кабелей не должна превышать 100 x 2
ККС-2	2	2	Допускается монтаж муфт кабелей ТПП до 200 x 2 x 0,5
ККС-3	6	2 3	Допускается монтаж муфт кабелей ТПП до 400 x 2 x 0,5; ТГ до 600 x 2 x 0,5
ККС-4	12	2 3 4	Допускается монтаж кабелей всех емкостей
ККС-5	24	4 6	Допускается монтаж муфт кабелей всех емкостей и установка контейнеров НРП СП ИКМ
Станционный колодец ККСР-1	36	6	Колодец кабельной канализации связи специального типа разветвительный на 36 каналов
Станционный колодец ККСР-2	48	6	Колодец кабельной канализации связи специального типа разветвительный на 48 каналов
Станционный колодец ККС-5М	-	-	Колодец кабельной канализации связи для размещения контейнеров НРП СП ИКМ
<b>Примечание.</b> Возможность размещения и монтажа муфт других типов определяется проектом.			

4.13 Специальные тоннели (коллекторы) для прокладки в них кабелей связи должны предусматриваться в исключительных случаях. Строительство их на вводах в здания АМТС, ОПТС, АТС и других предприятий связи следует осуществлять при расчетном числе каналов свыше 48.

4.14 Колодцы кабельной канализации должны устанавливаться:

- проходные – на прямолинейных участках трасс, в местах поворота трассы не более чем на 150, а также при изменении глубины заложения трубопровода;

- угловые – в местах поворота трассы более чем на 15°;
- разветвительные – в местах разветвления трассы на два (три) направления;
- станционные – в местах ввода кабелей в здания предприятий связи.

4.15 Типы колодцев кабельной канализации определяются емкостью вводимого в них блока труб с учетом перспективы развития сети и должны соответствовать характеристикам, приведенным в таблице 4.1.

4.16 Расстояния между колодцами кабельной канализации определяется проектом. При этом необходимо учитывать строительные длины проектируемых кабелей, возможность строительства ответвлений, обходов препятствий и т.д.

4.17 На сетях связи должны применяться типовые железобетонные (полно-сборные, сборные двухзвенной конструкции, специального типа) и кирпичные колодцы. Возможно применение смотровых устройств из пластика.

Применение кирпичных колодцев допускается в случаях:

- необходимости строительства нетиповых или станционных колодцев;
- реконструкции существующих колодцев.

Крышки и люки колодцев должны быть оборудованы запорными устройствами и сигнализацией на вскрытие, исключающими несанкционированный доступ в колодец. Тип запорного устройства определяется проектом по исходным данным заказчика.

4.18 В отдельных случаях, при необходимости увеличения емкости кабельной канализации, допускается вместо реконструкции действующих кабельных колодцев строительство новых колодцев, смежных с существующими. В этом случае смотровые устройства соединяются нишей с прокладкой в ней труб.

4.19 Колодцы для размещения контейнеров НРП следует устанавливать в непосредственной близости от трассы кабельной канализации, но не далее 10 м от существующих колодцев. В стесненных условиях допускается увеличение этого расстояния до 50 м. Емкость соединительного блока кабельной канализации должна быть не менее четырех каналов.

4.20 При высоком уровне грунтовых вод в месте прохождения трассы в проектах должны предусматриваться мероприятия, препятствующие попаданию воды в колодцы и трубопроводы кабельной канализации (устройство водоотводных дренажей, гидроизоляции и др.).

4.21 В реконструируемых сооружениях [колодцах, тоннелях, помещениях ввода кабелей) проектами должна предусматриваться, при необходимости, перекладка действующих кабелей.

4.22 Проектами должны учитываться затраты на восстановление дорожных покрытий и зеленых насаждений, поврежденных во время производства земляных работ. При определении объемов работ по вскрытию и восстановлению дорожных покрытий следует учитывать принятые габаритные размеры траншей и котлованов, а также дополнительно по 0,1 м с каждой стороны при бетонном или асфальтовом покрытии и 0,2 м – при булыжном или кирпичном покрытии.

При плиточном покрытии эти расстояния определяются в каждом конкретном случае.

В отдельных случаях (при наличии требований местных органов власти) допускается восстановление асфальтового покрытия на всю ширину тротуара.

Траншеи на участках пересечения с дорогами, имеющими усовершенствованные покрытия, должны засыпаться на всю глубину песчаным грунтом.

4.23 Применение пластиковых труб для кабельной канализации определяется в соответствии с Керівництвом стосовно будівництва та експлуатації лінійних споруд міської телефонної мережі з використанням пластикових труб.

## **5 КАБЕЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ**

### **Переходы через водные преграды**

5.1 К водным преградам относятся: реки, водохранилища, каналы, озера, болота.

Кабельные переходы через водные преграды в зависимости от назначения кабельных линий и местных условий могут выполняться:

- под водой;
- по мостам;
- на искусственных сооружениях (опоры, ванты и др.).

5.2 Кабельные линии связи первичной сети и проводного вещания на переходах через внутренние водные пути, которые относятся к категории судоходных, прокладываются по мостам. В случае отсутствия мостов или при обоснованном отказе в согласовании организаций, эксплуатирующих мосты, кабель прокладывается с заглублением в дно реки.

В горных условиях Карпат кабельные линии связи должны прокладываться в дно реки. В горных условиях Крыма кабельные линии следует прокладывать по мостам или с заглублением в дно реки.

Местные линии и линии проводного вещания допускается подвешивать на опорах.

5.3 Место кабельного перехода через русло водной преграды необходимо выбирать:

- перпендикулярно динамической оси потока, на прямолинейных участках с пологими берегами, не подверженными разрушениям;
- вне стоянок судов, паромных переправ, пристаней, речных вокзалов, гидротехнических сооружений, водозаборов, постоянных районов дноуглубительных работ, заторов льда, добычи стройматериалов и полезных ископаемых, нерестилищ, массового обитания рыб;
- с учетом гидрологических и геологических условий, обеспечивающих наименьшие затраты по устройству перехода и возможность применения наиболее совершенных технологий (механизмов) при строительстве;

- с учетом обеспечения наиболее благоприятных условий эксплуатации.

Границами кабельного перехода является участок, ограниченный горизонтом высоких вод (ГВВ) 1%-ной обеспеченности.

5.4 Проектом, при необходимости, должны предусматриваться решения по укреплению берегов в местах устройства подводного перехода и решения по предотвращению стока воды вдоль кабеля (устройства нагорных канав, глиняных перемычек, водоотводных каналов и др.).

При проектировании береговых укреплений на переходе через реки и водоемы следует выполнять рекомендации Руководства по проектированию береговых укреплений на внутренних водоемах.

5.5 Место устройства подводного кабельного перехода и технология производства работ оформляются и регламентируются Положениям про порядок видачі дозволу на будівельні, днопоглиблювальні і вибухові роботи, видобування піску, гравію, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій на землях водного фонду и другими нормативными документами, определенными Водным кодексом Украины.

5.6 Расстояние места перехода кабельных линий связи от мостов автомобильных и железных дорог должно быть не менее:

- 300 м – на судоходных участках внутренних водных путей;
- 50 м – на несудоходных участках внутренних водных путей и других водных препятствиях.

5.7 Допустимые расстояния проектируемых створов кабельных линий связи и проводного вещания от существующих подводных коммуникаций определяется охранной зоной существующих коммуникаций. При необходимости устройства кабельных переходов в охранных зонах существующих коммуникаций минимальное расстояние проектируемого створа от существующих коммуникаций определяется проектом в зависимости от согласований с владельцами коммуникаций.

Прокладка проектируемых кабелей в непосредственной близости или в границах охранных зон сооружений связи должна производиться в соответствии с требованиями Правил охорони ліній зв'язку.

5.8 Прокладка резервных створов переходов на магистральных и внутризоновых кабельных линиях связи первичной сети через судоходные участки водных путей в русле реки должна быть обоснована проектом. Расстояние между створами определяется проектом и должно быть не менее 100 м.

При использовании установок горизонтально-направленного бурения для устройства переходов резервные створы не предусматриваются, в том числе и в горных условиях Карпат и Крыма.

5.9 На кабельных переходах с двумя створами (верхний и нижний) длина обеих кабелей должна быть одинаковой. При невозможности соблюдения этого требования отклонение длин кабелей в створах определяется проектом.

В проектах следует предусматривать задействование кабелей каждого створа с включением пар (волокон) по схемам, обеспечивающим работу 50% линейных трактов в каждом кабеле.

В разветвительных муфтах необходимо предусматривать следующее распределение оптических волокон:

- первое и второе волокна – основной створ;
- третье и четвертое волокна – резервный створ;
- пятое и шестое волокна – основной створ;
- седьмое и восьмое волокна – резервный створ и т.д., при этом включение основного и резервного линейных трактов необходимо выполнять по разным створам.

Разветвительные муфты на стыке кабелей верхнего и нижнего створов следует располагать в незатапливаемой части берегов. Места расположения разветвительных муфт определяются проектом. Устройство колодца в месте расположения разветвительной муфты не рекомендуется.

5.10 На судоходных участках водных путей, независимо от глубины, а также на несудоходных участках водных путей и других водоемах глубиной до 3 м от рабочего горизонта воды кабели связи следует прокладывать с заглублением в дно реки. На водохранилищах и озерах, за пределами судового хода, глубиной более 3 м при отсутствии особых требований согласовывающих организаций о заглублении кабелей их прокладку возможно осуществлять без заглубления в дно.

Кабельные линии первичной сети независимо от характера и глубины водных преград должны быть заглублены в дно реки (водоема) по всему руслу.

5.11 Углубление кабелей в грунте дна русла устанавливается с учетом возможных деформаций русла и берегов водоема и возможных дноуглубительных работ. Проектная отметка углубления кабеля в грунте должна находиться на 0,5 м ниже прогнозируемого уровня (25 летний период) предельного размыва русла и берегов водоема, но не менее 1,0 м от естественных отметок дна.

При пересечении водных преград, дно которых состоит из скальных пород, заглубление кабеля принимается не менее 0,5 м в материковую породу. В пойменной части реки подводный кабель до стыка с подземным должен прокладываться на глубине не менее глубины прокладки подземного кабеля. Необходимость большего заглубления кабеля определяется проектом.

5.12 Устройство кабельных переходов через русло водной преграды может быть выполнено одним из следующих способов:

- кабелеукладчиком по ходу прокладки кабеля;
- кабелеукладчиком на длинном тресе;
- средствами гидромеханизации;
- с использованием установок горизонтально-направленного бурения (УГНБ).

5.13 Через реки с пологими берегами и плотным дном, болота глубиной до 0,8 м кабель следует прокладывать кабелеукладчиком так же, как на протяжении всей трассы.

Через реки глубиной от 0,8 м до 6 м и болота глубиной от 0,8 м до 2 м, при длине перехода до 300 м кабель следует прокладывать кабелеукладчиком с

протаскиванием его через водную преграду с помощью тракторной лебедки или колонны тракторов, перебазированных на противоположный берег, с использованием тросов.

5.14 Прокладка кабелей ножевыми кабелеукладчиками на переходах вблизи существующих подводных сооружений (кабелей связи, трубопроводов разного назначения, дюкеров, водозаборов) допускается на расстоянии не менее 30 м от них и не менее 100 м от силовых кабелей.

5.15 На переходах через водные преграды шириной более 300 м, с глубинами до 6 м, и на переходах с глубинами более 6 м при необходимости заглубления кабеля в дно следует предусматривать применение средств гидромеханизации.

При проектировании и строительстве кабельных переходов через водные препятствия необходимо руководствоваться КНД 45-139, а также Руководством по строительству линейных сооружений магистральных и внутризональных кабельных линий связи.

5.16 При невозможности применения кабелеукладочной техники и нецелесообразности применения средств гидромеханизации следует использовать метод горизонтально-направленного бурения. Применение этого метода обосновывается проектом.

5.17 Через оросительные и осушительные каналы кабели должны прокладываться на глубину не менее 1 м от дна канала с защитой их от механических повреждений железобетонными плитами. При прокладке кабелей на глубину 2 м и более от дна канала защита кабелей железобетонными плитами не требуется.

5.18 На водоемах, в русловой части которых кабели прокладываются без заглубления в дно, они должны быть вынесены навстречу течению. Отклонение от оси прокладки определяется проектом. При скальных грунтах по всей ширине русловой части вынос кабеля производить не следует.

5.19 Укрепление подводного кабеля в грунте береговой части, имеющей уклон более 30°, должно осуществляться прокладкой его в зигзагообразной траншее на протяжении 50 м, начиная от уреза воды с каждого берега.

На реках со стабильным каменистым или скальным дном и неразмываемыми берегами прокладка кабеля в зигзагообразной траншее не производится.

5.20 В городах и населенных пунктах при устройстве кабельных переходов через реки и каналы, берега которых имеют гранитную или железобетонную облицовку, кабели через облицовку прокладываются в стальных или высокопрочных пластмассовых трубах диаметром от 100 мм до 125 мм. Количество прокладываемых труб определяется проектом с учетом перспективы развития сети и эксплуатационного запаса.

Стальные трубы должны иметь на всем протяжении антикоррозионное покрытие. Пакет труб в подводной части должен выходить за стенку набережной (на отметку наименьшего горизонта воды) на длину не менее 3 м. Необходимо предусматривать сварку труб, образующих пакет. Стальные трубы не должны иметь более одного изгиба в вертикальной плоскости, радиус которого не должен превышать допустимого радиуса изгиба проектируемого к прокладке кабеля.

В береговой части пакет труб должен заходить в колодец, устанавливаемый на тротуарной части или газоне.

