ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ОАО «ФСК ЕЭС»

СТО 56947007-
29.240.55.192-2014

Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 – 750 кВ

Стандарт организации

Дата введения: 20.11.2014

ОАО «ФСК ЕЭС»
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2004.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: ОАО «СевЗап НТЦ».

2. ВНЕСЁН: Департаментом подстанций, Департаментом инновационного развития.

3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ:
   Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.11.2014 № 525.

4. СОГЛАСОВАН: с ОАО «СО ЕЭС» письмом от 18.11.2014
   № Б41-II-4-19-14681.

5 ВВЕДЁН ВЗАМЕН: СТО 56947007-29.240.55.016-2008 «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ», утверждённого Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 24.10.2008 № 460.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Департамент инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу: 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А,
электронной почтой по адресу: gost.e-ecolog.ru

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения
ОАО «ФСК ЕЭС».

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения ... 4
2 Нормативные ссылки ... 4
3 Термины и определения ... 6
4 Обозначения и сокращения ... 8
5 Общие требования к проектированию ВЛ ... 10
6 Трасса линии электропередачи ... 14
7 Опоры и фундаменты ... 18
8 Провода и грозозащитные тросы ... 27
9 Изоляция, арматура, заземляющие устройства, защита от перенапряжений ... 30
10 Большие переходы. Светоограждение ... 33
11 Обследование технического состояния ВЛ ... 37
12 Реконструкция и техническое перевооружение ВЛ ... 42
13 Требования к ВЛ, проходящим в сложных климатических и геологических условиях ... 46
14 Организация строительства ВЛ ... 51
15 Организация работ по сносу (демонтажу) ВЛ ... 53
16 Охрана окружающей среды ... 54
17 Организация эксплуатации ВЛ ... 56
18 Объем проектной документации и указания по проектированию ... 60
Библиография ... 64

1 Область применения

Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ распространяются на вновь сооружаемые, а также на подлежащие техническому перевооружению и реконструкции ВЛ переменного тока напряжением 35-750 кВ и являются обязательными при проектировании. По отношению к реконструируемым ВЛ требования Стандарта распространяются только на реконструируемую часть ВЛ.

При проектировании ВЛ напряжением 35-750 кВ надлежит руководствоваться нормативными и методическими документами, перечень которых приведён в разделе 2, и директивными документами по техническому перевооружению и реконструкции электрических сетей.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.

ГОСТ 839-80 Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 25100-11 Грунты. Классификация.

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования (с Изменениями № 1 – 6).

ГОСТ 9.307-89 (ИСО 1461-89) ЕСЗКС. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля.

ГОСТ 20276-12 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.

ГОСТ 9.602-05 ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

ГОСТ 22904-93 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.

ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.

ГОСТ 17624-87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.

ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.

ГОСТ 1497-84 (ИСО 6892-84, СТ СЭВ 471-88) Металлы. Методы испытаний на растяжение (с Изменениями № 1 – 2).

ГОСТ 7564-97 Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний.

ГОСТ 22536.0-87 (СТ СЭВ 487-77) Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа (с Изменением № 1).

ГОСТ 9.302-88 (ИСО 1463-82, ИСО 2064-80, ИСО 2106-82) ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.

ГОСТ 10446-80 (ИСО 6892-84) Проволока. Метод испытания на растяжение (с Изменениями № 1 - 2).

ГОСТ 12.1.051-90 ССБТ. Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В.

ГОСТ 30416-12 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

ГОСТ 30672-12 Грунты. Полевые испытания. Общие положения.

ГОСТ 19912-12 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

ГОСТ 28622-12 Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости.

ГОСТ 26263-84 Грунты. Метод лабораторного определения теплопроводности мерзлых грунтов.

ГОСТ Р 54257-10 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования.

ГОСТ Р 9.316-06 ЕСЗКС. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля.

ГОСТ 31937-11 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.

ГОСТ Р 54362-11 Геофизические исследования скважин. Термины и определения.

ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб.

ГОСТ Р 21.1101-13 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

Примечание. При использовании настоящего стандарта целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменённым (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменён без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем Стандарте приведены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Гололедоупорное исполнение ВЛ – конструкция линии и совокупность технических средств, обеспечивающих устойчивость линии к гололедно-ветровым воздействиям в районе строительства без применения установок плавки гололеда. Гололедоупорное исполнение ВЛ может быть обеспечено за счет:

- технических средств, обеспечивающих частичное или полное удаление гололеда;
- линейных ограничителей перенапряжения, позволяющих отказаться от подвески грозотроса;
- повышенных механических требований к грозотросу и конструкции фазы;
- конструктива опор, исключающего опасное сближение проводов и грозозащитных тросов;
- повышенных расчетных нагрузок на конструкции опор.

3.2 Заземляющее устройство — совокупность электрически соединённых заземлителя и заземляющих проводников.

3.3 Защитная арматура — устройства и приспособления, предназначенные для ограничения короны и радиопомех, для выравнивания распределения напряжения по элементам гирлянд изоляторов, для защиты

проводов и грозозащитных тросов от вибраций, пляски, гололёдных отложений, перетирания в поддерживающих и натяжных зажимах.

3.4 Индивидуальные конструкции опор и фундаментов — конструкции опор и фундаментов ВЛ, разработанные для условий конкретных ВЛ; разделяют модифицированные и разработанные впервые конструкции.

3.5 Кабельно-воздушная линия — линия электропередачи, часть которой выполнена путём подвеса проводов на опорах ВЛ, а часть путём прокладки высоковольтных кабелей.

3.6 Климатические условия — комплекс климатических характеристик: скорость ветра (ветровое давление), толщина стенки гололёда, температура воздуха, интенсивность грозовой деятельности, степень агрессивного воздействия окружающей среды, пляска проводов и тросов, вибрация, сейсмичность территории, высота расположения над уровнем моря.

3.7 Модифицированные конструкции опор — конструкции опор ВЛ, разработанные на основе унифицированных конструкций одного класса напряжения с сохранением общей расчётной схемы и конструктивных решений основных узлов.

3.8 Нормальная эксплуатация — эксплуатация в соответствии с условиями, предусмотренными в строительных нормах или задании на проектирование, включая соответствующее техническое обслуживание, капитальный ремонт и(или) реконструкцию.

3.9 Ограничитель перенапряжений (ОПН) — устройство, предназначенное для ограничения перенапряжений.

3.10 Поверочный расчёт — расчёт существующей конструкции по действующим нормам проектирования с введением в расчёт полученных в результате обследования или по проектной и исполнительной документации геометрических параметров конструкции, фактической прочности строительных материалов, действующих нагрузок, уточнённой расчётной схемы с учётом имеющихся дефектов и повреждений.

3.11 Проектная документация — совокупность текстовых и графических документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения, состав которых необходим для оценки соответствия принятых решений заданию на проектирование, требованиям законодательства, нормативным правовым актам, документам в области стандартизации и достаточен для разработки рабочей документации для сооружения ВЛ.

3.12 Рабочая документация — совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию принятых в утверждённой проектной документации технических решений объекта капитального строительства, необходимых для производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий.

