

Глава 2.4. Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ

2.4.1. Настоящая глава Правил распространяется на ВЛ до 1 кВ, выполняемые с применением неизолированных проводов, а также на ответвления от этих линий к вводам, выполняемые с применением изолированных или неизолированных проводов. Настоящие Правила не распространяются на ВЛ, сооружение которых определяется особыми правилами и нормами (контактные сети городского электротранспорта и т. п.).

Дополнительные требования к ВЛ до 1 кВ приведены в гл. 6.3 и 7.7.

Кабельные вставки в линию и кабельные ответвления от линии должны выполняться в соответствии с требованиями гл. 2.3.

2.4.2. Воздушной линией электропередачи до 1 кВ называется устройство для передачи и распределения электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам, стойкам на зданиях и инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т. п.).

Ответвлением от ВЛ до 1 кВ к вводу называется участок проводов от опоры ВЛ до ввода.

2.4.3. Нормальным режимом ВЛ до 1 кВ называется состояние ВЛ при необорванных проводах. Аварийным режимом ВЛ до 1 кВ называется состояние ВЛ при оборванных проводах.

Общие требования

2.4.4. Механический расчет проводов ВЛ должен производиться по методу допускаемых напряжений, а расчет изоляторов и арматуры - по методу разрушающих нагрузок. Расчет опор и фундаментов производится по методу расчетных предельных состояний в соответствии со СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия" Госстроя России. Нормативные нагрузки определяются в соответствии с настоящими Правилами.

2.4.5. Воздушные линии электропередачи должны размещаться так, чтобы опоры не загораживали входов в здания и въездов во дворы и не затрудняли движения транспорта и пешеходов. В местах, где имеется опасность наезда транспорта (у въездов во дворы, вблизи съездов с дорог, при пересечении дорог и т. п.), опоры должны быть защищены от наезда (например, отбойными тумбами).

2.4.6. На опорах ВЛ на высоте 2,5-3 м от земли должны быть установлены (нанесены): порядковый номер и год установки опоры; плакаты, на которых указаны расстояния от опоры ВЛ до кабельной линии связи (на опорах, установленных на расстоянии менее половины высоты опоры ВЛ до кабелей связи). Информационные знаки с указанием ширины охранной зоны ВЛ и номера телефона владельца ВЛ. (смотри в приложении "Требования к информационным знакам и их установке")

2.4.7. Металлические конструкции, бандаж и т. п. на опорах ВЛ должны быть защищены от коррозии.

Расчетные климатические условия

2.4.8. Климатические условия для расчета ВЛ должны приниматься в соответствии с картами климатического районирования России и региональными картами по скоростному напору ветра и толщине стенки гололеда, а значения нормативных скоростных напоров ветра и толщин стенок гололеда - исходя из повторяемости 1 раз в 5 лет и высоты подвеса проводов до 12 м (см. 2.5.24 и 2.5.31).

Для ВЛ, сооружаемых в местах, защищенных от воздействия поперечных ветров (населенные пункты со сплошной застройкой, лесные массивы и садово-парковые насаждения со средней высотой зданий или деревьев не менее 2/3 высоты опор ВЛ, горные долины, ущелья и т. п.), нормативный скоростной напор ветра следует принимать по табл. 2.4.1.

При расчете проводов на ветровые нагрузки направление ветра следует принимать под углом 90° к ВЛ.

При расчете опор следует принимать направление ветра, дающее наиболее невыгодное сочетание внешних сил, действующих на опору.

Давление ветра на провода следует определять в соответствии с 2.5.30.

Значение высшей температуры воздуха принимается по данным фактических наблюдений, а низшей температуры - по данным повторяемости 1 раз в 5 лет. Эти значения округляются до значений, кратных пяти.

2.4.9. Провода ВЛ следует рассчитывать для работы в нормальном режиме, исходя из различных климатических условий по ветровым и гололедным нагрузкам в соответствии с 2.4.10. Толщину стенки гололеда следует принимать равной: 5 мм - в I и II районах по гололеду, 10 мм - в III районе, 15 мм - в IV районе и 20 мм и более - в особом районе по гололеду.

Таблица 2.4.1. Нормативный скоростной напор ветра для ВЛ, защищенных от воздействия поперечных ветров

Район России по ветру	Скоростной напор ветра, даН/м (кгс/ м)	Скорость ветра, м/с
I	15,7 (16)	16
II	20,6 (21)	18
III	26,5 (27)	21
IV	34,3 (35)	24
V	44,1 (45)	27
VI	53,9 (55)	30
VII	68,6 (70)	33

2.4.10. При расчете ВЛ необходимо принимать следующие сочетания климатических условий:

1. Высшая температура, ветер и гололед отсутствуют.
2. Низшая температура, ветер и гололед отсутствуют.
3. Провода покрыты гололедом, температура минус 5°С, ветер отсутствует.
4. Нормативный скоростной напор ветра

q_{max}

(см. табл. 2.5.1), температура минус 5°С, гололед отсутствует.