5.21 По мосту кабели должны прокладываться в предусмотренных для этого конструкциях (выносных консолях, трубах, наружных подвесках и др.). Технология прокладки кабелей по мостам и конструктивные решения, которые предусматриваются для обеспечения прокладки кабелей, определяются проектом и должны согласовываться с владельцем моста.

Прокладка кабеля на переходе, по возможности, должна предусматриваться полными строительными длинами. Смотровые устройства кабельной канализации на участках подходов к мостам должны располагаться на минимально возможных расстояниях от его береговых опор.

5.22 Прокладываемые по мостам кабели связи должны иметь пластмассовые, стальные или алюминиевые оболочки со шланговым пластмассовым покрытием.

Прокладка по мостам кабелей в свинцовых оболочках не допускается.

5.23 Знаки судовой обстановки на кабельных переходах через внутренние водные пути должны устанавливаться согласно требованиям Інструкції щодо утримання навігаційного обладнання внутрішніх судноплавних шляхів України и в соответствии с ГОСТ 26600.

В городах и поселках городского типа линии электропередачи для освещения знаков судовой обстановки должны быть подземными.

### **Переходы через автомобильные и железные дороги**

5.24 При выборе места сооружения кабельного перехода через железнодорожные пути, автомобильные дороги, трамвайные пути и наземные линии метрополитена необходимо соблюдать следующие требования:

- протяженность кабельного перехода должна быть минимальной.

При этом необходимо учитывать возможность реконструкции пересекаемого сооружения;

- угол пересечения должен быть  $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ ;
- кабельные переходы следует располагать на прямолинейных участках дорог в местах с минимальным количеством железнодорожных путей.

5.25 При пересечении путей неэлектрифицированных железных и автомобильных дорог, а также проезжей части улиц кабели следует прокладывать в полиэтиленовых или металлических и, как исключение, в асбестоцементных трубах с учетом 4.9, соблюдая следующие требования:

расстояние в плане от трубопровода или центра колодца, когда он оборудуется в конце трубопровода, должно быть не менее:

а) при пересечении железнодорожных путей:

- 5 м до подошвы откоса насыпи;
- 3 м до бровки откоса выемки;
- 3 м до крайнего водоотводного сооружения земляного полотна (кювета, нагорной канавы, резерва).

б) при пересечении автомобильной дороги:

- 2 м до подошвы насыпи или полевой бровки кювета.

5.26 При пересечении с электрифицированными железнодорожными и трамвайными путями, а также автомобильными дорогами, имеющими контактную сеть городского электротранспорта, кабели должны прокладываться в полиэтиленовых трубах. Трубы необходимо укладывать на всю длину пересечения с устройством выхода их по обе стороны от подошвы насыпи или полевой бровки кювета на длину не менее 10 м с установкой колодцев по концам труб.

5.27 Минимальные расстояния по горизонтали от оси перехода должны приниматься:

- 10 м до стрелок и крестовин железнодорожных и трамвайных путей и мест присоединения отсасывающих (дренажных) кабелей к рельсам путей рельсового транспорта;
- 5 м в населенном пункте, 20 м на загородной местности до фундамента ближайшей опоры контактной сети;
- 20 м до переездов.

5.28 Минимальные расстояния по вертикали от подошвы рельс и от верха покрытия автодороги до верха труб приведены в таблице 7.1.

5.29 Число прокладываемых труб и их диаметр определяются проектом исходя из норм загрузки каналов кабелями связи различного назначения, при этом на каждые 3 трубы, заполненные кабелями, добавляется одна резервная труба.

5.30 При пересечении постоянных грунтовых профилированных и непрофилированных дорог независимо от способа прокладки необходимо оборудовать защиту от механических повреждений кабеля кирпичом или железобетонными плитами, укладываемыми на расстоянии 20 см над кабелем.

5.31 Переходы через автомобильные и железные дороги следует выполнять бестраншейным способом с использованием установок типа БГ-3м и пневмопробойников.

На кабельных переходах через автомобильные и железные дороги, где по условиям местности и требованиям эксплуатирующих предприятий невозможно использование указанных выше механизмов, следует применять бестраншейный способ прокладки с использованием УГНБ.

5.32 Прокладка кабеля на переходах через дороги в водопропускных трубах, тоннелях не допускается.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ И НОРМЫ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ПЕРЕХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСТАНОВОК ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ**

6.1 Использование УГНБ и их применение при строительстве возможно для прокладки кабеля бестраншейным способом (в трубах) через следующие преграды:

## С. 24 ВБН В.2.2-45-1-2004

- водные преграды (судоходные и несудоходные участки рек, водохранилища, каналы, озера и пр.) шириной до 800 м и более, когда невозможно использование кабелеукладчиков, а использование средств гидромеханизации нецелесообразно;
- автомобильные и железные дороги, где по условиям местности, геологическим условиям или требованиям эксплуатирующих предприятий невозможно использование установок типа БГ-3м и пневмопробойников;
- технологические коридоры магистральных трубопроводов;
- в стесненных условиях прокладки кабелей связи на загородных участках трасс и в населенных пунктах на участках с большим количеством подземных коммуникаций;
- болота глубиной более 2 м протяженностью до 800 м.

### **Переходы через водные преграды**

6.2 Место устройства кабельных переходов через водные преграды определяется при выборе трассы, а также на основании изучения геологической характеристики, соответствующей документации водохозяйственных объединений общегосударственного и местного значений. Конкретное место перехода устанавливается по результатам проведенных инженерно-изыскательских работ.

6.3 Кабельные переходы через водные преграды, которые выполняются с применением УГНБ, должны размещаться от мостов автомобильных и железных дорог на расстоянии не менее:

- 300 м – на судоходных участках внутренних водных путей;
- 50 м – на несудоходных участках внутренних водных путей и других водных преград.

6.4 Допустимые расстояния проектируемых створов от существующих подводных коммуникаций определяются их охранной зоной. При необходимости размещения кабельных переходов в охранных зонах существующих коммуникаций минимальное расстояние створа кабеля до коммуникации определяется проектом в зависимости от технических условий владельцев сооружений.

6.5 Строительство кабельных переходов через реки, водохранилища, каналы с применением УГНБ рекомендуется в грунтах 1-4-й групп (при наличии в грунтах грубозернистых включений не более 20% с размерами частиц не более 10 мм).

При применении специальных буровых головок для скальных грунтов грунтовой диапазон применения УГНБ увеличивается в зависимости от технических возможностей этих головок.

6.6 Возможность выполнения кабельного перехода определяется профилем и глубиной водной преграды, а также максимальной глубиной локации установок УГНБ (от 10 м до 30 м).

6.7 Глубина бурения и ее расчетный буровой профиль должны обеспечивать глубину прокладки кабеля (труб) в русловой части реки не менее 3 м от отметки возможного размыва дна.

6.8 При строительстве кабельных переходов через водные преграды шириной до 800 м прокладка оптического кабеля связи под руслом реки и в береговой части до проектной отметки должна предусматриваться в трубе (пакете труб) из полиэтилена высокой плотности или аналогичного материала с внешним диаметром трубы от 40 мм до 110 мм.

При длине кабельного перехода более 800 м в буровой скважине должен предусматриваться защитный кожух с внутренним диаметром, который обеспечивает прокладку в нем одной или нескольких труб для кабелей.

6.9 Количество труб и их диаметр определяются в каждом конкретном случае с учетом эксплуатационного резерва и перспективы развития связи.

В резервных трубах могут предусматриваться заготовки для дальнейшей прокладки кабеля.

6.10 При выполнении требований 6.7-6.9 строительство кабельных переходов через водные преграды выполняется без резервного створа.

6.11 Предусматриваемая технология прокладки оптического кабеля в пластмассовых трубах (задувка или протягивание с помощью заготовки – шнура или проволоки) должна обеспечивать на оптическом кабеле растягивающие усилия меньше допустимых.

### **Переходы через автомобильные и железные дороги**

6.12 Кабельные переходы через автомобильные и железные дороги с применением УГНБ выполняются на основании согласований с эксплуатирующими предприятиями и проведенных инженерно-изыскательских работ при невозможности использования других технических средств (БГ-3, проколочных машин и пневмопробойников).

6.13 Не допускается устройство кабельных переходов в земляном полотне автомобильных и железных дорог.

6.14 Глубина закладки труб скважины и закладка труб от дорожного покрытия автомобильной дороги или подошвы рельс железной дороги должна быть не менее 3 м либо на 1,5 м ниже дна водоводных сооружений или подошвы насыпи дороги.

### **Переходы на пересечениях с газопроводами и нефтепродуктопроводами**

6.15 Прокладка кабелей связи на пересечениях как одиночных, так и магистральных трубопроводов (вместе с кабелями технологической связи) с применением УГНБ выполняется под трубопроводом на расстоянии по вертикали от нижней образующей трубопровода до скважины кабельного перехода не менее 2 м.

6.16 Начало места бурения и выхода буровой головки УГНБ должно быть не ближе 20 м от стенки крайнего трубопровода или подземного кабеля технологической связи.

### **Переходы через болота (торфяники)**

6.17 Через болота (торфяники) глубиной от 2 м и более при длине кабельного перехода до 800 м работы следует выполнять с применением УГНБ, если обеспечивается прокладка кабеля в трубах, на глубину не менее 2 м в твердых грунтах.

### **Переходы в стесненных условиях**

6.18 УГНБ могут применяться для бестраншейной прокладки кабеля в стесненных условиях на загородных участках трассы и в населенных пунктах, где есть большое количество подземных коммуникаций неглубокого залегания, если по условиям согласований их владельцев и выполнения работ по прокладке кабеля невозможно рыть траншеи и применять средства механизации.

6.19 Бурение скважины с применением УГНБ для прокладки труб или металлического кожуха (для затягивания в него труб) должно выполняться ниже существующих подземных коммуникаций на расстоянии по вертикали не менее 2 м.

## **7 СБЛИЖЕНИЯ И ПЕРЕСЕЧЕНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ И ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ С ИНЖЕНЕРНЫМИ СЕТЯМИ И СООРУЖЕНИЯМИ**

Расстояния от прокладываемых подземных кабелей линий связи (ЛС), проводного вещания или трубопровода кабельной канализации до других подземных инженерных сетей и наземных сооружений при сближении или пересечении с последними определяются проектом и должны приниматься с учетом обеспечения их безопасности, но не менее значений, указанных в таблицах 7.1, 7.2 и 7.3.

При этом таблицу 3.1 ВСН 600 (расстояние от кабеля линий связи и радиотрансляционной сети или трубопровода кабельной канализации до других подземных и наземных сооружений) считать утратившей силу.

Минимальные расстояния должны соответствовать требованиям ДБН 360, ДБН В.2.5-20, ГОСТ 67, СНиП II-89, СНиП 2.05.09, СНиП 2.05.13, ВСН 600, КНД 45-136, ПУЭ и требованиям этого раздела.

На пересечении с подземными инженерными сетями кабели ЛС и ПВ, кабельная канализация должны прокладываться:

- выше канализационных и водопроводных сетей; при прокладке бронированных подземных кабелей – выше или ниже действующих водопроводных сетей в зависимости от глубины их прокладки и условий согласования с владельцами коммуникаций.

- выше или ниже действующих кабелей связи, силовых кабелей, газопроводов, нефтепроводов и теплосетей в зависимости от глубины их прокладки и условий согласования с владельцами коммуникаций.

**Таблица 7.1 – Минимальные расстояния от кабелей ЛС и ПВ, трубопроводов кабельной канализации до подземных инженерных сетей и наземных сооружений при их сближении и пересечении**

Инженерные сети и сооружения	Минимальные расстояния (в свету), м	
	по горизонтали (при сближении)	по вертикали (при пересечении)
<b>Мосты автомобильных и железных дорог:</b> - через внутренние судоходные водные пути (реки, каналы и водохранилища) - через несудоходные участки внутренних водных путей и другие водные преграды	300	По проекту
	50	По проекту
<b>Автомобильные дороги</b>  В зависимости от способа производства работ на пересечении. - открытым способом - методом продавливания, горизонтального бурения или щитовой проходки - методом прокола	1,0 от наружной бровки кювета или подошвы насыпи дороги	От верха покрытия автодороги до верха трубы и не менее 0,5 <sup>1)</sup> от дна кювета, лотка:
	-	1,0
	-	1,5
	-	2,5
<b>Железнодорожные колеи 1520 мм</b>  В зависимости от способа производства работ на пересечении: - методом продавливания - методом прокола	3,2 от оси крайнего пути и не менее 1 от подошвы насыпи или от наружной бровки выемки кювета	От подошвы рельса до верха трубы и не менее 0,5 <sup>1)</sup> от дна кювета, лотка
	-	2,0
	-	2,5
<b>Трамвайные пути и железнодорожные колеи 750 мм</b> расположенные: - в одном уровне с проезжей частью - на самостоятельном земляном полотне на насыпи или в выемке	2,8 до оси крайнего пути  2 до наружной бровки откоса выемки или подошвы насыпи	От головки рельса до верха трубы