3.13 Реконструкция — комплекс работ на действующих объектах электрических сетей по их переустройству (строительству взамен) в целях повышения технического уровня, улучшения технико-экономических показателей объекта, условий труда и охраны окружающей среды, которые проводятся в соответствии с действующими на момент разработки проекта реконструкции нормативными документами.

3.14 Степень загрязнения — показатель, учитывающий влияние загрязненности атмосферы на электрическую прочность изоляции электроустановок.

3.15 Строительство — сооружение объектов электрических сетей в целях создания новых производственных мощностей, осуществляемое на вновь отведённых земельных участках.

3.16 Техническое перевооружение — комплекс работ на действующих объектах электрических сетей, включая организацию ВОЛС-ВЛ, по повышению их технико-экономического уровня, состоящий в замене морально и физически устаревших оборудования и конструкций новыми, более совершенными при сохранении основных строительных решений в пределах ранее выделенных земельных участков, которые допускается проводить по редакции ПУЭ, действовавшей на момент проектирования и строительства ВЛ (согласно письму Госэнергонадзора от 02.10.03 № 32-01-03/110).

3.17 Унифицированные конструкции опор и фундаментов — конструкции, разработанные и испытанные для многократного применения на различных ВЛ.

3.18 Экологическая безопасность — состояние защищённости природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и технического характера и их последствий.

4 Обозначения и сокращения

АИИС КУЭ – автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии;

АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;

ВЛ – воздушная линия электропередачи;

ВОЛС – волоконно-оптическая линия связи;

ВОЛС-ВЛ – волоконно-оптическая линия связи для передачи информации с использованием размещаемого на элементах ВЛ оптического кабеля (ОК);

ВЧ – высокочастотный;

ДЗО – дочернее зависимое общество;

ЕНиР – единичные нормы и расценки;

ЕНЭС – единая национальная (общероссийская) электрическая сеть;

КВЛ – кабельно-воздушная линия;
КЛ – кабельная линия;
ЛС – линия связи Минкомсвязь России и других ведомств, а также линии сигнализации Министерства транспорта Российской Федерации и ОАО «РЖД»;
ЛПВ – линии проводного вещания;
МЭС – магистральные электрические сети;
ОДУ – объединённое диспетчерское управление;
ОК – оптический кабель;
ОКГТ – оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос;
ОКНН – оптический кабель неметаллический навивной, навиваемый на фазный провод или грозозащитный трос воздушной линии;
ОКСН – оптический кабель самонесущий неметаллический;
ОКФП – оптический кабель, встроенный в фазный провод;
ОПН – ограничитель перенапряжений нелинейный;
ОРУ – открытое распределительное устройство;
ПМЭС – предприятие магистральных электрических сетей;
ПО (ПЭС) – производственное отделение филиала ДЗО (предприятие электрических сетей);
ПОД – проект организации демонтажа;
ПОС – проект организации строительства;
ППР – проект производства работ;
ПУЭ – правила устройства электроустановок;
РД – руководящие документы;
РДУ – региональное диспетчерское управление;
РЭГА РФ – руководство по эксплуатации гражданских аэродромов Российской федерации;
РЭС – район электрических сетей;
СанПиН – санитарные правила и нормы;
САПР – автоматизированная система проектирования;
СНиП – строительные нормы и правила;
СО ЕЭС – Системный Оператор Единой Энергетической Системы;
ТДЦ – покрытие термодиффузионное цинковое;
ТОиР – техническое обслуживание и ремонт;
Филиал – структурное подразделение ДЗО;
ЦУС – центр управления сетями;
$\lambda э$ – удельная эффективная длина пути утечки.
GIS-система – геоинформационная система (Geographic information system).

Для обозначения обязательности выполнения технических требований применяются понятия «должен», «следует», «необходимо» и производные от них.

Понятие «как правило» означает, что данное техническое требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано.

Понятие «допускается» означает, что данное техническое требование или решение применяется в виде исключения, как вынужденное при соответствующем обосновании (вследствие стеснённых условий, ограниченных ресурсов, отсутствия необходимого электротехнического оборудования, изделий и материалов и т. п.).

Понятие «рекомендуется» означает, что данное техническое решение является приоритетным, но не обязательным.

5 Общие требования к проектированию ВЛ

5.1 Проектные решения, принимаемые в конкретных проектах ВЛ, должны быть технико-экономически обоснованы.

5.2 При расчете ВЛ и их элементов должны учитываться климатические условия - ветровое давление, толщина стенки гололеда, температура воздуха, степень агрессивного воздействия окружающей среды, интенсивность грозовой деятельности, пляска проводов и тросов, вибрация. Приоритетным является определение расчетных условий на основании соответствующих региональных карт климатического районирования, выполненных специализированной организацией.

5.3 При проектировании ВЛ должны быть обеспечены:

– надёжная и качественная передача электроэнергии, обеспечение бесперебойности электроснабжения потребителей;

– экономическая эффективность;

– внедрение прогрессивных проектных решений, обеспечивающих снижение ресурсных, трудовых и капитальных затрат при строительстве и эксплуатации;

– внедрение прогрессивных технологий строительных и монтажных работ;

– оптимальное использование земли, а также лесных угодий, то есть применение конструкций и проектных решений, требующих при прочих равных условиях наименьшего отчуждения земли в постоянное и временное пользование и наименьшей площади вырубки леса;

– соблюдение требований экологической безопасности и охраны окружающей среды;

– эффективность и удобство ремонта и эксплуатации;

– возможность применения передовых методов эксплуатации и возможность безопасного выполнения ремонтных работ на ВЛ без снятия напряжения;

– выполнение требований задания на проектирование и условий договора на производство проектно-изыскательских работ;

– соблюдение требований Положения ОАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе.

5.4 Проектирование ВЛ должно осуществляться с учётом опыта строительства и эксплуатации ВЛ, с использованием результатов научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ по созданию новых типов оборудования и материалов, прогрессивных технологических процессов и строительных конструкций.

5.5 Обязательным условием проектирования новых и подлежащих техническому перевооружению и реконструкции ВЛ при прохождении участков по новой трассе, увеличении ширины просек или изменении на существующей трассе ВЛ местоположения опор, является наличие разрешения на землепользование, полученного Заказчиком.

Подготовка документации для согласования выбора трассы ВЛ должна выполняться с участием проектной организации по договору с Заказчиком.

5.6 При необходимости сооружения новых ВЛ, проходящих в одном направлении с существующими, должны быть приведены технико-экономические обоснования целесообразности нового строительства по сравнению с увеличением пропускной способности существующих ВЛ с помощью различных технических средств (перевод на более высокое напряжение, замена проводов и другими обоснованными способами).

5.7 Проектирование технического перевооружения и реконструкции ВЛ осуществляется на основании документально оформленной оценки технического состояния элементов ВЛ, произведённой по результатам их обследования.

Оценка технического состояния производится путём проверки соответствия состояния элементов ВЛ нормам и правилам, действующим на момент обследования.

Обследование элементов ВЛ и оценка их технического состояния производится по заданию Заказчика организациями, имеющими Свидетельство о допуске, выдаваемое саморегулируемыми организациями, к следующим видам работ, влияющим на безопасность объектов капитального строительства:

– работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений;

– обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.