5. Провода покрыты гололедом, температура минус 5°С, скоростной напор ветра 0,25

$q_{\max}$

(скорость ветра 0,5

$V_{\max}$

). При этом для ВЛ в IV и более районах по гололеду скоростной напор ветра следует принимать равным не менее 14,7 даН/м

1

.

Для районов со средней годовой температурой минус 5°C и ниже температуру в п. 4 и 5 следует принимать равной минус 10°C.

2.4.11. Проверка приближения проводов к зданиям, строениям и сооружениям должна производиться из расчета нормативной скорости ветра и высшей температуры.

Провода, арматура

2.4.12. Для ВЛ могут применяться одно- и многопроволочные провода; применение расплетенных проводов не допускается.

По условиям механической прочности на ВЛ следует применять провода сечением не менее: алюминиевые 16 мм

1

, сталеалюминиевые и биметаллические 10 мм

1

, стальные многопроволочные 25 мм

1

, стальные однопроволочные 4 мм (диаметр).

Применение однопроволочных стальных проводов диаметром более 5 мм и однопроволочных биметаллических проводов диаметром более 6,5 мм не допускается.

Для ответвлений от ВЛ к вводам допускается применение неизолированных и изолированных проводов марок и сечений, указанных в табл. 2.4.2.

В районах с одноэтажной застройкой ответвления от ВЛ к вводам рекомендуется выполнять проводами с атмосферостойкой изоляцией. Длина ответвления от ВЛ к вводу должна быть не более 25 м.

Физико-механические характеристики проводов приведены в табл. 2.5.8.

2.4.13. Расчет проводов на прочность должен производиться для следующих условий: при наибольшей внешней нагрузке; при низшей температуре и отсутствии внешних нагрузок. Допускаемые напряжения в проводах указаны в табл. 2.5.7.

2.4.14. Соединение проводов должно производиться при помощи соединительных зажимов или сваркой (в том числе термитной). Сварка встык однопроволочных проводов не допускается. Однопроволочные провода допускается соединить путем скрутки с последующей пайкой.

2.4.15. Соединения, подверженные тяжению, должны иметь механическую прочность не менее 90% предела прочности провода.

2.4.16. Соединения проводов из разных металлов или разных сечений должны выполняться только на опорах с применением переходных зажимов. Переходные зажимы и участки проводов, на которых установлены такие зажимы, не должны испытывать механических усилий от тяжения проводов.

Таблица 2.4.2. Наименьшее сечение или диаметр проводов ответвлений от ВЛ к вводам

Провода	Наименьшее сечение или диаметр провода в пролете	
	до 10м	более 10 до 25 м
Медные, самонесущие (АВТ-1, АВТ-2 и др.)	4 мм	6 мм
Стальные, биметаллические	3 мм	4 мм
Из алюминия и его сплавов	16 мм	16 мм

2.4.17. Крепление проводов к изоляторам на опорах ВЛ должно быть одинарным (см. также 2.4.49, 2.4.51, 2.4.52 и 2.4.60). Крепление проводов к штыревым изоляторам следует выполнять проволочными вязками или зажимами. Провода ответвлений от ВЛ к вводам должны иметь глухое крепление.

2.4.18. Коэффициент запаса прочности крюков и штырей должен быть не менее 2.

Расположение проводов на опорах

2.4.19. На опорах допускается любое расположение фазных проводов независимо от района климатических условий. Нулевой провод, как правило, следует располагать ниже фазных проводов. Провода наружного освещения, прокладываемые на опорах совместно с проводами ВЛ, должны располагаться, как правило, над нулевым проводом.

2.4.20. Устанавливаемые на опорах плавкие предохранители, а также защитные, секционирующие и другие устройства должны размещаться ниже проводов ВЛ.

2.4.21. Расстояния между проводами на опоре и в пролете по условиям их сближения в пролете при наибольшей стреле провеса до 1,2 м должны быть не менее:

а) при вертикальном расположении проводов и расположении проводов с горизонтальным смещением не более 20 см: 40 см в I, II и III районах по гололеду, 60 см в IV и особом районах по гололеду;

б) при других расположениях проводов во всех районах по гололеду при скорости ветра при гололеде: до 18 м/с - 40 см, более 18 м/с - 60 см.

При наибольшей стреле провеса более 1,2 м указанные расстояния должны быть увеличены пропорционально отношению наибольшей стрелы провеса к стреле провеса, равной 1,2 м.