Продолжение таблицы 7.1

Инженерные сети и сооружения	Минимальные расстояния (в свету), м	
	по горизонтали (при сближении)	по вертикали (при пересечении)
При способе производства работ на пересечении: - открытом способе, продавливанием или - горизонтальном бурении - щитовой проходке	- -	1,2 3
<b>Оросительные каналы</b>	1,5 до бровки канала	По проекту, но не менее 1
<b>Водопровод диаметром до 300 мм</b> при сближении и пересечении с кабелем ЛС и ПВ или кабельной канализацией	0,5	0,25/0,15 <sup>2)</sup>
<b>Водопровод диаметром свыше 300 мм</b> при сближении и пересечении с кабелем ЛС и ПВ или кабельной канализацией	1	0,25/0,15 <sup>2)</sup>
<b>Трубопровод</b> <i>Ненаселенная местность</i> Магистральные газопроводы при рабочем давлении: - от 2,5 МПа (25 кгс/см <sup>2</sup> ) до 10 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ) - от 1,2 МПа (12 кгс/см <sup>2</sup> ) до 2,5 МПа (25 кгс/см <sup>2</sup> ) и магистральные нефтепроводы всех классов	10	0,5/0,15
<i>Населенные пункты, межпоселковые сети</i> Газопроводы систем газоснабжения: - высокого давления – от 0,6 МПа (6 кгс/см <sup>2</sup> ) до 1,2 МПа (12 кгс/см <sup>2</sup> ) при сближении и пересечении с кабельной канализацией	3	0,15
- То же, давлением от 0,3 МПа (3 кгс/см <sup>2</sup> ) до 0,6 МПа (6 кгс/см <sup>2</sup> )	2	0,15
- То же, среднего давления от 5 КПа (0,05 кгс/см <sup>2</sup> ) до 0,3 МПа (3 кгс/см <sup>2</sup> )	1,5	0,15

Продолжение таблицы 7.1

Инженерные сети и сооружения	Минимальные расстояния (в свету), м	
	по горизонтали (при сближении)	по вертикали (при пересечении)
- То же, низкого давления до 5 КПа (0,05 кгс/см <sup>2</sup> )	1	0,15
Газопроводы давлением от 5 КПа (6 кгс/см <sup>2</sup> ) до 1,2 МПа (12 кгс/см <sup>2</sup> ) при сближении и пересечении с кабелем <i>в грунте</i>	1	0,5
Наземные (на опорах) и наземные (без обваловки) газопроводы давлением от 0,5 КПа до 1,2 МПа при сближении и пересечении с кабельной канализацией и кабелем <i>в грунте</i>	1	0,5
Газопроводы давлением до 5 КПа (0,05 кгс/см <sup>2</sup> ), проложенные <i>по наружным стенам зданий</i>	0,5	0,05 <sup>3)</sup>
То же, <i>внутри зданий</i>	0,1	0,05 <sup>3)</sup>
Нефтепродуктопроводы (всех классов)	5	0,5/0,15
<b>Самотечная канализация (бытовая, дренаж и дождевая)</b>	0,5	0,25/0,15
<b>Теплосети</b>	1 до наружной стенки канала, тоннеля <i>или</i> оболочки бесканальной прокладки	0,25/0,1
<b>Тоннели</b> (коммуникационные, кабельные, комбинированные, коллекторы) и каналы	1 до наружной стенки тоннеля, канала	-
<b>Фундаменты зданий и сооружений</b>	0,6	-
<b>Фундаменты ограждений предприятий, эстакад</b>	0,5	-
<b>Бортовой камень</b> камень улицы, дороги (кромки проезжей части, укрепленной полосы обочины)	1,5	-

Продолжение таблицы 7.1

Инженерные сети и сооружения	Минимальные расстояния (в свету), м	
	по горизонтали (при сближении)	по вертикали (при пересечении)
<b>Стволы деревьев</b>	1,5	-
<b>Наружные мусоросборники</b>	1	-
<b>Кабели силовые всех напряжений</b>	0,5 <sup>4)</sup>	0,5 <sup>4)</sup>
<b>Фундаменты и заземлители опор воздушных линий электропередачи (ЛЭП)</b> Напряжением 750 кВ при удельном сопротивлении земли $\rho$ , Ом • м: до 100 от 101 до 500 от 501 до 1000 свыше 1000	15 <sup>5)</sup> 25 <sup>5)</sup> 40 <sup>5)</sup> 50 <sup>5)</sup>	- - - -
Напряжением от 110 кВ до 500 кВ при удельном сопротивлении земли, $\rho$ , Ом • м: до 100 от 101 до 500 от 501 до 1000 свыше 1000	10 <sup>6)</sup> 25 <sup>6)</sup> 35 <sup>6)</sup> 50 <sup>6)</sup>	- - - -
Напряжением от 1 кВ до 35 кВ при удельном сопротивлении земли, $\rho$ , Ом • м: до 100 от 101 до 500 от 501 до 1000 понад 1000	$0,83\sqrt{\rho}^{6)}$ 10 <sup>6)</sup> 11 <sup>6)</sup> $0,35\sqrt{\rho}^{6)}$	- - - -
Расстояние от ближайшего провода ЛЭП напряжением 750 кВ (в проекции на горизонтальную плоскость) до подземного кабеля ЛС, ПВ (кабельной канализации) при удельном сопротивлении земли, $\rho$ , Ом • м:		

Продолжение таблицы 7.1

Инженерные сети и сооружения	Минимальные расстояния (в свету), м	
	по горизонтали (при сближении)	по вертикали (при пересечении)
до 500	30	-
от 501 до 1000	40	-
свыше 1000	50	-
Расстояние от провода ЛЭП напряжением от 400 кВ до 500 кВ до вершины кабельной опоры ЛС и ПВ (при пересечении)	20	-
Заземлители деревянных опор или незаземленные ж/б опоры ЛЭП с неизолированными проводами напряжением до 1 кВ при пересечении с подземным кабелем ЛС и ПВ;		
- в населенной местности	3 <sup>7)</sup>	-
- в ненаселенной местности	10 <sup>7)</sup>	-
Опоры незаземленные деревянные ЛЭП с неизолированными проводами напряжением до 1 кВ при пересечении с подземным или подвесным кабелем ЛС и ПВ:		
- в населенной местности	2	-
- в ненаселенной местности	5	-
- в стесненных условиях	1 <sup>8)</sup>	-
Расстояние от основания кабельной опоры ЛС и ПВ до ближайшего рельса электрифицированной железной дороги (по перпендикуляру к полотну железной дороги) при угле пересечения (в плане) подземного кабеля с осью полотна дороги:		
90°	20	-
85°	30	-
80°	40	-
75°	50	-
Фундаменты опор контактной сети наземного электротранспорта напряжением от 1 кВ до 35 кВ		

Продолжение таблицы 7.1

Инженерные сети и сооружения	Минимальные расстояния (в свету)	
	по горизонтали (при сближении)	по вертикали (при пересечении)
(электрифицированных железных дорог постоянного и переменного тока) при пересечении с подземным кабелем ЛС и ПВ: - в населенной местности - в ненаселенной местности	5 20	- -
Фундаменты опор контактной сети наземного электротранспорта напряжением до 1 кВ (трамваев и троллейбусов) при пересечении с кабелем ЛС и ПВ: - в населенной местности - в ненаселенной местности	3 10	- -
Расстояние от места пересечения подземного кабеля ЛС и ПВ с электрифицированной железной дорогой до стрелок, крестовин и мест присоединения дренажных (отсасывающих кабелей)	10	-
То же, при пересечении трамвайных путей	4	-
<b>Заземлители молниеотводов</b> Расстояния от заземлителей молниезащиты опор воздушных линий электропередачи и связи, опор контактной сети наземного электротранспорта, где не требуется защита от ударов молний при удельном сопротивлении земли, $\rho$ , Ом • м:  до 100 от 101 до 1000 от 1001 до 3000 от 3001 до 5000	5/10* <sup>9)</sup> 10/10* <sup>9)</sup> 15/25* <sup>9)</sup> 25/25* <sup>9)</sup>	- - - -
Опоры незаземленные деревянные воздушных линий связи, подпоры и оттяжки к ним (для всех значений удельного сопротивления земли):		

Продолжение таблицы 7.1

Инженерные сети и сооружения	Минимальные расстояния (в свету), м	
	по горизонтали (при сближении)	по вертикали (при пересечении)
- в населенной местности	1 <sup>9)</sup>	-
- в ненаселенной местности	По расчету	-
<b>Кабели связи</b>	0,5 <sup>10)</sup>	0,5/0,15 <sup>2)</sup>
<b>Кабели сетей ПВ:</b>		
- 1-го класса	1	0,5/0,15 <sup>4)</sup>
- 2-го класса	0,5	0,5/0,15 <sup>4)</sup>
<p><b>Примечание 1.</b> При прокладке кабеля через кювет непосредственно в грунте (без защиты кабеля трубами, плитами и т.п.) расстояние должно быть 0,8 м ниже дна кювета.</p> <p><b>Примечание 2.</b> В числителе указаны расстояния при прокладке кабелей непосредственно в грунте, в знаменателе – в трубах, а при отсутствии дроби – для обоих случаев.</p> <p><b>Примечание 3.</b> Пересечение кабеля с газопроводом без зазора между ними допускается при заключении кабеля в трубку из электроизоляционного материала (резины, эбонита, полиэтилена и др.), выступающую на 0,1 м с каждой стороны.</p> <p><b>Примечание 4.</b> Расстояния по горизонтали от силовых маслонаполненных кабелей напряжением от 110 кВ до 220 кВ до кабелей связи следует принимать по результатам расчета электромагнитного влияния на кабели связи.</p> <p>Сближение низкочастотных кабелей связи с силовыми кабелями напряжением до 10 кВ допускается до 0,25 м по горизонтали при условии защиты кабелей (прокладка в трубах, установка несгораемых перегородок и т.п).</p> <p>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.</p> <p><b>Примечание 5.</b> При прокладке кабеля связи с металлическими жилами в стальной трубе или покрытии его швеллером по длине, равной расстоянию между крайними проводами ЛЭП плюс 15 м с каждой стороны от крайних проводов, допускается уменьшение этих расстояний до 10 м.</p> <p><b>Примечание 6.</b> Допускается уменьшение этих расстояний до 5 м при прокладке кабеля с металлическими жилами в стальной трубе или покрытием его швеллером по длине, равной расстоянию между крайними проводами ЛЭП плюс 10 м с каждой стороны.</p>		

Конец таблицы 7.1

**Примечание 7.** Данные расстояния могут быть уменьшены соответственно до 2 м и 5 м при прокладке кабеля с металлическими жилами в стальной трубе и при 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.

**Примечание 8.** При этом кабель с металлическими жилами должен быть проложен в стальной трубе или покрыт швеллером или угловой сталью по длине в обе стороны относительно опоры не менее 3 м.

**Примечание 9.** Приведенные в числителе расстояния характеризуют условия сближений оптических кабелей связи с металлическими элементами, при которых не требуется защита от ударов молнии, в знаменателе с символом «\*» – расстояния для кабелей с металлическими жилами, а при отсутствии дроби – для обеих конструкций кабеля.

Оптимальное расстояние кабеля ЛС до опор ЛЭП выбирается исходя из максимальных значений допустимых расстояний, обусловленных как опасным гальваническим влиянием ЛЭП, так и по условиям защиты от ударов молний.

**Примечание 10.** Норма дана как для подземных кабелей ЛС, так и проложенных в кабельной канализации

**Таблица 7.2** – Минимальные расстояния от заземлителя и подземной части (фундамента) опоры ЛЭП до подземного оптического кабеля связи с металлическими конструктивными элементами (ОКм) и диэлектрического оптического кабеля (ОКд\*\*\*).

Условия сближения трассы ОК <sub>м</sub> с опорами ЛЭП		Наименьшие расстояния от подземных частей опор и их заземлителей, м											
		Опоры ЛЭП напряжением											
		до 1 кВ с неизолированными проводами				от 1 кВ до 35 кВ		от 110 кВ до 500 кВ		750 кВ			
Местность	При удельном сопротивлении земли, $\rho$ , Ом • м:	незаземленные деревянные		незаземленные железобетонные или заземлители любых опор		Рекомендуемое	В стесненных условиях	Рекомендуемое	В стесненных условиях	Рекомендуемое	В стесненных условиях		
		Рекомендуемое	В стесненных условиях	Рекомендуемое	В стесненных условиях							Рекомендуемое	В стесненных условиях
населенная	для всех значений $\rho$	2	1*) (3)	3	2*) (3)	-	-	-	-	-	-		
ненаселенная		5	-	10	5**) (10)								
любая	до 100	-				$0,83\sqrt{\rho}$	5**) (10)	15	5**) (35)	(10)	15	5**) (50)	(10)
	от 101 до 500					10		25		(25)	25		(25)
	от 501 до 1000					11		40		(35)	40		(35)
	свыше 1000					$0,35\sqrt{\rho}$		50		(50)	50		(50)

Конец таблицы 7.2

**Примечание 1.** Указанные наименьшие расстояния от опор и заземлителей ЛЭП возможны при условии выполнения следующих защитных мероприятий:

<sup>\*)</sup> – при прокладке ОК<sub>м</sub> в металлической трубе или покрытии швеллером длиной в обе стороны относительно опоры на расстояние не менее 3 м;

<sup>\*\*)</sup> – при прокладке ОК<sub>м</sub> в изолирующей (пластиковой) непрерывной трубке длиной, равной расстоянию между проводами ЛЭП плюс по указанному в скобках расстоянию в метрах с каждой стороны от крайних проводов;

<sup>\*\*\*)</sup> – диэлектрические оптические кабели ОК<sub>д</sub> в стесненных условиях могут прокладываться от заземлителя и подземной части опоры (фундамента) ЛЭП на расстоянии 5 м и более независимо от значений удельного сопротивления грунта и без дополнительных защитных мероприятий, обозначенных символом <sup>\*\*)</sup>, а рекомендуемое расстояние для ЛЭП от 1 кВ до 750 кВ может быть сокращено до 10 м.

**Примечание 2.** Расстояния указаны без учета опасных влияний, обусловленных ударами молнии в ЛЭП, условий необходимости устройства контуров опор для защиты кабеля от ударов молний. Оптимальные расстояния от кабелей ЛС и ПВ до опор ЛЭП выбирается исходя из максимальных значений допустимых расстояний, обусловленных как опасным гальваническим влиянием ЛЭП, так и требованиям защиты от ударов молний.