Результаты обследования и оценки состояния прикладываются к заданию на проектирование. Допускается проведение обследования элементов ВЛ и оценка их технического состояния на основании задания на проектирование, с учетом требований раздела 11, в рамках разработки проектной документации.

Рекомендуется участие в обследовании и оценке технического состояния конструкций и элементов ВЛ представителей проектной и специализированных организаций.

5.8 При проектировании технического перевооружения и реконструкции ВЛ должно предусматриваться устранение дефектов,

неисправностей и повреждений элементов ВЛ, нарушений на трассе, проявившихся в процессе эксплуатации.

Основные технические требования к элементам ВЛ, допустимые отклонения от нормального положения, допуски и нормы отбраковки принимаются в соответствии с действующими на момент проектирования нормативно-техническими документами.

При проектировании реконструкции ВЛ с ужесточением расчётных климатических условий производится проверка всех элементов ВЛ на повышенные нагрузки с последующим обеспечением соответствия прочности элементов ВЛ новым нагрузкам.

Для конкретных объектов величины допустимых значений дефектов, неисправностей уточняются на основании расчёта с использованием данных обследования. При необходимости, работоспособность конструкций и элементов ВЛ может быть проверена путём проведения испытаний.

При проектировании технического перевооружения допускается по согласованию с Заказчиком и ОАО «СО ЕЭС» по вопросам, входящим в его компетенцию, сохранение без изменений технических решений, принятых на существующей ВЛ, несмотря на их несоответствие нормам, действующим на момент выполнения технического перевооружения, если они удовлетворяют требованиям правил техники безопасности, производственной санитарии, ПТЭ и в процессе эксплуатации отсутствовали отказы ВЛ по причине этого несоответствия. При этом снижение наименьших допустимых расстояний от проводов ВЛ до поверхности земли, зданий, сооружений и пересекаемых объектов не допускается.

При создании ВОЛС-ВЛ в рамках технического перевооружения проверку механической прочности элементов ВЛ, расчет стрел провеса проводить в соответствии с требованиями ПУЭ действовавшими на момент строительства ВЛ. При увеличении механических нагрузок на отдельные элементы ВЛ должны быть выполнены мероприятия по их усилению. При создании ВОЛС-ВЛ в рамках реконструкции проверку механической прочности элементов ВЛ, расчет стрел провеса проводить в соответствии с требованиями ПУЭ действующих на момент реконструкции.

Устранение дефектов, неисправностей и повреждений элементов ВЛ, нарушений на трассе, проявившихся в процессе эксплуатации при создании ВОЛС-ВЛ следует проводить в рамках текущих и плановых капитальных ремонтов ВЛ, технического перевооружения и реконструкции ВЛ в целом.

5.9 При реконструкции ВЛ путём перевода на следующий класс напряжения должны быть обеспечены требования действующих ПУЭ и норм технологического проектирования ВЛ к линиям этого класса напряжения.

5.10 При проектировании ВЛ следует применять оборудование, технологии, материалы и системы, в том числе унифицированные конструкции опор и фундаментов, провода, тросы, изоляторы, арматуру и другие элементы, соответствующие действующим нормативам, прошедшие регламентированную процедуру проверки качества оборудования.

При разработке проектов ВЛ следует рассматривать целесообразность использования прогрессивных технических решений, оборудования, конструкций и материалов, применение которых подтверждено практикой, а при их нахождении в процессе освоения или экспериментальной проверки, — целесообразность их установки в опытно-промышленную эксплуатацию.

При применении новых материалов и конструкций элементов ВЛ должны проводиться их испытания и приёмка в установленном порядке.

При применении новых типов проводов должны проводиться их совместные испытания с предлагаемой к использованию линейной арматурой, в особенности — соединительных и натяжных зажимов.

5.11 ВЛ в особых условиях (в горах, пустынях с подвижными песками, районах с вечномёрзлыми грунтами, солончаками, районах Крайнего Севера, районах со сложными климатическими условиями по пункту 12.2 Стандарта), ВЛ новых классов напряжения или нового конструктивного исполнения при отсутствии типовых, повторно-применяемых проектов и обосновывающих нормативно-технических документов рекомендуется проектировать на основе соответствующих проектно-конструкторских и, при необходимости, научно-исследовательских работ. Сроки выполнения проектных работ должны быть увязаны со сроками получения результатов проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ.

5.12 Для систем передачи технологической информации при проектировании ВЛ необходимо предусматривать высокочастотные каналы связи по проводам и грозозащитным тросам, оптические кабели связи, размещаемые на элементах ВЛ, или другие виды связи. Расчеты ВЧ трактов должны быть выполнены с учетом затухания вносимого ОПН в случае использования их на участках ВЛ. Организация высокочастотных каналов связи по грозотросам воздушных линий электропередачи для передачи сигналов и команд РЗА не допускается.

5.13 При проектировании ВЛ или отдельных участков вблизи действующих ВЛ или вблизи электрифицированной железной дороги переменного тока, находящихся в зоне наведённого напряжения других ВЛ, следует определить значение этого напряжения, затем следует определить уровень наведённого напряжения на существующих ВЛ от проектируемых ВЛ. Предусмотреть проектом мероприятия по снижению взаимного влияния и по обеспечению безопасного обслуживания ВЛ.

5.14 При проектировании ВЛ следует указывать расположение фаз на концевой опоре захода на ПС и на приёмном сооружении (портале) ПС, транспозиционных опорах и специальных опорах устанавливаемых на пересечениях с другими ВЛ.

5.15 При пересечении проектируемой ВЛ с наземными, подземными трубопроводами и другими коммуникациями по согласованию с Заказчиком предусматривать выполнение постоянных переездов, которые в дальнейшем будут использоваться для эксплуатации ВЛ. Данное требование необходимо

указывать при запросе технических условий на пересечения с трубопроводами и другими коммуникациями. В проектной документации выполнение переездов следует относить к основным сооружениям.

5.16 Для ВЛ, оснащённых установками плавки гололёда, и для ВЛ, систематически работающих с нагрузкой проводов электрическим током, близкой к длительно допустимым значениям, следует рассматривать техническую возможность устройства автоматизированного контроля температуры проводов и тросов. Для ВЛ с нормируемой толщиной стенки гололёда 25 мм и более рекомендуются автоматизированные системы контроля гололёдообразования.

5.17 На опорах ВЛ должны быть установлены постоянные информационные знаки в соответствии с п. 2.5.23 ПУЭ.

5.18 При проектировании ВЛ 35 кВ со сложной разветвленной схемой (с отпайками), допускается предусматривать автоматическое секционирование ВЛ и установку на отпаечных опорах разъединителей или реклоузеров в сторону отпайки.

5.19 Для ВЛ без отпаек рекомендуется выполнять не более трех кабельных вставок, две из которых являются выходом с ПС и заходом на ПС. Для каждой отпайки допускается не более двух кабельных вставок, включая заход на ПС.

6 Трасса линии электропередачи

6.1 Выбор трассы вновь сооружаемых, подлежащих техническому перевооружению или реконструкции ВЛ, её экологическое обоснование, согласование, инженерные изыскания и оформление земельных документов должны выполняться в соответствии с требованиями Градостроительного, Земельного, Водного и Лесного кодексов, действующих государственных и ведомственных стандартов, нормативных и методических документов.