Расстояние по вертикали между проводами разных фаз на опоре при ответвлении от ВЛ и пересечении разных ВЛ на общей опоре должно быть не менее 10 см. Расстояние между изоляторами ввода по их осям должно быть не менее 20 см.

2.4.22. Расстояние по горизонтали между проводами при спусках на опоре должно составлять не менее 15 см. Расстояние от проводов до поверхности опоры, траверсы или других элементов опоры должно быть не менее 5 см.

Изоляция

2.4.23. Коэффициент запаса прочности штыревых изоляторов должен быть не менее 2,5.

2.4.24. В местах ответвлений от ВЛ следует, как правило, применять многошейковые или подставные изоляторы.

Нулевые провода должны быть укреплены на изоляторах.

Защита от перенапряжений, заземление

2.4.25. В сетях с изолированной нейтралью крюки и штыри фазных проводов, устанавливаемые на железобетонных опорах, а также арматура этих опор должны быть заземлены. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 50 Ом.

В сетях с заземленной нейтралью крюки и штыри фазных проводов, устанавливаемые на железобетонных опорах, а также арматура этих опор должны быть присоединены к нулевому проводу.

Заземляющие проводники должны иметь диаметр не менее 6 мм.

Крюки и штыри, устанавливаемые на деревянных опорах, заземлению не подлежат, за исключением подлежащих заземлению по условиям защиты от атмосферных перенапряжений (см. 2.4.26), а также устанавливаемых на опорах, где выполнено повторное заземление нулевого провода.

2.4.26. В населенной местности с одно- и двухэтажной застройкой ВЛ, не экранированные промышленными дымовыми и другими трубами, высокими деревьями, зданиями и т. п., должны иметь заземляющие устройства, предназначенные для защиты от грозových перенапряжений. Сопротивления этих заземляющих устройств должны быть не более 30 Ом, а расстояния между ними не более 200 м для районов с числом грозových часов в году до 40; 100 м для районов с числом грозových часов в году более 40.

Кроме того, заземляющие устройства должны быть выполнены:

1. На опорах с ответвлениями к вводам в помещения, в которых может быть сосредоточено большое количество людей (школы, ясли, больницы и т. п.) или которые представляют большую хозяйственную ценность (животноводческие помещения, склады, мастерские и пр.).
2. На конечных опорах линий, имеющих ответвления к вводам, при этом наибольшее расстояние от соседнего защитного заземления этих же линий должно быть не более 100 м для районов с числом грозových часов в году от 10 до 40 и 50 м для районов с числом грозových часов в году более 40.

К указанным заземляющим устройствам должны быть присоединены на деревянных опорах крюки и штыри, а на железобетонных опорах, кроме того, арматура.

В сетях с заземленной нейтралью для заземляющих устройств от атмосферных перенапряжений следует по возможности использовать заземляющие устройства повторных заземлений нулевого провода.

В местах, указанных в п. 1 и 2, рекомендуется, кроме того, установка вентильных разрядников.

Опоры

2.4.27. Для ВЛ могут применяться следующие типы опор:

1. Промежуточные опоры, устанавливаемые на прямых участках трассы ВЛ. Эти опоры в нормальных режимах работы не должны воспринимать усилий, направленных вдоль ВЛ.

2. Анкерные опоры, устанавливаемые на пересечениях с различными сооружениями, а также в местах изменения количества, марок и сечений проводов. Эти опоры должны воспринимать в нормальных режимах работы усилия от разности тяжения проводов, направленных вдоль ВЛ. Анкерные опоры должны иметь жесткую конструкцию.
3. Угловые опоры, устанавливаемые в местах изменения направления трассы ВЛ. Эти опоры при нормальных режимах работы должны воспринимать слагающую тяжения проводов смежных пролетов.
4. Концевые опоры, устанавливаемые в начале и конце ВЛ, а также в местах, ограничивающих кабельные вставки. Они являются опорами анкерного типа и должны воспринимать в нормальных режимах работы ВЛ одностороннее тяжение проводов.
5. Ответвительные опоры, на которых выполняются ответвления от ВЛ.
6. Перекрестные опоры, на которых выполняется пересечение ВЛ двух направлений.

Ответвительные и перекрестные опоры могут быть всех указанных выше типов.

2.4.28. Опоры независимо от их типа могут быть с подкосами или оттяжками. Оттяжки опор могут прикрепляться к анкерам, установленным в земле, или к каменным, кирпичным, железобетонным и металлическим зданиям и сооружениям. Они могут быть многопроволочными или однопроволочными. Оттяжки следует выбирать по расчету. Сечение остальных оттяжек должно быть не менее 25 мм².