**Таблица 7.3 – Минимальные расстояния по горизонтали от автозаправочных станций (АЗС) до кабелей ЛС и ПВ**

Кабели линий связи и проводного вещания	Минимальные расстояния от сооружения АЗС, м
Подземные	13
Подвесные на опорах воздушных линий связи и проводного вещания	не менее полторы высоты опоры, но не ближе 13
<p><b>Примечание 1.</b> При выборе трассы прокладки кабеля ЛС и ПВ минимальные расстояния до сооружения АЗС следует определять от ближайшего из взрывоопасных устройств и источников загрязнения сооружений АЗС (стен наземных резервуаров для хранения топлива, корпусов топливораздаточных колонок, технологических колодцев, дыхательных устройств подземных резервуаров, вытяжных вентиляционных шахт аварийных резервуаров и очистных сооружений, узла слива горючего в резервуары).</p> <p><b>Примечание 2.</b> Колодцы кабельной канализации, соединительные муфты подземного и подвешенного кабелей должны находиться не ближе 30 м от перечисленных ранее взрывоопасных устройств.</p> <p><b>Примечание 3.</b> Трасса кабеля должна быть расположена за территорией (ограждением) АЗС и не ближе 10 м от заземлителя молниеотвода при удельном сопротивлении земли до 1000 Ом • м и не ближе 25 м при удельном сопротивлении свыше 1000 Ом • м.</p>	

## 8 ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ ОТ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВЛИЯНИЙ, УДАРОВ МОЛНИИ И КОРРОЗИИ

### Общие положения

8.1 При проектировании кабельных линий связи и линий проводного вещания дается оценка вредного воздействия окружающей среды на подземные кабели и решаются вопросы относительно необходимости защиты линейных сооружений.

При этом должны быть учтены следующие факторы вредного воздействия и основные исходные данные для определения оценки их влияния:

а) защита от ударов молнии:

- уровень грозовой деятельности;
- удельное сопротивление земли ( в верхнем слое);
- орографические условия (наличие высоких объектов по трассе кабеля);

б) защита от воздействия ЛЭП и электрифицированных железных дорог переменного тока:

- удельное сопротивление земли (в глубоких слоях);
- расстояние между кабелем связи, проводного вещания и ЛЭП или электрифицированными железными дорогами;

### С. 38 ВБН В.2.2-45-1-2004

- сила влияющего тока;

в) защита от грунтовой коррозии:

- удельное сопротивление земли (в верхнем слое);
- коррозионно-опасные элементы (ионы) в почве;
- сила блуждающих токов в земле и их источники;

г) защита от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог постоянного тока:

- удельное сопротивление земли (в глубоком и верхнем слоях);
- расстояние между кабелем и электрифицированной железной дорогой;

д) защита от мешающих влияний радиоэлектронных средств:

- удельная проводимость земли;
- данные радиоэлектронных средств (размещение, рабочие частоты, мощность излучения);
- данные о системе передачи линии связи (линейный спектр системы передачи, уровни приема).

8.2 Оценка воздействия внешних источников электромагнитных влияний, грозовой и коррозионной опасности и проектирование средств защиты от влияния указанных источников осуществляются согласно требованиям нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

В отдельных случаях, когда действующими нормативными документами не рассмотрены в достаточной мере некоторые вопросы защиты, допускается разработку защитных мероприятий выполнять на основе рекомендаций МСЭ –Т серии К (Защита от помех) и серии L (Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейного оборудования).

8.3 Если при оценке вредного воздействия определена необходимость в защите кабельных линий связи от опасного и мешающего влияния ЛЭП, электрифицированных железных дорог, ударов молнии и коррозии, необходимо разрабатывать проект защиты от влияния указанных источников одновременно.

При разработке проекта защиты необходимо учитывать, что защита проектируемых подземных кабелей связи от коррозии достигается главным образом защитными пластмассовыми покрытиями на металлических элементах кабеля.

### **Защита электрических кабелей**

8.4 Защита кабельных линий связи от опасных и мешающих напряжений и токов должна разрабатываться согласно требованиям:

- Правил защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияний линий электропередачи.

Часть I. Общие положения. Опасные влияния; Часть II. Мешающие влияния;

- Дополнений и изменений к Правилам защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи.

- Правил защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока и директивным указаниям Министерства связи Украины и "Укрзалізниці" от 02.07.96 "Про зміну норми допустимої індукованої напруги на лініях зв'язку...", а именно:

..."Внести зміни в табл. 3.1 діючих Правил защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока в частині прийняття в Україні значення допустимої напруги, індукованої в проводах ліній зв'язку і проводового мовлення, рівним 42 В (для кабельних і повітряних ліній з залізобетонними чи металевими опорами при вимушеному режимі роботи тягової мережі електрифікованої залізниці)";

- Временных правил по защите линий связи от гальванического влияния высоковольтных линий электропередачи с заземленной нейтралью;

- допустимых продольных ЭДС, индуктируемых на участках сближения кабельных линий с ЛЭП и электрифицируемыми железными дорогами, для конкретных систем передачи;

- Правил защиты устройств проводной связи от влияния тяговой сети постоянного тока;

- ГОСТ 5238; ГОСТ 67;

- Правил устройства электроустановок;

- Рекомендацій щодо модернізації існуючих систем захисту станційного обладнання місцевих мереж зв'язку від небезпечних впливів;

- Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань;

- Руководства по защите систем передачи от мешающего влияния радиостанций.

8.5 Защита подземных кабелей от ударов молний должна разрабатываться согласно Руководству по защите подземных кабелей от ударов молнии и дополнению к нему:

а) Защиту от ударов молний одночетверочных кабелей всех типов ( в металлических и неметаллических оболочках) и однокоаксиальных кабелей ВКПАП на загородных участках трасс необходимо предусматривать только в тех случаях, когда кабели прокладываются:

- в районах с повышенной грозодеятельностью (со скальным грунтом при грозодеятельности свыше 80 ч./год), а также в горных районах, районах со скальным грунтом при удельном сопротивлении грунтов свыше 500 Ом • м.

- в районах, где существующие одночетверочные и однокоаксиальные кабели повреждались от ударов молнии чаще установленной нормы, определенной Руководством по защите подземных кабелей от ударов молний;

- в местах сближения с отдельно стоящими деревьями и опорами линий связи и линий электропередач.

б) Кабельные линии связи внутризональной сети с одночетверочными и однокоаксиальными кабелями при прохождении вдоль ЛЭП и ВЛС по условиям подпункта а) должны быть защищены от ударов молнии с помощью прокладки одного троса. При этом при прокладке кабелей по открытой местности должна предусматриваться прокладка одного троса над кабелем на расстоянии 0,4 м от него, а при прокладке кабеля вдоль леса, ВЛС или ЛЭП трос следует прокладывать на одной глубине с кабелем на расстоянии от 1 м до 5 м от него (в сторону леса, ВЛС или ЛЭП).

в) Абонентские комплекты телефонных станций и абонентские пункты МТС и СТС должны быть защищены в соответствии с требованием ГОСТ 5238.

8.6 Защита подземных кабелей от коррозии должна проектироваться согласно требованиям:

- ГСТУ 45.016;
- ГОСТ 9.602;
- Руководства по проектированию и защите от коррозии подземных металлических сооружений связи;
- Рекомендаций по одновременной защите кабелей связи от коррозии, ударов молнии и электромагнитных влияний;
- Рекомендаций по совместной защите от коррозии подземных металлических сооружений связи и трубопроводов (Р 333).

8.7 Защита линий проводного вещания должна проектироваться согласно требованиям:

- Нормативных документов, указанных в 8.4 – 8.6;
- ГОСТ 14857.

### **Защита оптических кабелей**

8.8 Оптические кабели ОКм с металлическими элементами в конструкции (оболочка, бронепокровы, силовые элементы, медные жилы для передачи дистанционного питания) подлежат защите от ударов молнии и опасных электромагнитных влияний ЛЭП и электрифицированных железных дорог переменного тока согласно требованиям КНД 45-136.

8.9 Защита кабелей ОКм от ударов молний при необходимости может обеспечиваться:

- прокладкой грозозащитных проводов;
- выбором кабеля с молниестойкостью, исключающей необходимость прокладки защитных проводов (тросов).

8.10 Согласованная защита кабелей ОКм (без медных жил) от индуцированных опасных влияний и ударов молний должна предусматриваться одним из далее приведенных способов:

1) соблюдением условий непрерывности экранов (оболочек) в муфтах для обеспечения заземления кабеля на усилительных пунктах и устройством заземления

экрана (оболочки) кабеля на муфтах в тех местах, где требуется ограничить напряжение «экран – земля» до значений ниже нормированных;

2) прерыванием металлического экрана (оболочки) кабеля в пределах расчетных длин либо в каждой муфте или дополнительно в промежуточных точках, чтобы ожидаемое значение индуктированного напряжения между экраном и землей находилось в пределах нормированных значений.

8.11 Защита кабелей ОКм от гальванического влияния, которое может возникать вблизи опор ЛЭП при аварийных ситуациях на ЛЭП, должна обеспечиваться соблюдением допустимых расстояний между кабелями и опорой (заземлением) ЛЭП.

Согласованная защита от гальванического влияния и ударов молний определяется соблюдением взаимоудовлетворяющих допустимых расстояний между кабелем и опорой ЛЭП, которые приведены в разделе 7.

8.12 Защита от опасных влияний ЛЭП и электрифицированных железных дорог переменного тока оптических кабелей ОКм с медными жилами, предназначенных для дистанционного питания, должна производиться согласно требованиям нормативных документов, указанных в 8.5.

В связи с незначительной эффективностью экранирующих свойств металлической оболочки не рекомендуется ее заземлять вдоль трассы с целью возможного ее использования в качестве электромагнитного экрана.

8.13 Оптические кабели без металлических элементов конструкции (диэлектрические кабели ОКд) не подвержены электромагнитному влиянию высоковольтных линий электропередачи, электрифицированных железных дорог и не требуют защиты от грозových разрядов.

Кабели ОКд рекомендуются к прокладке на участках трасс, характеризующихся высокой грозодеятельностью и повышенным удельным сопротивлением земли.

В случае использования оптического кабеля ОКд проектом решаются вопросы защиты диэлектрического кабеля от повреждений грызунами.

### **Устройство заземлений**

8.14 При проектировании заземляющих устройств, обеспечивающих нормальную работу линейно-кабельных сооружений и безопасность обслуживающего персонала, следует руководствоваться требованиями и нормами:

- ГОСТ 464;
- Руководства по проектированию, строительству и эксплуатации заземлений в установках проводной связи и радиотрансляционных узлов;
- Рекомендаций по вопросам оборудования заземлений и заземляющих проводок ЛАЦ и НУП;
- КНД 45-136.

Места устройства защитных и линейно-защитных заземлений определяются проектом.

8.15 При оборудовании заземляющих устройств НУП (НРП), телефонных распределительных шкафов (ШР и ШРП), абонентских пунктов, кабельных ящиков и тросов подвесных кабелей в качестве заземлителей рекомендуется предусматривать:

- металлические стержни длиной 5 м и диаметром 12 мм в грунтах с удельным сопротивлением земли до 200 Ом • м;
- угловую сталь 50x50x5 длиной 2,5 м в грунтах с удельным сопротивлением свыше 200 Ом • м.

При технико-экономическом обосновании целесообразности допускается оборудование заземляющих устройств с использованием глубинных заземлителей.

8.16 Необходимое (нормированное) значение сопротивления защитного или рабочезащитного заземляющего устройства обеспечивается использованием естественных заземлителей (проложенные под землей металлические трубы, металлические конструкции, арматура зданий и их бетонных фундаментов и другое, за исключением трубопроводов горючих и взрывоопасных смесей, канализации, центрального отопления и бытового водопровода, расположенных вне здания, в котором размещено оборудование связи или станция ПВ).

В качестве защитного заземляющего устройства допускается использовать протекторы, устанавливаемые для защиты металлических цистерн НУП (НРП) от почвенной коррозии. Для обеспечения защиты абонентских пунктов от опасных напряжений и токов с помощью абонентских защитных устройств (АЗУ и т.п.) используется контур защитного заземления здания. Допускается использовать в качестве заземлителя домовые водопроводные трубы. Обособленный контур заземления предусматривается только при наличии в ТУ на абонентское оборудование (устройство) специальных указаний.

8.17 Сопротивление линейно-защитных заземляющих устройств для линий связи и проводного вещания на участках опасного влияния линий электропередачи, контактной сети электрифицированных железных дорог, а также влияния радиостанций и импульсных воздействий (исключая грозовые разряды) определяется расчетом в соответствии с нормативной документацией и не должно превышать значений, установленных ГОСТ 464.

## **9 ОБОЗНАЧЕНИЕ ТРАСС ПОДЗЕМНЫХ КАБЕЛЕЙ СВЯЗИ НА МЕСТНОСТИ**

9.1 Проектом определяются технические решения относительно обозначения трасс подземных кабельных линий связи на местности.

В зависимости от реальных условий прохождения трассы, марки кабеля и технических возможностей эксплуатирующего предприятия трасса кабеля на местности может быть обозначена одним из приведенных далее способов (или их комбинация-ми):

- установкой замерных столбиков (предупредительных знаков);
- специальными пассивными маркерами;

- прокладкой специального провода над диэлектрическим оптическим кабелем;
- прокладкой над кабелем сигнально-информационных пластиковых лент.

9.2 Установка железобетонных замерных столбиков должна предусматриваться в соответствии с требованиями КНД 45-112 и Правил охорони ліній зв'язку.

На подземных линиях проводного вещания замерные столбики не устанавливаются.