6.2 Выбор трассы новой ВЛ производится с учетом наиболее рационального размещения подстанций и обеспечения возможности заходов и выходов ВЛ с распределительных устройств подстанций.

6.3 Выбор трассы ВЛ производится на основании технико-экономического сравнения конкурирующих вариантов.

6.4 При выборе трассы ВЛ следует учитывать:

– наличие существующих ВЛ всех напряжений, инженерных коммуникаций, линий связи, магистральных путепроводов;

– природные особенности территории (рельеф, климат, водные преграды, наличие опасных геологических процессов по СНиП 22-02-2003 и пр.);

– состояние природной среды (загрязнение атмосферы, агрессивность грунта, подземных вод и т. д.);

– ценность территории (природоохранная, культурная, национальная, особо охраняемые природные объекты и пр.);

– возможный ущерб, причиняемый природной и социальной среде, а также возможные изменения в окружающей природной среде в результате сооружения ВЛ и последствия этих изменений для природной среды, жизни и здоровья населения;

– современное хозяйственное использование территории, территориальное планирование Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований;

– условия строительства и эксплуатации;

– особенности согласований с землепользователями;

– эстетические и экологические аспекты.

6.5 Трасса ВЛ должна быть проложена, по возможности, по кратчайшему расстоянию с учётом условий отчуждения земли, вырубки просек в насаждениях, комплексного использования охранной зоны, а также приближена к дорогам и существующим ВЛ.

6.6 При невозможности обхода территории лесных массивов, выбор трассы ВЛ по лесонасаждениям должен осуществляться в соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ, Постановлением Правительства РФ от 24.02.09 № 160 и требованиями действующих нормативных документов федерального агентства лесного хозяйства (в том числе, Приказа федерального агентства лесного хозяйства от 10.06.11 № 223).

6.7 В качестве исходных данных для разработки трассы ВЛ по населённой местности Заказчик предоставляет утверждённые документы территориального планирования (генеральный план городов и других населённых пунктов, схемы и проекты планировки и застройки территориальных образований на долгосрочный период).

6.8 При выборе трассы ВЛ рекомендуется обходить населённые пункты, промышленные предприятия, селитебные земли, массивы орошаемых, осушённых и других мелиорированных земель, многолетние плодовые насаждения и виноградники, участки с высоким естественным плодородием почв и другие приравненные к ним земельные угодья, охранные природные территории, зоны санитарной охраны курортов, памятники истории и культуры.

В случае, если выполнение обхода трассой ВЛ естественных или искусственных препятствий невозможно или экономически нецелесообразно, а также на подходе к подстанциям, допускается перевод части линии электропередачи в кабельное исполнение.

Трассу ВЛ рекомендуется предусматривать в обход садоводческих товариществ, если эти товарищества узаконены как места постоянного проживания людей.

6.9 Для повышения надёжности работы ВЛ, а также во избежание удорожания работ по проектированию и строительству и ухудшения условий эксплуатации пересекающего и пересекаемых инженерных объектов следует

сводить к минимуму количество технически сложных пересечений: больших переходов через водные преграды, электрифицированные железные дороги, автодороги федерального уровня, ВЛ 330 кВ и выше.

Для исключения избыточности принимаемых при разработке технических решений необходимо исключить мероприятия по ликвидации взаимных пересечений ВЛ номинальным напряжением 220 кВ и выше в случае, если эти мероприятия приводят к существенному увеличению стоимости титула.

6.10 При проектировании пересечений вновь сооружаемых и реконструируемых ВЛ 220-500 кВ с автомобильными дорогами федерального значения и 1 категории следует обеспечивать габаритные расстояния по вертикали от проводов ВЛ до полотна пересекаемых автомобильных дорог не менее 12 метров, определённых как при условиях, указанных в п. 2.5.258 ПУЭ, так и при условии нагрузки проводов аварийно допустимым электрическим током, определённым по условию нагрева проводов до максимально допустимой температуры в процессе эксплуатации: для сталеалюминиевых проводов — до температуры 90 градусов в соответствии с ГОСТ 839, для других типов проводов — в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя или стандартами на данные типы проводов.

6.11 При параллельном следовании и сближении ВЛ между собой или с ВЛ других напряжений расстояния по горизонтали между ВЛ должны приниматься в соответствии с п. 2.5.230 ПУЭ.

6.12 Трассы ВЛ, как правило, следует выбирать в обход площадей залегания полезных ископаемых. При невозможности обхода площадей залегания полезных ископаемых или при его технико-экономической нецелесообразности допускается прохождение ВЛ по площадям залегания полезных ископаемых при наличии согласования с соответствующими надзорными органами.

6.13 На подходах к электростанциям и подстанциям трасса ВЛ должна прокладываться с учётом трасс заходов существующих ВЛ, проектируемых ВЛ по другим титулам и перспективных ВЛ, предусмотренных схемами и программами развития ЕЭС России и электроэнергетики субъектов Российской Федерации.

При проектировании ВЛ минимизировать образования взаимных пересечений с существующими и проектируемыми по другим титулам ВЛ, в том числе на заходах на распределительные устройства подстанций.

Трасса захода проектируемой ВЛ на существующие электростанции и подстанции должна быть согласована с владельцами энергообъектов.

При наличии стеснённых условий допускается выполнять заходы ВЛ на распределительные устройства электростанций и подстанций в кабельном исполнении.

6.14 Выбор трассы ВЛ следует производить с учётом перспективного плана развития действующих или сооружения новых промышленных

предприятий, являющихся источниками загрязнения атмосферы, а также перспективы развития сельского хозяйства с точки зрения применения химических удобрений и химической обработки посевов.

Трассы ВЛ, проходящие вблизи промышленных предприятий, рекомендуется располагать вне зон действия ветра преобладающего направления от источников загрязнения.

6.15 Трассу ВЛ на просадочных грунтах в районе действующих или перспективных мелиоративных каналов рекомендуется прокладывать по более высоким отметкам в обход территории отсыпки вынутых из каналов грунтов.

6.16 При выборе трасс ВЛ следует обходить места с лавинами, карстами, оползнями, агрессивными грунтами, солифлюкционными явлениями, осыпями, камнепадами, селевыми потоками, переработкой берегов водоёмов, зон тектонических разломов, а также мест с подземными выработками. Рекомендуется обходить места с широкими поймами рек, болотами, солончаками, подвижными песками, косогорными участками, просадочными грунтами, районы с большими отложениями гололёда и с частой и интенсивной пляской проводов, а также с повышенным загрязнением атмосферы.

Для выявления условий прохождения линии необходимо учитывать опыт эксплуатации ВЛ и линий связи в районе проектируемой линии.

6.17 При отводе и использовании земель для ВЛ должны соблюдаться Земельный, Водный и Лесной кодексы, Федеральные законы «Об охране окружающей среды», «О недрах», «Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети», утверждённые Правительством Российской Федерации, «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ» (14278тм-т.1), утверждённые Департаментом электроэнергетики Минтопэнерго РФ, Постановления Правительства РФ от 29.06.2007 № 414 «Об утверждении правил санитарной безопасности в лесах», от 30.06.2007 № 417 «Об утверждении правил пожарной безопасности в лесах», Приказ Минсельхоза РФ от 22.12.2008 № 549 «Об утверждении норм наличия средств пожаротушения в местах использования лесов».