2.4.29. Оттяжки опор в сетях с изолированной нейтралью, закрепленные нижним концом на высоте менее 2,5 м от земли, должны быть заземлены с сопротивлением заземляющего устройства не более 10 Ом или изолированы при помощи натяжного изолятора, рассчитанного на напряжение ВЛ и установленного на высоте не менее 2,5 м от земли. В сетях с глухозаземленной нейтралью оттяжки опор должны быть присоединены к нулевому защитному проводу.

2.4.30. Опоры независимо от их типа должны быть рассчитаны на механические нагрузки, отвечающие нормальным режимам работы ВЛ: провода не оборваны и свободны от гололеда; провода не оборваны и покрыты гололедом.

Для концевых и угловых опор при пролетах меньше критических расчет должен производиться также из предположения, что провода свободны от гололеда, температура воздуха низшая, ветер отсутствует.

При расчетах допускается ограничиваться учетом следующих основных нагрузок:

для промежуточных опор - горизонтальной поперечной ветровой нагрузки на провода и на конструкцию опоры;

для анкерных опор - горизонтальной поперечной ветровой нагрузки на провода и на конструкцию опоры и продольной горизонтальной нагрузки, создаваемой разностью тяжения проводов смежных пролетов. За наименьшее значение продольной горизонтальной нагрузки, действующей на опору, следует принимать 50% наибольшего значения одностороннего тяжения проводов;

для угловых опор - горизонтальной поперечной составляющей нагрузки от тяжения проводов (направленной по оси траверсы) и горизонтальной поперечной ветровой нагрузки на провода и конструкции;

для концевых опор - горизонтальной нагрузки от одностороннего тяжения проводов.

2.4.31. Для ВЛ могут применяться железобетонные, деревянные с железобетонными приставками, деревянные и металлические опоры.

2.4.32. Для опор ВЛ необходимо применять бревна, пропитанные антисептиками, из леса не ниже третьего сорта. Пропитка древесины антисептиками должна соответствовать требованиям действующих стандартов. Допускается применение непропитанной лиственницы. Конусность бревна от комля к верхнему отрубам (сбег бревна) при расчетах следует принимать равной 8 мм на 1 м длины.

2.4.33. Для основных рассчитываемых элементов опор (стойки, приставки, траверсы, подкосы) диаметр бревна в верхнем отрубе должен быть не менее 14 см. Для остальных элементов опор, а также для опор, устанавливаемых у зданий на ответвлениях к вводам (см. 2.4.37), диаметр бревна в верхнем отрубе может быть не менее 12 см.

2.4.34. Размеры заглубления и способы закрепления опор должны определяться в зависимости от их высоты, количества укрепляемых на опоре проводов, грунтовых условий, а также от метода производства земляных работ.

2.4.35. При установке опор на затопливаемых участках трассы, где возможны размывы грунта, опоры должны быть укреплены (подсыпка земли, замощение и т. п.).

Габариты, пересечения и сближения

2.4.36. При пересечении ВЛ с различными сооружениями, а также с улицами и площадями городов и поселков угол пересечения не нормируется (см. также 2.4.46).

2.4.37. Расстояние от проводов при наибольшей стреле провеса до земли и проезжей части улиц должно быть не менее 6 м. Расстояние от проводов до земли может быть уменьшено в труднодоступной местности до 3,5 м и в недоступной местности (склоны гор, скалы, утесы и т. п.) до 1 м

При пересечении непроезжей части улиц ответвлениями от ВЛ к вводам расстояние от проводов до тротуаров и пешеходных дорожек допускается уменьшить до 3,5 м. При невозможности соблюдения указанного расстояния должна быть установлена дополнительная опора или конструкция на здании.

2.4.38. При определении расстояния от проводов ВЛ до поверхности земли или воды, а также до различных сооружений при прохождении ВЛ над ними следует учитывать наибольшую стрелу провеса проводов без нагрева их электрическим током, которая может получиться в одном из двух расчетных случаев: провода покрыты гололедом, температура окружающего воздуха -5°C , ветер отсутствует; температура окружающего воздуха высшая, ветер отсутствует.

2.4.39. Расстояние по горизонтали от проводов при наибольшем их отклонении до зданий и строений должно быть не менее: 1,5 м до балконов, террас и окон, 1 м до глухих стен. Прохождение ВЛ над зданием не допускается, за исключением подходов ответвлений от ВЛ к вводам в здания (см. 2.1.79).

2.4.40. Расстояния по горизонтали от опор ВЛ до подземных кабелей, трубопроводов и надземных колонок различного назначения должны быть не менее приведенных в табл. 2.4.3 (см. также 2.4.50).

2.4.41. Пересечение ВЛ с судоходными реками не рекомендуется. При необходимости выполнения такого пересечения ВЛ должны сооружаться в соответствии с требованиями, приведенными в гл.