9.3 Пассивные маркеры укладываются над кабелями на прямолинейных участках трассы через 100 м, а также на каждой муфте, на каждом повороте, пересечениях с подземными коммуникациями, автомобильными и железными дорогами, реками, на криволинейных участках трассы в местах ее отклонения от прямой линии более 1 м.

Закладка маркеров в грунт предусматривается на глубину 0,6 м при глубине прокладки кабеля 1,2 м и не менее 0,4 м при прокладке кабеля в скальных грунтах.

В процессе строительства глубина закладки маркера может быть изменена в зависимости от технических характеристик маркеров и приборов для обнаружения места их установки.

9.4 Для организации трассопоисковых работ на кабеле ОКм в соответствии с КНД 45-136 предусматривается установка КИП. На проектируемых ВОЛС гальванический разрыв брони и устройство вывода на КИП рекомендуется производить в муфтах.

На существующих ВОЛС разрыв брони и устройство вывода на КИП допускается производить по трассе на кабеле. КИП оборудуются через 8-12 км.

9.5 Прокладка в грунте специального сигнального провода или сигнальной ленты на глубине от 0,4 м до 0,6 м над диэлектрическим оптическим кабелем дает возможность организовать трассопоисковые работы в охранной зоне кабеля.

Прокладка сигнального провода и ленты может быть выполнена кабелеукладчиком одновременно с прокладкой кабеля либо вручную в готовую траншею, засыпанную грунтом на половину глубины.

## **10 СОДЕРЖАНИЕ КАБЕЛЕЙ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ВОЗДУШНЫМ ДАВЛЕНИЕМ**

10.1 Содержание кабельных линий под избыточным воздушным давлением предусматривается с учетом норм и требований:

- Руководства по содержанию электрических кабелей связи под избыточным воздушным давлением на магистральной и внутризональных первичных сетях;
- Руководства по содержанию кабельных линий городских телефонных сетей под избыточным воздушным давлением;
- инструкций фирм, заводов-изготовителей по установке, монтажу и эксплуатации оборудования содержания кабелей под избыточным воздушным давлением.

10.2 Проектами необходимо предусматривать размещение в помещении дежурного персонала оборудования дублирования аварийной сигнализации о снижении избыточного давления в кабелях.

10.3. Оптические и электрические кабели с гидрофобным заполнением под избыточное воздушное давление не устанавливаются.

## **11 УСТРОЙСТВО ВВОДОВ КАБЕЛЕЙ В УЗЛЫ СВЯЗИ**

11.1 Вводы кабелей связи в здания АМТС, ОПТС, АТС, ОУП (ОРП) и другие здания связи осуществляются через специально оборудованные помещения ввода кабелей (шахты), размещаемые в подвальной (цокольном ) помещении, а в зданиях без подвала – на первом этаже с устройством приямка.

11.2 В технических зданиях узлов связи следует предусматривать одно помещение ввода кабелей. Устройство двух (или более) помещений ввода должно быть обосновано.

Расположение помещений и их площади принимаются в зависимости от состава оборудования и количества вводимых кабелей.

Высота помещения ввода кабелей должна быть не менее 3,5 м от пола до низа выступающей части перекрытия при вертикальном расположении разветвительных муфт (перчаток), при горизонтальном их расположении высота ввода кабелей должна быть не менее 2,5 м.

Размещение оборудования для содержания кабелей под избыточным воздушным давлением предусматривается рядом с шахтой в отдельном помещении, смежном с помещением ввода – компрессорной.

11.3 К помещениям ввода кабелей и компрессорным предъявляются требования по обеспечению пожарной безопасности, изложенные в разделе 1 5.

11.4 Вводы кабелей связи следует предусматривать с учетом обеспечения минимальной длины прохождения кабельной линии внутри зданий до станционного оборудования, допустимых радиусов изгиба, максимального использования существующих металлоконструкций, а также удобства во время технического обслуживания.

11.5 Для ввода кабелей в здание предприятия связи в проем фундамента или стены устанавливается вводный блок из асбестоцементных или бетонных труб. Емкость блока определяется проектом в зависимости от числа вводимых кабелей с учетом запасных каналов и каналов, предусматриваемых для развития сети связи.

11.6 Вводной блок в фундаменте или стене здания должен быть надежно забетонирован. Бетонной смесью должно заполняться все свободное пространство между отдельными трубами, а также между трубами и стенами фундамента.

11.7 Вводный блок должен заканчиваться станционным кабельным колодцем, размещаемым вблизи здания, но не далее 30 м от него. Тип и размеры станционного колодца определяются емкостью вводного блока.

11.8 Нижний ряд блока должен быть выше уровня пола помещения ввода кабелей не менее чем на 0,2 м. Вводный блок должен иметь уклон не менее 5° в сторону станционного колодца.

Входные отверстия в каналы в блоке – как свободные, так и занятые кабелями – в помещении ввода кабелей и станционных колодцах должны быть надежно загерметизированы в соответствии с требованиями 15.12.

11.9 Для раскладки и монтажа кабелей в помещениях ввода кабелей должны предусматриваться металлоконструкции, состоящие из опорных конструкций, металлических желобов и консолей. Взаимное расположение металлоконструкций должно решаться проектом.

11.10 Установка металлоконструкций в помещениях ввода кабелей должна выполняться с учетом таких основных требований:

- опорные конструкции, металлические желобы и консоли могут устанавливаться в один или несколько рядов;
- центральный проход между металлоконструкциями должен быть не менее 1,5 м (между концами консолей), а боковые проходы (между концами консолей и стеной) – не менее 0,8 м;
- расстояние между консолями по вертикали должно быть не менее 0,2 м, а расстояние от пола до первой консоли – 0,3 м (при горизонтальной распайке кабелей) или 0,15 м (при вертикальной распайке кабелей).

11.11 Вводы кабелей в здания телефонных станций должны предусматриваться:

- подземными или подвесными кабелями при емкости телефонных станций 100 и менее номеров;
- подземными кабелями при емкости телефонных станций более 100 номеров;
- с двух направлений при емкости станции более 10000 номеров.

11.12 Многопарные кабели телефонной связи емкостью свыше 100 х 2 в помещении ввода должны распаиваться в разветвительных муфтах (перчатках) на кабели емкостью 100 х 2 и прокладываться в помещении кросса через отверстия в междуэтажных перекрытиях или в коммуникационных вертикальных шахтах (стояках) по металлическим желобам. В коммуникационных вертикальных шахтах (стояках) не допускается совместная прокладка кабелей связи с кабелями электропитания и контрольными кабелями.

Отверстия в перекрытиях после прокладки кабелей должны быть заделаны герметично.

11.13 В отдельных случаях распайку многопарных кабелей допускается производить не в помещениях их ввода, а в специальных помещениях – перчаточных, которые должны располагаться в непосредственной близости от помещения кросса.

11.14 В помещение ввода кабелей АТС емкостью свыше 300 номеров не допускается вводить абонентские кабели связи емкостью менее 100 х 2.

11.15 На участке от станционных разветвительных муфт до линейной стороны кросса должны применяться станционные кабели с изоляцией и оболочкой из поливинилхлорида марки ТСВ при одиночной прокладке или ТСВнг, ТСВнд при групповой прокладке (в пучках).

11.16 При вводе в технические здания оптических кабелей (ОК) с медными жилами дистанционного питания и металлическими бронепокровами или металлическим, центральным силовым элементом в помещении ввода кабелей следует предусматривать:

- установку и монтаж станционной разветвительной муфты для выделения из линейных ОК проводов (цепей) дистанционного питания и бронепокровов (стальных проволок, лент);
- установку щитков КИП-2 и подключение к ним соединительных проводов от металлической брони или оболочки линейных кабелей;
- прокладку ОК от станционной разветвительной муфты до места стыка со станционными кабелями в ЛАЦ (оптический кросс);
- прокладку кабелей с металлическими проводниками для подключения к КИП-2 шины станционного защитного заземления.

11.17 При вводе в технические здания бронированных электрических кабелей с защитными изолирующими шланговыми пластиковыми покрытиями поверх металлической оболочки и брони в помещениях ввода кабелей необходимо предусматривать:

- установку и монтаж комбинированных электроизолирующих газонепроницаемых (на симметричных высокочастотных кабелях) и электроизолирующих (на коаксиальных кабелях) муфт;
- демонтаж брони кабелей и сохранение изолирующего шлангового покрытия поверх металлических оболочек до мест установки газонепроницаемых муфт;
- установку щитков КИП-2 и подключение к ним соединительных кабелей от брони и оболочек линейных кабелей и ближайшей шины станционного защитного заземления.

11.18 Прокладка линейных оптических кабелей из помещения ввода кабелей до места соединения со станционными кабелями, а также станционных оптических кабелей должна производиться на кабельных желобах отдельными пакетами. При отсутствии в ЛАЦ свободных мест на кабельных желобах для прокладки ОК необходимо предусматривать установку дополнительных желобов, а при отсутствии такой возможности допускается подвеска кабеля снизу желоба или прокладка в одном пакете с электрическими кабелями при условии соблюдения допустимого радиуса изгиба.

11.19 Симметричные высокочастотные кабели связи, прокладываемые по кабельным желобам, по которым передаются сигналы с высоким уровнем передачи, следует объединять в один пакет, а с низким уровнем – в другой пакет. Расстояние между пакетами высокого и низкого уровней должно быть не менее 50 мм.

11.20 Линейные и распределительные кабели, имеющие дистанционное питание (ДП), на участках от ввода в здание до вводного оборудования следует прокладывать на отдельных кабельных желобах (на вновь проектируемых объектах) или обособленно в одних пакетах с существующими кабелями, имеющими ДП.

11.21 При вводе всех типов кабелей с металлическими оболочками и броней в тоннели метрополитена следует предусматривать установку электроизолирующих муфт.

11.22 Вводы линейных металлических кабелей в металлические цистерны НУП осуществляются через вводные патрубки, которые должны быть загерметизированы.

11.23 При вводе линейных кабелей с алюминиевыми или стальными оболочками в цистерны НУП на расстоянии от 3 м до 5 м от цистерны устанавливаются изолирующие муфты и щитки КИП-2 с подключением к их клеммам проводов от оболочек, брони кабелей и защитного заземления.

11.24 Кабельными подземными вводами оборудуются жилые, административные, общественно-бытовые здания, помещения операторов, в которых число проектируемых абонентских устройств более трех. В зданиях с числом абонентов три и менее абонентские устройства следует подключать к кабельному ящику, который устанавливается на опоре воздушной линии.

11.25 Кабельные подземные вводы в здания оборудуются через блоки кабельной канализации с использованием тоннелей, технических подвалов. При этом внутри зданий кабели следует прокладывать в каналах, которые встроены в стены, и включать их в телефонные распределительные коробки, которые устанавливаются в специальных шкафах или нишах.

В исключительных случаях, при отсутствии в здании встроенных в стены каналов, технических подвалов, или где прокладка кабелей по этим сооружениям невозможна, кабель следует вводить в здания открытым способом по боковым или внутренним (дворовым) стенам зданий. При этом он должен быть защищен от механических повреждений на высоту до 3 м.

В здания, расположенные внутри кварталов, кабельные вводы могут осуществляться с использованием кабельной канализации, построенной внутри квартала, а также с использованием внутриквартальных коллекторов (сцепок). При длине кабельной канализации до 30 м до здания кабельный колодец не устанавливается, а при длине 30 м и более – у одного из вводов устанавливается колодец типа ККС-1 или ККС-2. Трубопровод на участке от колодца кабельной канализации до здания выполняется из полиэтиленовых труб с внешним диаметром 63 мм.

## **12 НОРМА ОСНАЩЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, ИНСТРУМЕНТАМИ И МАТЕРИАЛАМИ**

12.1 В проектах должны предусматриваться комплекты измерительных приборов, инструментов и материалов, предназначенные для оснащения вновь организуемых подразделений технической эксплуатации проектируемых линейно-кабельных сооружений.

Для существующих эксплуатационных подразделений следует предусматривать средства измерительной техники (СИТ), инструменты и материалы только в тех

случаях, когда этим подразделениям передаются новые типы оптических кабелей.

12.2 Перечни основных СИТ, инструментов и материалов, которые должны предусматриваться при проектировании линейных сооружений, приведены в приложении Г.

12.3 В проектах на строительство ВОЛС следует предусматривать эксплуатационный запас оптического кабеля из расчета 1 % от протяженности трассы ВОЛС, но не менее длины 1000 м.

## **13 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

13.1 В проектах на строительство и реконструкцию линейно-кабельных сооружений на стадии "Технико-экономическое обоснование инвестиций" или "Проект" генпроектировщик или по его поручению соответствующая субподрядная организация разрабатывает комплекс конкретных практических мероприятий по обеспечению охраны окружающей природной среды в соответствии с требованиями ст. 3 Закона Украины "Об охране окружающей природной среды", Закона Украины "Об экологической экспертизе" и ДБН А.2.2-1.

13.2 При разработке траншей и котлованов для строительства линейно-кабельных сооружений в населенных пунктах должны предусматриваться средства на восстановление зеленых насаждений и газонов.

13.3 При разработке траншей и котлованов для строительства линейно-кабельных сооружений по сельскохозяйственным угодьям и землям лесных хозяйств по согласованию с землепользователями должны предусматриваться мероприятия по рекультивации временно отводимых на период строительства земель и средства на восстановление грунтово-растительного слоя почвы.

13.4 Отходы оптического волокна после монтажа муфт на оптическом кабеле должны утилизироваться в установленном порядке.

13.5 Остатки грунта и строительного мусора после засыпки траншей и котлованов должны быть вывезены в установленные местными властями места.

13.6 В проектах кабельных переходов через водные преграды в местах нерестилищ рыб ценных пород должны предусматриваться современные технологии прокладки (установки горизонтально-направленного бурения), исключая возможность загрязнения окружающей среды, а также обеспечивающие сохранение рыбных запасов.