6.18 Для сложных условий (сильно пересечённые и горные участки, районы промышленной и жилой застройки, большие переходы, поймы и др.) изыскания трассы на стадии проекта по согласованию с Заказчиком рекомендуется проводить в объёме, необходимом для разработки рабочей документации.

Для принятия оптимальных решений при выборе варианта трассы на сложных участках рекомендуется выполнять расстановку опор на профиле трассы, выполненном по материалам наземной съёмки с отражением необходимого объёма информации и обеспечением точности съёмки.

6.19 Для разработки оптимального направления трассы ВЛ при

изысканиях на лесных массивах рекомендуется применять данные аэрофотосъемки или GIS-систем.

7 Опоры и фундаменты

7.1 Конструкции опор и фундаментов должны обеспечивать надёжную эксплуатацию ВЛ в течение всего срока службы. Для этого следует:

– выполнять выбор материалов, конструирование и расчёты в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов (ГОСТ, СНиП, СТО ОАО «ФСК ЕЭС», технических условий, руководств);

– обеспечивать при изготовлении, транспортировке, монтаже и эксплуатации пространственную неизменяемость, прочность, устойчивость и жёсткость опор в целом и их отдельных элементов;

– предусматривать меры по обеспечению долговечности конструкций (защиту от коррозии, износа, истирания);

– предусматривать использование конструкций, не допускающих скопления воды.

7.2 Нагрузки и воздействия на опоры и фундаменты ВЛ в конкретных условиях должны приниматься согласно положениям ГОСТ Р 54257, СНиП 2.01.07 и главы 2.5 ПУЭ.

7.3 В соответствии с Градостроительным кодексом РФ и ГОСТ Р 54257 ВЛ напряжением 330 кВ и выше отнесены к особо опасным и технически сложным объектам с уровнем ответственности 1а (Градостроительный кодекс РФ), для которых коэффициент надёжности по ответственности применяется не ниже 1,2 (ГОСТ Р 54257).

В соответствии с ГОСТ Р 54257 коэффициент надёжности по ответственности необходимо учитывать при расчёте нагрузок от ветра и собственного веса проводов и конструкций. На коэффициент надёжности по ответственности следует умножать эффекты воздействия, определяемые при расчёте конструкций опор на основные сочетания нагрузок по первой группе предельных состояний.

7.4 Климатические районы строительства следует принимать в соответствии с ГОСТ 16350.

За расчётную температуру района строительства принимается:

– для опор ВЛ 750 кВ и более, а также для опор больших переходов (независимо от напряжения ВЛ) — температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 в соответствии с данными таблицы 1 СНиП 23-01;

– для всех других конструкций (независимо от напряжения ВЛ) — температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 в соответствии с данными таблицы 1 СНиП 23-01.

По требованию заказчика возможно применение более жёстких требований. Например, по п. 4.2.3 СП 16.13330.2011 Стальные конструкции: «За расчетную температуру в районе строительства следует принимать температуру наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, определенную согласно СНиП 23-01».

Климатические нагрузки должны определяться на основании нормативных значений, имеющих вероятность не превышения 0,96 (повторяемость 1 раз в 25 лет). В зависимости от ответственности ВЛ по требованию Заказчика климатические нагрузки могут быть определены с различной вероятностью их не превышения в диапазоне от 0,96 до 0,98 (повторяемость 1 раз в 25-50 лет).

7.5 При проектировании ВЛ могут применяться как унифицированные опоры, фундаменты и их модификации, так и новые опоры и фундаменты индивидуальной конструкции. Выбор конструкций (унифицированных, модифицированных или индивидуальных) должен быть обоснован и согласован с Заказчиком.

7.6 При проектировании ВЛ допускается применять унифицированные опоры и фундаменты (серии и выпуски, разработанные до 2003 года) только при условии обязательной проверки их соответствия требованиям действующих норм и уточнения области применения конструкции. При этом не рекомендуется сокращать длины пролётов и снижать напряжения проводов и тросов. Следует, как правило, разработать и обосновать усиление конструкций с целью сохранения максимально возможных длин пролётов и напряжений проводов и тросов. Нагрузки на унифицированные опоры и фундаменты, определённые для конкретных условий, и нагрузки, на которые не рассчитаны унифицированные конструкции, должны быть приведены в проекте.

7.7 При использовании модифицированных опор и фундаментов ВЛ, разработанных на базе унифицированных конструкций с сохранением расчётной схемы и конструктивных решений основных узлов, в проектах ВЛ следует представить расчёты, подтверждающие соответствие указанных конструкций требованиям действующих нормативных документов.

7.8 Опоры и фундаменты индивидуальной конструкции, разработанные для конкретных условий эксплуатации ВЛ, целесообразно применять в тех случаях, когда неэкономично или нетехнологично использование унифицированных конструкций и их модификаций. В проектах ВЛ должны быть приведены расчёты конструкций в соответствии с действующими нормативными документами.

7.9 Опытные образцы впервые применяемых опор и фундаментов ВЛ подлежат механическим испытаниям. Программа испытаний должна быть согласована Заказчиком

7.10 При повторном применении конструкций опор и фундаментов в условиях, отличающихся от тех, на которые они рассчитаны, необходимо выполнять поверочные расчёты конструкций на конкретные условия их

установки (на реальные значения весовых и ветровых пролётов, разность тяжений и др.). Расчёты конструкций должны быть приведены в проекте ВЛ.

7.11 При организации ВОЛС-ВЛ проверка опор, фундаментов или закреплений в грунте требуется в случае возникновения дополнительной нагрузки от подвешиваемого ОК более чем на 10 % согласно [94].

7.12 Выбор материала и типа опор и фундаментов должен производиться, исходя из технико-экономической целесообразности применения проектных решений в конкретных условиях строительства, с учётом обеспечения надёжности ВЛ при эксплуатации. Основные технические решения должны быть согласованы с Заказчиком.

Для принятия оптимального решения следует учитывать размеры и стоимости земельных участков, отчуждаемой под опоры, целесообразность применения опор в различных природных условиях (ветровые и гололёдные нагрузки, характеристики грунтов и пр.), возможность применения повышенных опор, затраты на эксплуатацию и другие условия. Для труднодоступных участков следует учитывать дополнительные затраты, связанные с доставкой грузов на пикеты при строительстве ВЛ и проездом эксплуатационного персонала к опорам при их обслуживании.

7.13 В зависимости от уровня ответственности конструкций, а также условий эксплуатации, конструкции разделяются на четыре группы согласно СНиП II-23. Рекомендации по применению марок стали, предложенных в качестве основных, для стальных конструкций ВЛ, входящих в эти группы, в зависимости от расчётной температуры района строительства приведены в таблице 50 СНиП II-23.

7.14 Количество типов опор, применённых при проектировании ВЛ, должно быть обосновано с учётом расхода материалов и обеспечения единой технологии строительства и эксплуатации.

Следует избегать применения типов опор, используемых в единственном числе, за исключением опор ответвительных и больших переходов, опор с повышенными эстетическими требованиями и опор перехода воздушной линии электропередачи в кабельное исполнение.