2.5 для ВЛ напряжением выше 1 кВ. При пересечении несудоходных и замерзающих небольших рек, каналов и т. п. расстояние от проводов ВЛ до наивысшего уровня воды должно быть не менее 2 м, а до льда - не менее 6 м.

Таблица 2.4.3. Наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от опор ВЛ до подземных кабелей, трубопроводов и надземных колонок

Объект сближения	Расстояние, м
Водо-, газо-, паро- и теплопроводы, а также канализационные трубы	1
Пожарные гидранты, колодцы (люки) подземной канализации, водоразборные колонки	2
Бензиновые колонки	10
Кабели (кроме кабелей связи, сигнализации и радиотрансляции)	1
То же, но при прокладке их в изолирующей трубе	0,5

2.4.42. При прохождении ВЛ по лесным массивам и зеленым насаждениям вырубка просеки не обязательна. При этом расстояние от проводов при наибольшей стреле их провеса или наибольшем отклонении до деревьев, кустов и прочей растительности должно быть не менее 1 м.

2.4.43. При пересечении ВЛ до 1 кВ с ВЛ выше 1 кВ должны выполняться требования, приведенные в 2.5.118-2.5.121, а при их параллельном следовании - в 2.5.123.

Совместная подвеска на общих опорах проводов ВЛ до 1 кВ и выше 1 кВ, а также выполнение пересечений указанных ВЛ на общей опоре должны производиться в соответствии с требованиями, приведенными в 2.5.56. Провода верхней ВЛ, закрепляемые на штыревых изоляторах, должны иметь двойное крепление.

Крюки, штыри и арматура опор ВЛ до 1 кВ, ограничивающих пролет пересечения, а также опор, на которых производится совместная подвеска, должны быть заземлены. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 30 Ом.

2.4.44. Пересечение ВЛ до 1 кВ между собой рекомендуется выполнять на перекрестных опорах; допускается также пересечение в пролете, при этом расстояние по вертикали между ближайшими проводами пересекающихся ВЛ при температуре окружающего воздуха плюс 15°C без ветра должно быть не менее 1 м.

В местах пересечения ВЛ между собой могут применяться анкерные и промежуточные опоры.

При пересечении ВЛ в пролете место пересечения следует выбирать возможно ближе к опоре верхней пересекающей ВЛ, при этом расстояние по горизонтали между опорами пересекающей и проводами пересекаемой ВЛ должно быть не менее 2 м.

2.4.45. Пересечение ВЛ с линиями связи и сигнализации (ЛС) и линиями радиотрансляционных сетей (РС) должно быть выполнено по одному из следующих вариантов:

Воздушные линии связи по своему назначению разделяются на: линии междугородной телефонной связи (МТС); сельской телефонной связи (СТС); радиотрансляционных сетей (РС); городской телефонной связи (ГТС). По значимости воздушные линии связи подразделяются на классы.

Линии МТС и СТС: магистральные линии МТС, соединяющие Москву с республиканскими, краевыми и областными центрами и последние между собой, и линии Министерства путей сообщения, проходящие вдоль железных дорог и по территории железнодорожных станций (класс I); внутризоновые линии МТС, соединяющие республиканские, краевые и областные центры с

районными центрами и последние между собой, и соединительные линии СТС (класс II); абонентские линии СТС (класс III).

Линии РС: фидерные линии номинальным напряжением выше 360 В (класс I); фидерные линии номинальным напряжением до 360 В и абонентские линии напряжением 15 и 30 В (класс II)

- 1) неизолированными проводами ВЛ и изолированными проводами ЛС и РС;
- 2) неизолированными проводами ВЛ и подземным или подвесным кабелем ЛС и РС;
- 3) неизолированными проводами ВЛ с повышенной механической прочностью и неизолированными проводами ЛС и РС;
- 4) изолированными проводами ВЛ и неизолированными проводами ЛС и РС;
- 5) подземным кабелем ВЛ и неизолированными проводами ЛС и РС.

2.4.46. Угол пересечения ВЛ с ЛС и РС должен быть по возможности близок к 90°. Для стесненных условий угол пересечения не нормируется.

2.4.47. Расстояние по вертикали от проводов ВЛ до проводов или подвесных кабелей ЛС и РС в пролетах пересечения при наибольшей стреле провеса (наивысшая температура воздуха, гололед) должно быть не менее 1,25 м.

Расстояние по вертикали от проводов ВЛ до проводов или подвесных кабелей РС при пересечении на общей опоре должно быть не менее 1,5 м. При расположении проводов или подвесных кабелей РС на кронштейнах это расстояние принимается от провода ВЛ, расположенного на той же стороне опоры ВЛ, на которой находятся провода или подвесные кабели РС.