В случае невозможности применения УГНБ при строительстве кабельного перехода в проекте на его строительство и реконструкцию в разделе "Охрана окружающей природной среды" должны предусматриваться компенсационные средства за причиненный ущерб, по согласованию с Госрыбхозом Украины.

13.7 Предприятия и сооружения связи не входят в Перечень видов деятельности и объектов, которые составляют экологическую опасность (Постановление Кабинета Министров Украины от 27.07.95 №554).

## **14 ОХРАНА ТРУДА**

14.1 В проектной документации на строительство и реконструкцию линейно-кабельных сооружений связи должны предусматриваться конкретные мероприятия, обеспечивающие безопасные условия выполнения монтажно-строительных работ на кабельных линиях связи и проводного вещания в соответствии с требованиями нормативных документов:

- Закона Украины "Про охорону праці";
- Правила безпеки при роботах на телефонних і телеграфних станціях ДНАОП 5.2.30-1.08;
- Правила безпеки при роботах на кабельних лініях зв'язку і проводового мовлення ДНАОП 5.2.30-1.07.

14.2 В рабочих чертежах на строительство линейно-кабельных сооружений должны указываться опасные места производства работ (сближения с подземными линейными сооружениями и пересечения – с газо-, нефтепроводами и другими продуктопроводами, силовыми электрокабелями и кабелями связи), должны быть сделаны предупреждающие надписи об осторожности проведения работ и предусмотрены проектом решения, которые обеспечивают охрану труда при выполнении работ.

14.3 Для защиты производственного персонала при строительстве и эксплуатации кабельных сетей связи от внешних электромагнитных влияний ЛЭП, контактной сети электрифицированных железных дорог переменного тока, ударов молнии проектом следует предусматривать комплекс защитных мероприятий в соответствии с требованиями раздела 8.

## **15 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

15.1 Проектные решения по обеспечению пожарной безопасности помещений ввода кабелей и компрессорных в отношении планировки, этажности размещения помещений, конструктивных решений и инженерного оборудования должны соответствовать требованиям НАПБ В.01.053, ДБН В1.1-7-2002, НАПБ 5.07.005 (ОНТП 24), СНиП 2.09.02, ВСН 333, ПУЭ, ДБН В.2.5-20, ДНАОП 0.001-1.32-01 и настоящего раздела.

15.2 Категории помещений ввода кабелей связи по пожарной опасности определяются в зависимости от характеристик веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении.

Помещения ввода кабелей относятся к категории В (пожароопасные), а помещения компрессорных – к категории Г (невзрывоопасные и не пожароопасные).

15.3 Выбор электрооборудования для помещений ввода кабелей должен производиться в зависимости от классификации взрывоопасных и пожарных зон.

Электрические светильники, аппараты и приборы, извещатели пожарной сигнализации, датчики появления воды, распределительные стивы с сигнализаторами аварийного расхода воздуха, применяемые в помещениях ввода кабелей,

иметь в своем исполнении допустимую степень защиты, которая удовлетворяет требованиям ПУЭ, ДНАОП 0.001-1.32-01.

Помещения ввода кабелей в части их электрооборудования относятся к пожароопасной зоне класса П-IIa.

### **Помещения подземного ввода кабелей связи и компрессорных**

15.4 Помещения ввода кабелей и компрессорных должны размещаться в смежных отдельных помещениях с раздельными входами.

15.5 Двери в помещение ввода кабелей должны быть противопожарными с пределом огнестойкости не менее 30 мин (Е1 30).

15.6 Помещение ввода кабелей должно быть отделено от остальных помещений негорючими стенами и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее 45 мин (Е1 45).

В вертикальных кабельных проходках (с кабелями связи) на уровне перекрытий должны устанавливаться несгораемые диафрагмы с пределом огнестойкости не менее 45 мин (Е1 45).

15.7 Все пусковые устройства (рубильники, выключатели и т.п.) следует размещать с внешней стороны помещений.

15.8 В газифицированных населенных пунктах следует в помещениях ввода кабелей предусматривать контроль дозривоопасных концентраций газа (20% нижнего концентрационного предела воспламеняемости) в воздухе с выводением сигнала на коллективную предупреждающую сигнализацию.

Установку сигнализаторов следует предусматривать согласно Технічним вимогам та правилам щодо застосування сигналізаторів довибухонебезпечних концентрацій паливних газів і мікроконцентрацій чадного газу у повітрі приміщень житлових будинків та громадських будинків і споруд.

1 5.9 Помещения ввода кабелей должны быть с центральным водяным отоплением и оборудованы отдельными системами естественной приточно-вытяжной вентиляции, рассчитанной на полуторакратный воздухообмен (приток и удаление воздуха).

Подача приточного воздуха должна осуществляться в нижнюю зону помещения (от 300 мм до 500 мм от пола), удаление воздуха – из верхней зоны (100 мм от потолка).

Помещения компрессорных должны быть оборудованы естественной вентиляцией из расчета однократного притока воздуха в помещение.

15.10 В помещения ввода кабелей не допускается ввод силовых кабелей, радиофидеров, водопровода, трубопроводов теплоцентрали и газопровода.

15.11 С целью предотвращения проникновения в помещение ввода кабелей горючих газов необходимо предусматривать герметизацию каналов (труб), проложенных от станционного колодца до помещения ввода, и герметизацию вводного блока согласно требованиям Руководства по герметизации вводов предприятий связи.

Кроме способов, указанных в Руководстве по герметизации вводов предприятий связи, рекомендуются к применению и другие средства герметизации, имеющие документ о подтверждении соответствия. К таким средствам относятся:

- надувные манжетные системы;
- низкотемпературные термоусаживающиеся изделия;
- саморасширяющиеся (пенообразующие) компаунды.

15.12 Вводный блок оборудуется из асбестоцементных или бетонных труб. Применение полиэтиленовых труб не допускается.

15.13 Отверстия в стенах, перекрытиях в соседние помещения для прохода кабелей, отдельных труб для прокладки кабелей и воздухопроводов от компрессорно-сигнальных установок должны быть плотно заделаны несгораемыми материалами.

15.14 В помещениях ввода кабелей необходимо предусматривать устройство пожарной сигнализации и датчиков появления воды. Установка датчиков появления воды предусматривается при наличии вероятности проникновения грунтовых вод в помещения (по результатам многолетних наблюдений).

15.15 Заземление металлических покровов кабелей (оболочка, броня), металлоконструкций, корпусов распределительных статов компрессорно-сигнальных установок должно выполняться с подключением к общей шине заземления.

### **Требования к защитным покровам кабелей**

15.16 Области и температурный диапазон применения защитных покровов проектируемых кабелей должны соответствовать требованиям технической документации (ДСТУ, ГСТУ, ГОСТ, ТУ) на кабели.

В пожароопасных помещениях технических зданий предприятий связи кабели и провода должны иметь наружный покров из материалов, не распространяющих горение. Запрещается применять кабели и провода с наружной полиэтиленовой оболочкой.

15.17 При оборудовании вводов кабели, предназначенные для открытой прокладки внутри зданий предприятий связи, на консолях, в желобах, по стенам зданий должны предусматриваться:

- при одиночной прокладке – кабели с наружной оболочкой из поливинилхлоридного (ПВХ) пластиката (например, кабели марки ТПВ, ТСВ; ОКЛ-Н, ОКЛБ-Н – варианты исполнения ОК);

- для прокладки кабелей в пучках – с наружной оболочкой из ПВХ пластиката, не распространяющего горение (например, кабели марки ТПВнг, ТСВнд; ОКЛ-Н, ОКЛБ-Н – варианты исполнения ОК);

- для прокладки внутри особо важных объектов (подземные и другие выделенные заказчиком объекты электросвязи, метрополитены и т.п.) – кабели в оболочках из не распространяющего горения пластиката, который характеризуется при горении малой дымообразующей способностью и малоопасными показателями токсичности продуктов горения полимерных материалов (кабели с малодымными

безгалогенными оболочками) в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044.

Оптические кабели, которые предусматриваются к прокладке внутри объектов, должны иметь заполнение сердечника ОК гидрофобным составом, не распространяющим горение, либо ОК должен иметь "сухой" способ водоблокирования сердечника.

Кабели с металлическими оболочками не должны иметь наружных покровов и покрытий из горючих материалов (джут, битум, хлопчатобумажная оплетка, полиэтиленовый шланг и т.п.)

15.18 По согласованию с заказчиком и службой пожарной безопасности подведомственного объекта допускаются к применению:

- при одиночной прокладке – кабели с внешней полиэтиленовой оболочкой при условии их прокладки в поливинилхлоридных трубках от места ввода до оконечного устройства. Поливинилхлоридная трубка может быть заменена поливинилхлоридной лентой, которой обматываются указанные кабели с перекрытием слоев 25 %;

- при групповой прокладке – кабели с внешней полиэтиленовой или ПВХ оболочкой при условии нанесения сертифицированного огнезащитного покрытия и когда огнезащитная обработка кабельной продукции обеспечивает нераспространение горения согласно требованиям ГОСТ 12176.

Крепление кабелей в металлических оболочках к металлоконструкциям следует выполнять с применением эластичных изолирующих прокладок из негорючих материалов. Крепление кабелей с пластмассовой оболочкой допускается выполнять без изолирующих прокладок.

15.19 По наружным стенам жилых и общественных зданий допускается прокладка кабелей местных телефонных сетей, телесетей, систем сигнализации и диспетчеризации с внешней полиэтиленовой оболочкой.

По внутренним стенам зданий должны предусматриваться кабели в поливинилхлоридной оболочке. При одиночной прокладке по внутренним стенам допускается прокладка кабелей в полиэтиленовой оболочке при условии их прокладки в поливинилхлоридных трубках.

## Приложение А

(обязательное)

### СОКРАЩЕНИЯ

АЗС	- автозаправочная станция;
АЗУ	- абонентское защитное устройство;
АЛ	- абонентская линия;
АМТС	- автоматическая междугородная телефонная станция;
АТС	- автоматическая телефонная станция;
ВЛС	- воздушная линия связи;
ВОЛС	- волоконно-оптическая линия связи;
ГВВ	- горизонт высоких вод;
ГТС	- городская телефонная сеть;
ДП	- дистанционное питание;
ЕНСС	- Единая национальная система связи;
КИП	- контрольно-измерительный пункт;
ЛАЦ	- линейно-аппаратный цех;
ЛС	- линия связи;
ЛТЦ	- линейно технический цех;
ЛЭП	- линия электропередачи;
МАВБ	- мобильная аварийно-восстановительная бригада;
МСЭ	- Международный союз электросвязи;
МТС	- междугородная телефонная станция;
НУП (НРП)	- необслуживаемый усилительный (регенерационный) пункт;
ОУП (ОРП)	- обслуживаемый усилительный (регенерационный) пункт;
ОК	- оптический кабель;
ОКд	- оптический кабель без металлических элементов (диэлектрический оптический кабель);
ОКм	- оптический кабель с металлическими элементами;
ОПС	- опорная станция;
ОПТС	- опорно-транзитная станция;
ПВ	- проводное вещание;
ПВХ	- поливинилхлоридный;
ПЛ ЦПС	- производственная лаборатория центра технической эксплуатации первичной сети;

С. 54 ВБН В.2.2-45-1-2004

СИТ	- средства измерительной техники;
СП	- система передачи;
СТС	- сельская телефонная станция;
ТСОП	- телекоммуникационная сеть общего пользования;
ТП	- трансформаторная подстанция;
УГНБ	- установка горизонтально-направленного бурения;
УТП	- упрощенная трансформаторная подстанция;
ЦЛКС	- цех линейно-кабельных сооружений;
ЦТЭ	- центр технической эксплуатации;
ШР	- шкаф распределительный для установки на улицах;
ШРП	- шкаф распределительный для установки в подъездах, коридорах;
ЭДС	- электродвижущая сила.