Опоры с подставками различной высоты, пониженные опоры, образованные из нормальных путём снятия секций, и опоры с тросостойками для подвески различного количества тросов, применительно к данному пункту, не являются отдельными типами опор.

7.15 Применённые на ВЛ конструкции опор и высота подвески проводов на опорах должны обеспечивать соблюдение допустимых величин напряжённостей электрического и магнитного полей без применения дополнительных экранирующих устройств. Измерения напряженности электрического поля и магнитного поля должны проводиться на высоте 0,5; 1,5; 1,8 м от поверхности земли и на расстоянии 0,5 м от оборудования.

7.16 При проектировании и реконструкции ВЛ следует, как правило, применять опоры с болтовым соединением элементов (кроме сварных «башмаков» опор ВЛ и других подобных узлов).

7.17 Стальные опоры рекомендуется проектировать из горячекатаного фасонного проката открытых профилей, из тонкостенных и гнутых профилей; замкнутых многогранных профилей, бесшовных горячекатаных труб; специальные опоры больших переходов высотой более 60 м — из бесшовных горячекатаных труб. Марки сталей следует, как правило, применять в соответствии со СНиП II-23 «Стальные конструкции». Размеры и масса промежуточных опор должны быть оптимизированы в проекте для конкретных ВЛ, в том числе за счёт широкого применения сталей повышенной механической прочности и коррозионной стойкости.

7.18 Отдельные элементы опор, работающие на растяжение (оттяжки, тяги, затяжки), рекомендуется выполнять из стальных канатов, оцинкованных по группе ОЖ или из нержавеющей азотосодержащей стали или из оцинкованной стали круглого сечения.

Для канатов оттяжек, оцинкованных по группе ОЖ, допускается нанесение защитной смазки только для узлов крепления к опорам и U-образным болтам.

Для уменьшения перемещения опор с оттяжками от горизонтальных нагрузок на период до монтажа проводов и грозозащитных тросов должно быть создано предварительное тяжение оттяжек величиной не менее 15-30 кН.

7.19 Стальные многогранные опоры и фундаменты к ним для ВЛ 110-500 кВ следует применять в соответствии с нормативно-техническими документами и руководствоваться СТО 56947007-29.240.55.054-2010.

7.20 На ВЛ 35 кВ допускается применять деревянные опоры, обработанные специальными консервантами и антисептиками, обеспечивающими срок службы ВЛ не менее 40 лет. В исключительных случаях, при наличии технико-экономического обоснования, допускается применение деревянных опор для ВЛ 110 кВ. В местах возможных низовых пожаров применение деревянных опор не рекомендуется.

7.21 Деревянные опоры могут выполняться цельностоечными или составными из стоек и приставок (пасынков). Последние, как правило, должны быть железобетонными (вибрированными или центрифугированными).

Для элементов деревянных опор могут применяться как круглый лес, так и пиломатериалы или клееная древесина.

Все элементы деревянных опор должны быть защищены от гниения (биологической коррозии) консервантами и антисептиками, обеспечивающими срок службы не менее 40 лет.

7.22 На ВЛ 35-500 кВ рекомендуется применение стальных решетчатых и многогранных опор, опор из гнутых стальных профилей и железобетонных опор.

7.23 Железобетонные опоры выполняются комбинированными: стойки — из центрифугированных секционированных, а для ВЛ 35 кВ также из вибрированных железобетонных стоек; траверсы, тросостойки, оттяжки

— из других материалов (сталь, полимерные материалы).

Регулировочные элементы тяг траверс должны быть расположены со стороны стойки опоры в верхней части тяги.

7.24 На ВЛ 35-220 кВ допускается применение композитных опор и изолирующих траверс при условии обоснования проектом надёжности, безопасности, эффективности их применения и обеспечения устойчивости к внешним воздействиям.

7.25 Конструкции опор для ВЛ 110 кВ и выше, при выполнении на них работ, должны обеспечивать возможность безопасного производства работ:

- персонала СМО при строительстве и реконструкции ВЛ;
- эксплуатационного персонала при ТО и ремонте ВЛ, в том числе при работах под напряжением. Габариты элементов опор должны обеспечивать возможность транспортировки опор без специального разрешения.

7.26 На ВЛ 35-750 кВ должны применяться опоры необходимой высоты и прочности, соответствующие действующим нормативным документам: одноцепные, двухцепные и многоцепные опоры.

На ВЛ 110-500 кВ допускается применение опор из секционированных центрифугированных железобетонных стоек, если это обосновано проектом.

7.27 Анкерно-угловые опоры ВЛ 35-750 кВ должны быть стальными, свободностоящими, жёсткой конструкции.

7.28 Применение опор с оттяжками на участках ВЛ до 330 кВ, проходящих по обрабатываемым землям (землям сельскохозяйственного назначения) и в городах, как правило, не допускается.

На подходах к АЭС использование опор на оттяжках не допускается.

7.29 Фундаменты опор ВЛ следует разрабатывать в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и руководствоваться СТО 56947007-29.120.95-049-2010, СТО 56947007-29.120.95-050-2010, СТО 56947007-29.120.95-051-2010.

7.30 Тип и материалы фундаментов на ВЛ определяются в проектной документации в зависимости от нагрузок от опор и результатов инженерных изысканий. При выборе фундаментов опор ВЛ следует отдавать предпочтение фундаментам из конструкций с максимальной заводской готовностью на основе технико-экономического сравнения вариантов. Для каждой опоры ВЛ фундаменты должны подбираться индивидуально.

Для закрепления всех типов опор, в первую очередь, должны применяться унифицированные фундаментные конструкции, а при соответствующем технико-экономическом обосновании и фундаменты индивидуальных конструкций.

Для закрепления решётчатых опор рекомендуется применять:

– фундаменты из сборного железобетона;

– фундаменты из забивных железобетонных и стальных свай трубчатого и крестовидного сечения;

– фундаменты из винтовых свай;

– поверхностные фундаменты.

Для закрепления многогранных опор рекомендуется применять:

– стальные сваи-оболочки, погружаемые в пробуренные котлованы вибропогружением или завинчиванием;

– фундаменты с монолитным ростверком из винтовых, буровых и забивных свай.

– фундаменты из буронабивных свай большого диаметра;

– монолитные фундаменты.

Для закрепления опор ВЛ в скальных грунтах рекомендуется применять анкерные скальные заделки и фундаменты из буроинъекционных свай.

7.31 При проектировании должна предусматриваться защита стальных элементов конструкций опор и фундаментов, включая тросовые оттяжки опор, от коррозии в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11.

Учёт опасности атмосферной и грунтовой коррозии к элементам ВЛ следует производить по результатам инженерных изысканий.

Антикоррозийная защита металлоконструкций опор и надземных частей фундаментов должна обеспечиваться в заводских условиях методом горячего цинкования. Для промышленных и приморских районов дополнительно к горячему цинкованию следует применять стойкие лакокрасочные покрытия.

Для крепления оттяжек в грунтах с высокой степенью агрессивности, с большим удельным сопротивлением, а также при плавке гололёда с использованием земли в качестве проводника следует применять фундаменты с вынесенным над землёй узлом крепления оттяжек.

Все надземные конструкции должны быть доступны для наблюдения, окраски, а также не должны задерживать влагу и затруднять циркуляцию воздуха.