2.4.48. Место пересечения проводов ВЛ с проводами или подвесными кабелями ЛС и РС в пролете должно находиться на расстоянии не менее 2 м от ближайшей опоры ВЛ, но по возможности ближе к опоре ВЛ.

2.4.49. При пересечении неизолированных проводов ВЛ с изолированными проводами ЛС и РС должны соблюдаться следующие требования:

1. Пересечение проводов ВЛ с проводами ЛС должно выполняться только в пролете. Пересечение проводов с проводами РС может выполняться как в пролете, так и на общей опоре.
2. Опоры ВЛ, ограничивающие пролет пересечения с ЛС магистральных и внутризоновых сетей связи и с соединительными линиями СТС, должны быть анкерного типа. При пересечении всех остальных ЛС и РС допускаются опоры ВЛ промежуточного типа, усиленные дополнительной приставкой или подкосом.
3. Провода ЛС и РС на участке пересечения должны иметь атмосферостойкую изоляцию с испытательным напряжением не менее 2 кВ (например, ПСБА, ПСБАП, ПРСП) и коэффициент запаса прочности на растяжение при наихудших метеорологических условиях данной местности не менее 1,5.
4. Провода ВЛ должны располагаться над проводами ЛС и РС. На опорах, ограничивающих пролет пересечения, провода ВЛ должны иметь двойное крепление или глухую вязку. В исключительных случаях провода ВЛ 380/220 В и ниже допускается располагать под проводами стоечных ЛС. При этом провода ЛС на стойках, ограничивающих пролет пересечения, должны иметь двойное крепление.
5. Соединение проводов ВЛ, а также проводов ЛС и РС в пролетах пересечения не допускается. Провода ВЛ должны быть многопроволочными с сечениями не менее: 35 мм

»

для алюминиевых проводов, 16 мм

»

для сталеалюминиевых и 25 мм

»

для стальных проводов.

Для линий ГТС и СТС при количестве их проводов 10 и более вариант пересечения, оговоренный в настоящем параграфе, применять не следует.

2.4.50. При пересечении неизолированных проводов ВЛ с подземным или подвесным кабелем ЛС и РС должны соблюдаться следующие требования:

1. Расстояние от подземных кабелей ЛС и РС до заземлителя опоры (или до железобетонной опоры) ВЛ должно быть не менее 3 м в населенной местности и 10 м в ненаселенной.

Расстояние от подземных кабелей ЛС и РС незаземленной деревянной опоры ВЛ должно составлять в ненаселенной местности не менее 5 м, в населенной - не менее 2 м. В стесненных условиях это расстояние может быть менее 2 м, но не менее 1 м; при этом кабель должен быть проложен в стальной трубе либо покрыт швеллером или угловой сталью по длине в обе стороны от опоры не менее 3 м. При выборе трасс кабелей ЛС и РС расстояние от них до ближайшей опоры ВЛ должно по возможности приниматься большим.

2. Провода ВЛ должны располагаться над подвесным кабелем ЛС и РС.

3. Соединение проводов ВЛ в пролете пересечения с подвесным кабелем ЛС и РС не допускается. Провода ВЛ в пролете пересечения с подвесным кабелем ЛС и РС должны быть многопроволочными сечением не менее: 35 мм

»

для алюминиевых проводов, 16 мм

»

для сталеалюминиевых и 25 мм

»

для стальных проводов.

4. Металлическая оболочка подвесного кабеля и трос, на котором подвешен кабель, должны быть заземлены на опорах, ограничивающих пролет пересечения.

5. Расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры ЛС и РС до проекции ближайшего провода ВЛ на горизонтальную плоскость должно быть не менее высоты опоры ВЛ.

Вариант пересечения ВЛ с ЛС и РС, оговоренный в настоящем параграфе, применять не следует:

если применение кабельной вставки в ЛС приведет к необходимости установки дополнительного и переноса ранее установленного усилительного пункта ЛС;

если при применении кабельной вставки в РС суммарная длина кабельных вставок в РС превышает допускаемые значения.

2.4.51. При пересечении неизолированных проводов ВЛ с неизолированными проводами ЛС и РС должны соблюдаться следующие требования:

1. Пересечение проводов ВЛ с проводами ЛС и РС должно выполняться только в пролете.

Пересечение проводов ВЛ с абонентскими и фидерными линиями РС напряжением между

проводами до 360 В допускается выполнять на опорах ВЛ.

2. Опоры ВЛ, ограничивающие пролет пересечения, должны быть анкерного типа.

3. Провода линий связи должны иметь коэффициент запаса прочности на растяжение при наихудших метеорологических условиях данной местности (гололед или низшая температура) не менее 2,2 для проводов как стальных, так и из цветного металла.