## Приложение Б

(справочное)

### ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ И РУКОВОДЯЩИХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ЕСТЬ ССЫЛКИ В ВБН

**ГОСТ 9.602-89 ЕСЗКС.** Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

**ГОСТ 12.1.044-89** Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

**ГОСТ 21.406-88** СПДС. Проводные средства единой автоматизированной системы связи. Обозначения условные графические на схемах и планах

**ГОСТ 67-78** Пересечения линий связи и проводного вещания с контактными сетями наземного электротранспорта. Общие требования и нормы

**ГОСТ 464-79** Заземление для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов проводного вещания и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления

**ГОСТ 5238-81** Установки проводной связи. Схемы защиты от опасных напряжений и токов, возникающих на линиях. Технические требования

**ГОСТ 12176-89** (СТ СЭВ 2781-80, СТ СЭВ 6456-88) Кабели, провода и шнуры. Методы проверки на нераспространение горения

**ГОСТ 14857-76** Схемы защиты от опасных напряжений и токов, возникающих на линиях проводного вещания. Общие требования и нормы

**ГОСТ 26600-98** Знаки навигационные внутренних судоходных путей. Общие технические условия

**ДСТУ Б А.2.4-4-99** (ГОСТ 21.101 –97) СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації

**ДСТУ Б А.2.4-13-97** (ГОСТ 21.302-96) СПДБ. Умовні графічні позначення в документації з інженерно-геологічних вишукувань

**ДБН 360-92\*** вид. 2002 р. (зі змінами № 1-10) Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений

**ДБН А.2.2-1-2003** Проектирование. Состав и содержание материалов оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании и строительстве предприятий, зданий и сооружений. Основные положения проектирования

**ДБН А.2.2-3-2004** Проектирование. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации для строительства

**ДБН В1.1.1-7-2002** Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва

**ДБН В.2.5-20-2001** Газоснабжение

**СНиП 1.02.07-87** Инженерные изыскания для строительства

**СНиП II-89-80** Генеральные планы промышленных предприятий

**СНиП 2.05.09-90** Трамвайные и троллейбусные линии

**СНиП 2.05.13-90** Нефтепродуктопроводы, прокладываемые на территории городов и других населенных пунктов

**СНиП 2.09.02-85\*** изд. 1991 г. Производственные здания

**СНиП 3.02.01-87** Земляные сооружения, основания и фундаменты

**СН 461-74** Нормы отвода земель для линий связи

**Державні санітарні норми** і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань (Київ, УНГЦ МОЗ, 1996)

**ВСН 333-87/Минсвязи СССР.** Инструкция по проектированию. Проводные средства и почтовая связь. Производственные и вспомогательные здания

**ВСН 600-81/Минсвязи СССР.** Инструкция по монтажу сооружений устройств связи, радиовещания и телевидения

**ДНАОП 0.00-1.32-01** Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок (Київ, Укрархбудінформ, 2001)

**ДНАОП 5.2.30-1.07-96** Правила безпеки при роботах на кабельних лініях зв'язку і проведеного мовлення

**ДНАОП 5.2.30-1.08-96** Правила безпеки при роботах на телефонних і телеграфних станціях

**НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП-24-86/МВД СССР)** Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

**НАПБ В.01.053-2000/520** Правила пожежної безпеки в галузі зв'язку (Київ, Пожінформтехніка, 2001).

Зміни та доповнення до Правил пожежної безпеки в галузі зв'язку (Київ, Держкомзв'язку, 2003)

**ГСТУ 45.005-98** Норми електричні на елементарні кабельні ділянки та кабельні секції аналогових і цифрових систем передачі

**ГСТУ 45.016-2000** Споруди зв'язку підземні. Загальні вимоги до захисту від корозії

**КНД 45-076-98** Система автоматизованого телефонного зв'язку для мереж загального користування (САТфЗ). Основні положення. (Київ, Держкомзв'язку, 2001)

**КНД 45-112-99** Правила технічної експлуатації первинної мережі ЄНСЗ. Частина третя. Правила технічної експлуатації лінійних споруд первинної мережі (Київ, Держкомзв'язку, 1998)

**КНД 45-136-99** Інструкція по захисту волоконно-оптичних кабелів зв'язку від ударів блискавки та електромагнітних впливів (Київ, Держкомзв'язку, 1999)

**КНД 45-139-99** Будівництво та технічна експлуатація переходів кабельних ліній зв'язку первинної мережі через водні перешкоди (Київ, Держкомзв'язку, 1999)

**КНД 45-141-99** Керівництво щодо будівництва лінійних споруд волоконно-оптичних ліній зв'язку. (Київ, Держкомзв'язку, 2000)

**Керівництво** стосовно будівництва та експлуатації лінійних споруд міської телефонної мережі з використанням пластикових труб (тимчасове). (Київ, УНДІЗ, 1995)

**Положення** про порядок видачі дозволу на будівельні, днопоглиблювальні і вибухові роботи, видобування піску, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій на землях водного фонду, затверджено наказом Держводгоспу України від 29 лютого 1996 р. №29; у Мін'юсті України 8 квітня 1996 р. №165/1190

**Временные правила** по защите линий связи от гальванического влияния высоковольтных линий электропередачи с заземленной нейтралью (М.: Минсвязи СССР, ЦНИИС, 1974)

**Правила** охорони ліній зв'язку (Київ, Мінзв'язку України, 1996)

**Правила** строительства и ремонта воздушных линий связи и радиотрансляционных сетей (М.: Связь, 1975)

**Правила** защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи

Часть I. Общие положения. Опасные влияния (М.: Связь, 1969) Часть II. Мешающие влияния (М.: Связь, 1972)

Дополнения и изменения к Правилам защиты устройств проводной связи, железнодорожной сигнализации и телемеханики от опасного и мешающего влияния линий электропередачи. Часть II. Мешающие влияния (М.: Связь, 1978)

**Правила** защиты устройств проводной связи от влияния тяговой сети постоянного тока (М.: Транспорт, 1969)

**Правила** защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных железных дорог переменного тока (М.: Транспорт, 1989)

**Правила** устройства электроустановок (ПУЭ). 6-е изд. перераб. и доп. (М.: Энергоатомиздат, 1986)

**Р 45-010-2002** Рекомендації з підвішування оптичних кабелів на опорах повітряних ліній зв'язку, ЛЕП, контактної мережі залізниць. Загальні положення (Київ, Держкомзв'язку, 2004)

**Рекомендации** по подвеске кабелей проводного вещания на опорах воздушных линий (М.: Радио и связь, 1984)

**Рекомендації** щодо модернізації існуючих систем захисту станційного обладнання місцевих мереж зв'язку від небезпечних впливів (Київ, УНДІЗ, 1996)

**Рекомендации** по одновременной защите кабелей связи от коррозии, ударов молнии и электромагнитных влияний (М.: Радио и связь, 1983)

**Рекомендации** по совместной защите от коррозии подземных металлических сооружений связи и трубопроводов (Р 333-78, М.: ВНИИСТ, 1978)

**Рекомендации** по вопросам оборудования заземлений и заземляющих проводок ЛАЦ и НУП (М.: Связь, 1969)

**Рекомендации** МСЭ-Т серии К. Защита от помех

**Рекомендации** МСЭ-Т серии L. Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейного оборудования

**Руководство** по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых кабельных линий связи (М.: Радио и связь, 1986)

**Руководство** по защите систем передачи от мешающего влияния радиостанций (М.: Связь, 1979)

**Руководство** по защите подземных кабелей от ударов молнии (М.: Связь, 1975)

**Руководство** по проектированию и защите от коррозии подземных металлических сооружений связи (М.: Связь, 1978)

**Руководство** по проектированию, строительству и эксплуатации заземлений в установках проводной связи и радиотрансляционных узлов (М.: Связь, 1971)

**Руководство** по проектированию береговых укреплений на внутренних водоемах (М.: Стройиздат, 1984)

**Руководство** по содержанию электрических кабелей связи под избыточным воздушным давлением на магистральной и внутризоновых первичных сетях (М.: Прейскурантиздат, 1988)

**Руководство** по содержанию кабельных линий городских телефонных сетей под избыточным воздушным давлением (М.: Радио и связь, 1982)

**Руководство** по герметизации вводов кабелей предприятий связи (М.: Минсвязи, 1986)

**Інструкція** щодо утримання навігаційного обладнання внутрішніх судноплавних шляхів України (тимчасова) (Київ, Укрморрічфлот, 2000)

**Общая инструкция** по строительству линейных сооружений городских телефонных сетей (М.: Связь, 1978)

**Технічні вимоги та правила** щодо застосування сигналізаторів довибухонебезпечних концентрацій паливних газів і мікроконцентрацій чадного газу в повітрі приміщень житлових будинків та громадських будинків і споруд (Київ, Держбуд, 1999)

**Электрические нормы** на тракты звукового вещания сетей проводного вещания (Киев, Минсвязи Украины, 1996)

## Приложение В

(обязательное)

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЛИНЕЙНО-КАБЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

8.1 При проектировании линейно-кабельных сооружений необходимо кроме требований настоящих ВБН соблюдать требования действующих в Украине нормативных документов в области строительства, а также инструкций и правил по строительству, технической эксплуатации и технике безопасности, регламентирующих проектирование, строительство и эксплуатацию линейных сооружений связи.

Инженерные изыскания, на основании которых разрабатываются рабочие чертежи на строительство линейно-кабельных сооружений, должны выполняться организациями, которым в установленном порядке предоставлено такое право.

Инженерные изыскания (инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические) необходимо выполнять в соответствии требованиями СНиП 1.02.07.

Выполнение проектной и рабочей документации на строительство линейно-кабельных сооружений, отчетной технической документации по инженерным изысканиям должно осуществляться согласно требованиям ДСТУ Б А.2.4-4 (ГОСТ 21.101).

Условные обозначения на чертежах должны быть выполнены по ГОСТ 21.406; на листе условных обозначений приводятся только те обозначения, которые отсутствуют в ГОСТ 21.406.

8.2 Основные комплекты рабочих чертежей на строительство линейных сооружений следует разрабатывать отдельно:

- для участков, расположенных в ненаселенной местности (загородный участок);
- для участков трассы, расположенных в городах и других населенных пунктах;
- на устройство переходов через водные и другие преграды, строительство которых требует привлечения специализированных организаций;
- на устройство подходов кабелей к НРП и устройство заземлений (при необходимости);
- на устройство вводов в здания предприятий связи (НРП, ОРП, АТС и др).

Допускается объединять в один основной комплект чертежи, близкие по виду работ, выполняемых одной подрядной организацией.

Чертежи кабельных переходов через водные преграды, автодороги, железнодорожные пути, мосты и другие сооружения, для устройства которых не требуется привлечение специализированной строительной организации, включаются в основные комплекты рабочих чертежей.

*Чертежи планов расположения трасс*

8.3 Чертежи планов расположения трасс кабельных линий связи должны разрабатываться:

- ситуационные на загородном участке;
- ситуационные на городском участке;
- прокладки кабеля на загородном участке;
- прокладки кабеля и строительства кабельной канализации на городском участке.

8.4 Ситуационный план трассы на загородных участках выполняется на картографических планах в масштабе 1:10 000 – 1 : 100 000 или 1 : 200 000.

На ситуационном плане указывают:

- трассу расположения кабельной линии связи, марку кабеля;
- административное деление территории, по которой проходит трасса;
- пересечения с реками, автодорогами, железнодорожными путями, магистральными продуктопроводами, водоводами, силовыми кабелями, кабелями связи и другими препятствиями;
- сближения и пересечения с ЛЭП напряжением свыше 35 кВ, электрифицированными железными дорогами;
- размещение АЗС, складов нефти и нефтепродуктов.

На листе ситуационного плана трассы приводятся схема кабельной линии связи (размещение регенерационных пунктов с указанием номеров НРП и оконечных пунктов, протяженность трассы и расчетные длины проложенных и смонтированных кабелей) и таблица основных объемов работ. Допускается схему кабельной линии связи размещать на отдельном чертеже.

8.5 Ситуационный план трассы на городском участке выполняется на картографических планах в масштабе 1: 5 000 или 1:10 000.

На плане указывают:

- существующую и проектируемую кабельную канализацию с указанием номеров колодцев на характерных точках трассы (места подсоединений к существующей канализации, участки реконструкции существующей канализации);
- трассу проектируемого кабеля связи (в канализации и грунте);
- протяженность трассы по участкам, марку кабеля.

8.6 Трасса прокладки на загородном участке выполняется на инженерно-топографических планах в масштабе 1:2 000 с нанесенными существующими подземными коммуникациями. При прохождении трассы кабелей через населенные пункты сельского типа, масштаб плана на этом участке в зависимости от плотности застройки может быть принят 1: 500 или 1: 1 000.

На чертеже плана прокладки кабеля указывают:

- трассу прокладки кабеля с привязкой к постоянным ориентирам и указанием пикетажа;

- марку кабеля и защитные мероприятия от электромагнитных влияний, ударов молнии, коррозии;
- протяженность трассы;
- наименование землепользователей и их границы;
- профили переходов через автомобильные дороги, овраги, каналы, трубопроводы и другие преграды с указанием глубины заложения кабеля;
- предупреждающие надписи об осторожности проведения работ на пересечениях кабеля связи с существующими подземными коммуникациями;
- месторасположение НРП с указанием их номеров.

На листе, где помещен план трассы на загородном участке, располагают таблицу, в которой указывают:

- наименование и строительную группу грунта;
- коррозионную активность грунтов (при необходимости);
- удельное сопротивление грунта (при необходимости по трассе и в местах устройства заземлений);
- метод производства работ;
- мероприятия по защите от ударов молнии, влияния ЛЭП и электрифицированной железной дороги переменного тока;
- мероприятия по защите от коррозии (при необходимости);
- дополнительные работы.

В.7 Трассы проектируемой кабельной канализации и кабелей на городском участке должны выполняться на инженерно-топографическом плане в масштабе 1 : 500.

Для участков трасс, находящихся на малоэтажной территории или территории с малоэтажной застройкой, допускается применение планов в масштабе 1 :1 000.

На плане указывают:

- трассу проектируемой кабельной канализации (кабелей), существующие и проектируемые наземные и подземные линейно-кабельные сооружения связи с их привязкой к местным ориентирам;
- разрезы траншеи с указанием глубины заложения кабельной канализации (кабеля);
- емкости блоков;
- номера и типы колодцев (в том числе колодцев для НРП);
- расстояния между колодцами.

При необходимости на сложных участках трассы в дополнение к плану кабельной канализации выполняют продольный профиль канализации, на котором изображают конфигурацию блока, глубину его заложения и пересечения с другими подземными коммуникациями. Профиль канализации выполняется в масштабе:

### С. 62 ВБН В.2.2-45-1-2004

- по горизонтали – 1 : 500;
- по вертикали – 1:100.

#### *Кабельные переходы через автодороги, трамвайные и железнодорожные пути*

В.8 Планы расположения подземных кабельных переходов через автодороги, трамвайные и железнодорожные пути выполняются на инженерно-топографических планах в масштабе 1: 500. Продольные профили – в масштабе:

- по горизонтали – 1:100, 1:200;
- по вертикали – 1:100.

План расположения и продольный профиль размещают на одном чертеже. На плане указывают:

- привязку перехода к километровым знакам или пикетам, а при их отсутствии – к местным ориентирам;
- места расположения рабочих и приемных котлованов;
- марку кабеля, длину перехода, количество труб. На продольном профиле указывают:
  - отметки рельефа, проектные отметки заложения труб;
  - размеры котлованов;
  - метод производства работ.