Для обеспечения возможности горячего цинкования сварные металлоконструкции унифицированных опор и фундаментов ВЛ должны быть переработаны в болтовые.

Элементы металлоконструкций должны иметь технологические отверстия для облегчения их погружения в цинковальную ванну и слива цинка.

Сварка элементов между собой должна выполняться только встык. Сварные детали, имеющие пазухи и карманы, должны иметь технологические отверстия для стока травильного раствора и цинка.

7.32 Использование цинконаполненных лакокрасочных покрытий должно быть согласовано с Заказчиком в соответствии с Протоколом № 04 от 01.07.2009 ОАО «ФСК ЕЭС».

7.33 Допускается применение конструкций и деталей опор

изготовленных из сталей повышенной коррозионной стойкости без защиты от коррозии в районах со слабоагрессивной степенью воздействия среды.

7.34 Металлоконструкции фундаментов, находящихся непосредственно в контакте с грунтом, должны быть защищены современными коррозионностойкими материалами в соответствии с действующими нормами.

7.35 Болты, гайки и шайбы, применяемые для сборки оцинкованных конструкций, должны быть оцинкованы.

Антикоррозийная защита крепёжных изделий металлоконструкций ОРУ и ВЛ должна быть выполнена одним из следующих методов:

– горячим цинкованием по ГОСТ 9.307 толщиной не менее 42 мкм;

– термодиффузионным цинкованием (ТДЦ) по ГОСТ Р 9.316 толщиной не менее 21 мкм.

Для пружинных шайб необходимо строго соблюдать температурно-временные характеристики процессов горячего цинкования и ТДЦ, чтобы исключить потерю упругих свойств.

Для крепёжных изделий металлоконструкций ВЛ, которые по условиям эксплуатации или вследствие повышенных эстетических требований подлежат дополнительной окраске, а также для высокопрочного крепежа метод термодиффузионного цинкования следует считать приоритетным.

7.36 Для защиты железобетонных опор и фундаментов от воздействия агрессивных сред в зависимости от степени этого воздействия следует применять соответствующие марки бетона по водонепроницаемости и морозостойкости, а также бетон на сульфатостойком цементе. В качестве дополнительной защиты при необходимости может применяться защитное и гидроизоляционное покрытие фундаментов (в том числе их наземной части) и стволов опор (подземной части и на 0,5 м выше поверхности земли) в соответствии с действующими нормами.

7.37 Расстановка опор по трассе ВЛ должна выполняться по материалам комплексных инженерных изысканий с учётом рельефа, грунтовых условий, условий строительства, монтажа и эксплуатации.

7.38 В соответствии с требованиями главы 2.5 ПУЭ анкерные опоры должны устанавливаться в местах, определяемых условиями работ на ВЛ при её сооружении и эксплуатации, условиями работы конструкции опоры. Для обеспечения безопасности населения и транспорта и сведения к минимуму вероятности аварийных ситуаций на пересекаемых объектах анкерные опоры нормальной конструкции следует применять на пересечениях ВЛ 500-750 кВ между собой, на пересечениях ВЛ с электрифицированными и подлежащими электрификации железными дорогами общего пользования, автомобильными дорогами категорий 1А и 1Б, пассажирскими канатными дорогами, на пересечениях ВЛ с ЛС (в том числе с ВОЛС (воздушной) в анкерном пролёте ВЛ) и ЛПВ (анкерные опоры облегчённой конструкции), с троллейбусными и трамвайными линиями, с наземными и надземными трубопроводами для

транспорта горючих жидкостей и газов.

7.39 Выбор высоты и типа опор ВЛ, устанавливаемых на обрабатываемых землях, следует производить, исходя из условия наименьшего изъятия земель сельскохозяйственного назначения.

7.40 При проектировании двух и более ВЛ в одном направлении на участках трассы, проходящих по землям, занятым сельскохозяйственными культурами, на больших переходах в населённой местности и в местах стеснённых подходов к электростанциям и подстанциям допускается применять двухцепные и многоцепные (при условии допустимости одновременного отключения всех ВЛ) свободностоящие опоры.

7.41 На ВЛ, сооружаемых на стальных опорах, при прохождении их по массивам орошаемых и осушённых земель, земельным участкам, занятым сельскохозяйственными культурами или обладающими высоким плодородием почв, зонам санитарной охраны курортов, заповедникам, вблизи памятников культуры и истории в целях сохранения природного ландшафта и земельных угодий, а также в стеснённых условиях, рекомендуется применять конструкции свободностоящих опор, обеспечивающих возможность их монтажа методом наращивания или с помощью механизмов большой грузоподъёмности.

При наличии технико-экономического обоснования рекомендуется прохождение ВЛ в зонах санитарной охраны курортов и в заповедниках осуществлять без вырубки просеки на повышенных опорах с расположением проводов над деревьями. В данном случае должна быть обеспечена технологическая просека шириной не менее 6 метров для выполнения ремонтных работ, связанных с опусканием (раскаткой) проводов.

7.42 Для участков ВЛ, проходящих по вечномёрзлым грунтам, просадочным грунтам, барханным пескам, болотам, широким глубокозатапливаемым поймам, а также для участков с лавинами и камнепадами, рекомендуется рассматривать целесообразность применения повышенных опор.

При проектировании ВЛ на просадочных грунтах следует предусматривать установку опор на площадках с минимальной площадью водосбора с выполнением комплекса противопросадочных мероприятий и минимальным нарушением растительного покрова. При этом предпочтение должно отдаваться типам опор и технологии их сооружения, приводящим к минимальному нарушению поверхностного слоя грунта.

7.43 В городской черте и пригородах вблизи исторических достопримечательностей, мостов, автомагистралей в целях улучшения городской панорамы рекомендуется, по согласованию с Заказчиком, применять эстетические конструкции опор, разрабатываемые с учётом конкретных условий и рельефа.

При применении унифицированных конструкций возможно декорирование как отдельными элементами, так и необычным цветовым решением.

При индивидуальном проектировании возможна модификация существующих конструкций опор ВЛ или их элементов (например, траверс) и разработка новых.

Разработка новых конструкций опор с принципиально новым дизайном должна проводиться для каждого конкретного случая индивидуально, с учетом требований настоящего раздела.

7.44 Опоры ВЛ следует располагать вне зон воздействия на них водных объектов (рек, ручьев, периодических водотоков, озёр и т. д.).

При невозможности или экономической нецелесообразности установки опор вне указанных зон с учётом развития воздействия в течение срока службы ВЛ необходимо предусматривать при проектировании мероприятия по защите опор от воздействий (специальные фундаменты, обвалование, ледорезы, надолбы, укрепление откосов, берегов и др.).

7.45 На участках ВЛ, проходящих в затапливаемых поймах, рекомендуется:

– устанавливать опоры на повышенных отметках, не подверженных затоплению во время паводка;

– применять повышенные опоры;

– предусматривать, при необходимости, защиту грунта вокруг опор от местного размыва;

– не производить сплошной вырубки низкорослых (до 4 м) пород деревьев и кустарников.