4. Провода ВЛ должны располагаться над проводами ЛС и РС. На опорах, ограничивающих пролет пересечения, провода ВЛ должны иметь двойное крепление. Провода ВЛ 380/220 В и ниже допускается располагать под проводами стоечных РС. При этом провода РС на стойках, ограничивающих пролет пересечения, должны иметь двойное крепление.

5. Соединение проводов ВЛ, а также проводов ЛС и РС в пролетах пересечения не допускается. Провода ВЛ должны быть многопроволочными с сечениями не менее: 35 мм

■

для алюминиевых, 25 мм

■

для сталеалюминиевых и стальных проводов.

2.4.52. При пересечении изолированных проводов ВЛ с неизолированными проводами ЛС и РС должны соблюдаться следующие требования:

1. Пересечение проводов ВЛ с проводами ЛС должно выполняться только в пролете. Пересечение проводов ВЛ с проводами РС может выполняться как в пролете, так и на общей опоре.

2. Опоры ВЛ, ограничивающие пролет пересечения с ЛС магистральных и внутризоновых сетей связи и с соединительными линиями СТС, должны быть анкерного типа. При пересечении всех остальных ЛС и РС допускаются опоры ВЛ промежуточного типа, усиленные дополнительной приставкой или подкосом.

3. Провода ВЛ на участке пересечения должны иметь атмосферостойкую изоляцию с испытательным напряжением не менее 2 кВ и коэффициент запаса прочности на растяжение при наихудших метеорологических условиях данной местности не менее 1,5.

4. Провода ВЛ должны располагаться над проводами ЛС и РС. На опорах, ограничивающих пролет пересечения, провода или несущие их тросы ВЛ должны иметь двойное крепление или глухую вязку. Провода ВЛ 380/220 В и ниже допускается располагать под проводами стоечных РС. При этом провода РС на стойках, ограничивающих пролет пересечения, должны иметь двойное крепление.

5. Соединение проводов ВЛ, а также проводов ЛС и РС в пролетах пересечения не допускается.

2.4.53. При пересечении подземной кабельной вставки ВЛ с неизолированными проводами ЛС и РС должны соблюдаться следующие требования:

1. Расстояние от подземной кабельной вставки ВЛ до опоры ЛС и РС и ее заземлителя должно быть не менее 1 м, а при прокладке кабеля в изолирующей трубе не менее 0,5 м.

2. Расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры ВЛ до проекции ближайшего провода ЛС и РС на горизонтальную плоскость должно быть не менее высоты опоры ЛС и РС.

2.4.54. При сближении ВЛ с воздушными ЛС и РС расстояние по горизонтали между крайними проводами этих линий должно быть не менее 2 м, а в стесненных условиях не менее 1,5 м. Во всех остальных случаях расстояние между линиями должно быть не менее высоты наибольшей опоры ВЛ, ЛС и РС.

2.4.55. Сближение ВЛ с антенными сооружениями передающих радиостанций, приемными радиостанциями, выделенными приемными пунктами радиосвязи и местных радиопунктов не нормируется.

2.4.56. Расстояние по горизонтали между проводами ВЛ и проводами ЛС и РС, телевизионными кабелями и спусками от радиоантенн на вводах должно быть не менее 1,5 м. При этом провода ВЛ в пролете от опоры до ввода и провода ввода ВЛ в здание не должны пересекаться с проводами ответвлений от ЛС и РС к вводам и должны располагаться не ниже проводов ЛС и РС.

2.4.57. Совместная подвеска на общих опорах проводов ВЛ и ЛС не допускается. Совместная подвеска на общих опорах проводов вновь сооружаемых ВЛ и неизолированных проводов РС не допускается.

На общих опорах допускается совместная подвеска проводов ВЛ и изолированных проводов РС, а также совместная подвеска проводов ВЛ, сооружаемых взамен пришедших в негодность и реконструируемых, и подвешенных ранее неизолированных проводов РС. При этом должны соблюдаться следующие условия:

1. Напряжение ВЛ должно быть не более 380/220 В.
2. Номинальное напряжение между проводами РС должно быть не более 360 В.
3. Расстояние от нижних проводов РС до земли, между цепями РС и их проводами должно соответствовать действующим "Правилам строительства и ремонта воздушных линий связи и радиотрансляционных сетей".
4. Провода ВЛ должны располагаться над проводами РС; при этом расстояние по вертикали от нижнего провода ВЛ до верхнего провода РС независимо от их взаимного расположения должно быть на опоре не менее 1,5 м, а в пролете не менее 1,25 м; при расположении проводов РС на кронштейнах это расстояние принимается от нижнего провода ВЛ, расположенного на той же стороне, что и провода РС.