План и профиль кабельных переходов могут располагаться на чертеже плана прокладки кабеля связи либо на отдельном чертеже.

#### *Кабельные переходы через водные преграды*

В.9 План и профиль перехода через судоходные реки, водохранилища и т.п. выполняются на топографическом плане в масштабе от 1: 500 до 1: 2 000.

На плане указывают:

- схему расположения перехода с привязкой перехода к километражу судового хода, к местным ориентирам;
- количество створов и марки кабелей в каждом из них;
- длину переходов.

Продольный профиль выполняют в масштабе:

- по горизонтали 1:200; 1:500; - по вертикали 1:100; 1:200. На продольном профиле:
  - отметки рельефа дна реки;
  - красные отметки дна траншеи и верха ее засыпки;
  - границы работ и характерные горизонты воды;

- методы производства работ (объемы и способы разработки и засыпки траншеи, прокладки кабеля);
- инженерно-геологический состав и строительные группы грунтов;
- указания по организации работ.

#### *Площадка НРП*

8.10 Подходы кабелей к НРП и размещения контуров заземлений показывают на планах расположения трасс кабелей связи на загородных или городских участках в масштабе от 1: 500 до 1: 2 000.

На плане указывают:

- место установки НРП с привязкой к постоянным ориентирам;
- трассу расположения кабелей на площадке;
- марку и длину кабелей;
- место расположения контуров заземлений, протекторов (тип, количество и длину электродов заземления, соединительные кабели);
- схему расположения НРП (привязка к пикетажу автодороги).

#### *Ввод кабелей связи в здания предприятий связи*

8.11 План ввода кабелей связи в здания предприятий связи (АТС, МТС и др.) выполняется в масштабе 1: 20 или 1: 50.

На плане указывают:

- трассу прохождения линейных кабелей по помещениям здания;
- места размещения кабельных муфт, оконечных кабельных устройств, оборудования содержания кабелей под избыточным воздушным давлением;
- марки линейных кабелей.

При необходимости к плану прилагается:

- схема распайки линейных кабелей и включение их на оконечных устройствах;
- металлоконструкции желобов, стоек с консолями для кабелей (тип, рекомендации по установке).

## Приложение Г

(рекомендованное)

## ПЕРЕЧЕНЬ

**основных средств измерительной техники, инструментов и материалов, которые должны предусматриваться при проектировании линейных сооружений, для оснащения вновь организуемых подразделений технической эксплуатации**

**Таблица М** – Средства измерительной техники, инструменты и материалы для обслуживания ВОЛС магистральной и внутризоновых первичных сетей

Наименование	Единица измерения	Количество по подразделениям		
		ПЛ ЦПМ	ЦЛКС, ЛТЦ	МАВБ
<b>СИТ</b>				
Оптический рефлектометр с модулями для измерений в одномодовом ОВ на длинах волн 1310 нм и 1550 нм с динамическим диапазоном 30-40 дБ	комплект	1	1 <sup>1)</sup>	
Компенсатор «мертвой зоны» для рефлектометров с длиной одномодового ОВ от 1000 м до 1500 м.	шт.	1	1 <sup>1)</sup>	
Оптический тестер с рабочими длинами волн 1310 нм и 1550 нм	комплект	2	-	-
Аттенюатор (одномодовый, с переменным вносимым затуханием до 20 дБ)	шт.	1	1 <sup>1)</sup>	-
Микроскоп кратностью 400	шт.	1	-	-
Трассопоисковый прибор	комплект	1	1	-
Газоанализатор	шт.	1	1	-
<b>Инструменты и материалы</b>				
Автоматический аппарат для сварки ОВ с прецизионным скалывателем	комплект	1 <sup>2)</sup>	-	1 <sup>3)</sup>
Выносной электрогенератор (до 2 кВт)	комплект	-	1	-
Водяная помпа	шт.	-	1	-
Комплект инструментов и материалов для монтажа соединительных муфт оптических кабелей	комплект	1	1 xN <sup>4)</sup>	2
Шнуры соединительные световодные (ШСС) для выполнения измерений	комплект	2	2	2
Механические соединители для ОВ	шт.	18	18 xN <sup>4)</sup>	18
Муфта соединительная для монтажа ОК	комплект	8	2	2

Конец таблицы Г1

**Примечание 1.** Установка рефлектометра с оптическим модулем на длину волны 1550 нм с динамическим диапазоном 30-40 дБ предусматривается на каждом НРП при длине регенерационного участка от 80 км до 120 км. При длине регенерационного участка более 120 км необходимо предусматривать оптический рефлектометр с динамическим диапазоном 45-46 дБ.

**Примечание 2.** Из расчета один прибор на обслуживание магистральной и зонной первичной сети в пределах территории области.

**Примечание 3.** До завершения работ по построению технологии кольцевой транспортной сети необходимо предусматривать для установки в автомашине МАВБ.

**Примечание 4.** N – количество автомашин, обеспечивающих техническую эксплуатацию проектируемой ВОЛС.

**Примечание 5.** Типы разъемов на приборах измерительной техники, комплектов ШСС определяются в зависимости от типов разъемов поставляемого оборудования (оптического кросса и системы передачи).

**Таблица Г2 – Средства измерительной техники, инструменты и материалы для обслуживания ВОЛС местной первичной сети**

Наименование	Единица измерения	Количество по подразделениям	
		ЦТЭ	МАВБ
<b>СИТ</b>			
Минирефлектометр с модулями для измерений в одномодовом ОВ на длинах волн 1310 нм и 1550 нм с динамическим диапазоном до 40 дБ	комплект	1	1
Компенсатор "мертвой зоны" для рефлектометра с длиной одномодового ОВ от 1000 м до 1500 м.	шт.	1	
Идентификатор оптических волокон	комплект	1	-
Оптический тестер с рабочими длинами волн 1310 нм и 1550 нм.	комплект	2	-
Переговорное устройство:			
- оптический телефон	шт.	2	1
- оптические клещи	шт.	-	1
Микроскоп кратностью 400	шт.	1	-
Трассопоисковый прибор	комплект	1 <sup>1)</sup>	-
Газоанализатор	шт.	1	1
<b>Инструменты и материалы</b>			
Автоматический аппарат для сварки ОВ с прецизионным скалывателем	комплект	1	1
Выносной электрогенератор (до 3 кВт)	комплект	1	-
Водяная помпа	шт.	1	-
Комплект инструментов и материалов для разделки монтажа соединительных муфт оптических кабелей	комплект	1	1
Шнуры соединительные световодные (ШСС) для выполнения измерений	комплект	4	2
Механические соединители для ОВ	шт.	12	12
Муфта соединительная для монтажа ОК	комплект	4	2
<p><b>Примечание 1.</b> Предусматривается в случае прокладки в грунте оптических кабелей.</p> <p><b>Примечание 2.</b> Типы разъемов на приборах измерительной техники, комплектов ШСС определяются в зависимости от типов разъемов поставляемого оборудования (оптического кросса и системы передачи).</p>			

## Приложение Д

(обязательное)

### ТРЕБОВАНИЯ И НОРМЫ ПО РАСЧЕТУ ЕМКОСТИ АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ ТСОП

Д 1 В состав абонентской линии входят:

- магистральный участок сети;
- распределительный участок сети.

В общей емкости проектируемой абонентской линии должен учитываться запас, размер которого для различных участков сети не должен превышать значений, указанных в таблице Д 1.

**Таблица Д 1 – Запас емкости проектируемой абонентской линии**

Наименование участка сети	Участок прокладки		Запас, %
	От	до	
Магистральный	Станции	Распределительного шкафа или кросса	2
	Станции	Оконечных устройств (распределительных коробок или кабельных ящиков)	10
	Распределительного шкафа 1-го класса	Распределительного шкафа 2-го класса	2
Распределительный	Распределительного шкафа	Оконечных устройств (распределительных коробок или кабельных ящиков)	10
Межстанционный	Станции ГТС, СТС	Станции ГТС, СТС АМТС	2-3
<p><b>Примечание 1.</b> Проектируемый запас емкости кабелей – отношение их свободной емкости к емкости, предусмотренной к задействованию, исчисленное в процентах.</p> <p><b>Примечание 2.</b> В районах обслуживания АТС, где телефонная плотность составляет один телефон на одну квартиру, следует предусматривать запас по распределительной сети не более 3%.</p>			

Д 2 При расчете емкости абонентской линии необходимо руководствоваться следующими требованиями и нормами:

- для организации линий прямой связи (некоммутируемых каналов) предусматривать до 5% пар от емкости проектируемой абонентской сети. Конкретную потребность в прямых проводах определять при проектировании по данным заказчика. На соединительных линиях количество пар для организации некоммутируемых каналов определяется потребностью. При этом, организация прямых проводов на участке межстанционной сети выполняется или прокладкой низкочастотного кабеля расчетной емкости, или выделением необходимого количества высокочастотных каналов в проектируемых системах ИКМ;

- число пар для таксофонов следует предусматривать по данным заказчика;

- кабельную емкость абонентских линий для жилых зданий необходимо предусматривать в городах, поселках городского типа и сельской местности – в соответствии с исходными данными заказчика;

- в радиусе 500 м от АТС необходимо предусматривать включение абонентских устройств непосредственно от магистральных кабелей (прямое питание);

- на ОПС, ОПТС при телефонной плотности один телефон на одну квартиру и многоэтажной застройке следует применять прямое питание независимо от расстояния от станций до зданий;

- максимальная загрузка кабельных распределительных шкафов не должна превышать значений, приведенных в таблице Д 2.

**Таблица Д 2 – Максимальная загрузка кабельных распределительных шкафов**

Максимальное число магистральных пар	Емкость кабельного распределительного шкафа
500	1200 x 2
250	600x2
130	300x2
50	150x2

Д 3 Прокладка кабелей межшкафной связи должна быть обоснована проектом и осуществляться отдельными кабелями.

На городских телефонных сетях (ГТС) допускается применение кабельных распределительных шкафов 2-го класса (не имеющих прямых магистральных линий с АТС).

Емкость кабелей на вводе в здание должна предусматриваться по маркетинговым данным (предложениям заказчика). При необходимости увеличения кабельного ввода (при питании от других распределительных шкафов) переключение существующих вводов в проектируемые шкафы предусматривать не следует.

Д 4 При наличии на ГТС существующих АТС, находящихся на незначительном удалении от проектируемых, как правило, переключение существующих абонентских устройств на проектируемую АТС не должно предусматриваться. Увеличение емкости кабелей абонентских линий телефонной сети следует осуществлять прокладкой кабелей к существующим распределительным шкафам от проектируемой АТС.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1 Общие положения</b> .....	<b>1</b>
Классификация кабельных линий связи и проводного вещания .....	2
Параметры смонтированных кабельных линий .....	3
Обоснование выбора кабелей .....	4
<b>2 Выбор трассы для строительства кабельных линий</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Прокладка кабелей</b> .....	<b>7</b>
Прокладка кабелей в грунте .....	7
Прокладка кабелей в кабельной канализации, тоннелях, коллекторах .....	8
Подвеска кабелей на опорах воздушных линий связи .....	10
Прокладка кабелей в горных условиях .....	12
<b>4 Кабельная канализация</b> .....	<b>13</b>
<b>5 Кабельные переходы через естественные и искусственные препятствия</b> .....	<b>18</b>
Переходы через водные преграды .....	18
Переходы через автомобильные и железные дороги .....	22
<b>6 Требования и нормы на выполнение кабельных переходов с использованием установок горизонтально-направленного бурения</b> .....	<b>23</b>
Переходы через водные преграды .....	24
Переходы через автомобильные и железные дороги .....	25
Переходы на пересечениях с газопроводами и нефтепродуктопроводами .....	25
Переходы через болота (торфяники) .....	26
Переходы в стесненных условиях .....	26
<b>7 Сближения и пересечения кабельных линий связи и проводного вещания с инженерными сетями и сооружениями</b> .....	<b>26</b>
<b>8 Защита кабелей связи от внешних электромагнитных влияний, ударов молнии и коррозии</b> .....	<b>37</b>
Общие положения .....	37
Защита электрических кабелей .....	38
Защита оптических кабелей .....	40
Устройство заземлений .....	41

<b>9</b>	<b>Обозначение трасс подземных кабелей связи на местности .....</b>	<b>42</b>
<b>10</b>	<b>Содержание кабелей под избыточным воздушным давлением .....</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>Устройство вводов кабелей в узлы связи .....</b>	<b>44</b>
<b>12</b>	<b>Нормы оснащённости эксплуатационных подразделений средствами измерительной техники, инструментами и материалами</b>	<b>47</b>
<b>13</b>	<b>Охрана окружающей природной среды .....</b>	<b>48</b>
<b>14</b>	<b>Охрана труда .....</b>	<b>49</b>
<b>15</b>	<b>Пожарная безопасность .....</b>	<b>49</b>
	Помещения подземного ввода кабелей и компрессорных .....	50
	Требования к защитным покровам кабелей .....	51
	<b>Приложение А</b> Сокращения.....	<b>53</b>
	<b>Приложение Б</b> Перечень нормативных и руководящих документов, на которые есть ссылки в ВБН.....	<b>55</b>
	<b>Приложение В</b> Основные требования к выполнению рабочих чертежей на строительство линейно-кабельных сооружений	<b>59</b>
	<b>Приложение Г</b> Перечень основных измерительных приборов, инструментов и материалов, которые должны предусматриваться при проектировании линейных сооружений для оснащения вновь организуемых подразделений технической эксплуатации.....	<b>64</b>
	<b>Приложение Д</b> Требования и нормы по расчету емкости абонентских линий ТСОП	<b>67</b>