2.4.58. Совместная подвеска на общих опорах проводов ВЛ и кабелей ЛС не допускается. Совместная подвеска на общих опорах проводов ВЛ не более 380/220 В и кабелей РС допускается при соблюдении условий, оговоренных в [2.4.57](#) для изолированных проводов РС.

2.4.59. Совместная подвеска на общих опорах проводов ВЛ не более 380/220 В и проводов цепей телемеханики допускается при условии, если они принадлежат одному владельцу и соблюдаются требования, приведенные в 2.4.57, а также если цепи телемеханики не используются как каналы проводной телефонной связи.

2.4.60. При пересечении и параллельном следовании ВЛ с железными дорогами, а также с автомобильными дорогами категорий I и II должны выполняться требования, изложенные в [2.5.138-2.5.147](#). Пересечения могут выполняться также при помощи кабельной вставки в ВЛ. Выбор варианта пересечения должен производиться на основе технико-экономических расчетов. При пересечении ВЛ с автомобильными дорогами категорий III-V расстояние по вертикали от проводов ВЛ до проезжей части дорог при наибольшей стреле провеса должно быть не менее 6 м. Требования, предъявляемые в этих условиях к воздушным сетям наружного освещения населенных пунктов и территорий промышленных предприятий, приведены в гл. 6.3.

2.4.61. При пересечении и сближении ВЛ с автомобильными дорогами расстояние от проводов ВЛ до дорожных знаков и их несущих тросов должно быть не менее 1 м. Несущие тросы в местах

пересечения с ВЛ должны быть заземлены с сопротивлением заземляющего устройства не более 10 Ом.

2.4.62. При пересечении и сближении ВЛ с контактными проводами и несущими тросами трамвайных и троллейбусных линий должны быть выполнены следующие требования:

1. ВЛ должны, как правило, располагаться вне зоны, занятой сооружениями контактных сетей, включая опоры.

2. Провода ВЛ должны быть расположены над несущими тросами контактных проводов. Провода ВЛ должны быть многопроволочными с сечением не менее: алюминиевые 35 мм

1

; стальные и сталеалюминиевые 16 мм

1

. Соединение проводов ВЛ в пролетах пересечений не допускается.

3. Расстояние от проводов ВЛ при наибольшей стреле провеса должно быть не менее 8 м до головки рельса трамвайной линии и 10,5 м до проезжей части улицы в зоне троллейбусной линии. При этом во всех случаях расстояние от проводов ВЛ до несущего троса или контактного провода должно быть не менее 1,5 м. В зоне расположения контактных сетей опоры ВЛ должны быть анкерными, а крепление проводов - двойным.

4. Пересечение ВЛ с контактными проводами в местах расположения поперечин запрещается.

5. Совместная подвеска на опорах троллейбусных линий контактных проводов и проводов ВЛ напряжением не более 380 В допускается при соблюдении следующих условий: опоры троллейбусных линий должны иметь механическую прочность, достаточную для подвески проводов ВЛ; расстояние между проводами ВЛ и кронштейном или устройством крепления несущего троса контактных проводов должно быть не менее 1,5 м.

Требования настоящего параграфа не распространяются на линии уличного освещения.

2.4.63. При пересечении и сближении ВЛ с канатными дорогами и надземными металлическими трубопроводами должны быть выполнены следующие требования:

1. ВЛ должна проходить под канатной дорогой; прохождение ВЛ над канатной дорогой не допускается.

2. Канатные дороги должны иметь снизу мостки или сетки для ограждения проводов ВЛ.

3. При прохождении ВЛ под канатной дорогой или под трубопроводом провода ВЛ должны находиться от них на расстоянии: при наименьшей стреле провеса до мостков или ограждающих сеток канатной дороги или до трубопровода не менее 1 м; при наибольшей стреле провеса и наибольшем отклонении проводов до элементов канатной дороги или до трубопровода не менее 1 м.

4. При пересечении ВЛ с трубопроводом, расположенным под ВЛ, расстояние от проводов ВЛ до элементов трубопроводов при наибольшей стреле провеса должно быть не менее 1 м.

5. При параллельном следовании ВЛ с канатной дорогой или с трубопроводом расстояние по горизонтали от проводов ВЛ до канатной дороги или трубопровода должно быть не менее высоты опоры, а на стесненных участках трассы при наибольшем отклонении проводов не менее 1 м.

6. Сопротивление заземления трубопровода в пролете пересечения должно быть не более 10 Ом.

2.4.64. При сближении ВЛ с пожаро- и взрывоопасными установками следует руководствоваться требованиями, приведенными в 2.5.161, при сближении с аэродромами - в [2.5.173](#).

2.4.65. Прохождение ВЛ до 1 кВ не допускается по территориям стадионов и школ (общеобразовательных и интернатов), а также по территориям спортивных комплексов пионерских лагерей.