7.46 Опоры ВЛ должны устанавливаться вне зон воздействия опасных природных явлений (селей, снежных лавин и пр.). Для определения наличия указанных явлений, зон их воздействия и оценки их характеристики рекомендуется привлекать специализированные организации. При необходимости установки опор в данных зонах необходимо предусматривать дополнительную защиту конструкций, находящихся выше уровня земли.

7.47 При прохождении ВЛ по барханным пескам опоры рекомендуется устанавливать между барханами с обязательным выполнением пескозакрепительных мероприятий.

7.48 Для ВЛ 110 кВ и выше, трасса которых проходит по местности, характеризующейся частыми низовыми или торфяными пожарами, рекомендуется применять опоры с увеличенной высотой подвеса провода, относительно требований таблиц 2.5.20 и 2.5.22 ПУЭ.

7.49 При технико-экономической целесообразности на углах поворота трассы, где это возможно по местным условиям, и когда не требуется установки анкерных угловых опор, могут применяться промежуточные угловые опоры. Угол поворота на угловых промежуточных опорах не должен превышать 10°. При этом расстояния между ближайшими промежуточными угловыми опорами (или промежуточными угловыми и анкерными угловыми опорами) должны быть ограничены.

7.50 В районах, где имеют место частые случаи расхищения элементов болтовых опор, в целях их предотвращения рекомендуется:

предусматривать приварку гаек к стержню болта с последующей покраской мест сварки в узлах опор до высоты 6,0 м; использование для комплектации опор ВЛ нераскручивающихся антивандальных болтовых соединений до высоты 3-5 метров от уровня земли; применение опор из замкнутых многогранных профилей и других противовандальных мероприятий (установки автономных видеокамер, клеймение, нанесение фосфоресцирующего покрытия или покрытия, видимого при ультрафиолетовом излучении, на нижние элементы решетчатых опор и пр.).

8 Провода и грозозащитные тросы

8.1 Выбор типов и сечений проводов при проектировании ВЛ напряжением 35-750 кВ включительно должен производиться по результатам технико-экономических расчётов, механических расчётов, по условиям коронного разряда и радиопомех в соответствии с требованиями ПУЭ.

На ВЛ 35-110 кВ допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании применение защищённых проводов с изоляцией из сшитого полиэтилена.

При применении новых типов проводов, отличных от сталеалюминиевых и алюминиевых (типов АС и А соответственно) по ГОСТ 839 (термостойких, компактированных, с композитным сердечником и т.д.), механические расчёты следует производить на основании методик завода-изготовителя.

К применению допускаются провода, прошедшие регламентированную процедуру проверки качества.

8.2 В условиях равнинной местности рекомендуется применять на ВЛ не более двух марок и сечений проводов, включая магистраль и ответвления от неё.

При наличии технико-экономического обоснования допускается на отдельных сложных участках ВЛ (большие переходы через водные пространства, горы, поймы, болота, сложные климатические условия) применение марок и сечений проводов и грозозащитных тросов и конструкции фазы, отличных от применённых на всей линии.

Для ВЛ, подверженных гололедообразованию, при проектировании на них системы плавки гололеда, должны применяться, как правило, провода одинакового сечения на всем протяжении ВЛ (или участка ВЛ), на котором возможно гололедообразование, для возможности осуществления плавки гололеда.

8.3 На ВЛ рекомендуется применять сталеалюминиевые провода, в том числе провода со сниженным активным сопротивлением переменному току. В обоснованных случаях допускается применение современных конструкций проводов (отличных от АС по ГОСТ 839), позволяющих существенно увеличить пропускную способность ВЛ.

8.4 При проектировании ВЛ 35 кВ и выше со сталеалюминиевыми проводами традиционной конструкции (по ГОСТ 839) отношение сечения

алюминия к сечению стали в проводах выбирается на основании расчётов с учётом рекомендаций пункта 2.5.80 ПУЭ.

8.5 При проектировании ВЛ 35 кВ и выше со сталеалюминиевыми проводами по ГОСТ 839, в качестве грозозащитных тросов следует применять стальные канаты, соответствующие требованиям СТО 71915393-ТУ 062-2008, из оцинкованной проволоки с покрытием её поверхности по группе ОЖ (для особо жёстких условий работы), стальные канаты из проволоки с алюмоцинковым покрытием или из стальных проволок плакированных алюминием и по способу свивки нераскручивающиеся. Также, в качестве грозозащитных тросов рекомендуется применять сталеалюминиевые провода или провода из термообработанного алюминиевого сплава со стальным сердечником.

Выбор марки троса определяется технико-экономическим расчётом, при этом необходимо учитывать:

– необходимость обеспечения работоспособности троса на весь срок службы ВЛ;

– требования СТО 56947007-29.060.50.015-2008;

– требования механической и термической стойкости.

8.6 В проектной документации ВЛ следует приводить расчёты и результаты механических расчётов проводов и грозозащитных тросов во всех расчётных режимах. При механическом расчёте проводов и грозозащитных тросов необходимо учитывать климатические условия в соответствии с положениями главы 2.5 ПУЭ.

Механические расчеты оптического кабеля, размещаемого на ВЛ, необходимо проводить в соответствии с требованиями [94].

8.7 Нагрузки на провода и грозозащитные тросы принимаются согласно положений главы 2.5 ПУЭ. В соответствии с Градостроительным кодексом РФ и ГОСТ Р 54257 ВЛ напряжением 330 кВ и выше отнесены к особо опасным и технически сложным объектам с уровнем ответственности 1а (Градостроительный кодекс РФ), для которых коэффициент надёжности по ответственности применяется не ниже 1,2 (ГОСТ Р 54257).

В соответствии с ГОСТ Р 54257 коэффициент надёжности по ответственности необходимо учитывать при расчёте нагрузок от ветра, а также собственного веса проводов и грозозащитных тросов.

8.8 В проектной документации на ВЛ следует предусматривать защиту проводов, грозозащитных тросов и оптических кабелей от вибрации, пляски и субколебаний в соответствии с требованиями главы 2.5 ПУЭ и действующей нормативно-технической документацией.

Для защиты проводов и тросов от вибрации следует применять многочастотные гасители вибрации, для защиты от пляски - гасители пляски.

Установка гасителей при техническом перевооружении ВЛ должна производиться в соответствии с нормами, действующими на момент выполнения технического перевооружения.

Разработка схемы защиты проводов и тросов ВЛ от вибрации, пляски

и/или субколебаний должна производится на основе рекомендаций или методик заводов изготовителей гасителей вибрации, гасителей пляски и внутрифазных дистанционных распорок-гасителей вибрации.

Применяться должны только гасители вибрации, гасители пляски и внутрифазные дистанционные распорки-гасители, прошедшие регламентированную процедуру проверки качества.

Внутрифазные дистанционные распорки-гасители вибрации следует применять в районах с повышенными ветровыми воздействиями.

8.9 Для организации цифровых систем передачи информации должны использоваться волоконно-оптические кабели связи, прокладываемые по элементам ВЛ. Для ВЧ каналов по ВЛ используются линейные ВЧ тракты, создаваемые на фазных проводах или грозозащитных тросах.

8.10 При проектировании подвески грозозащитного троса, в том числе ОКГТ, на ВЛ напряжением 110 кВ и выше необходимо проводить расчёты термического воздействия максимального тока КЗ, протекающего в грозотросе, а так же величины (в кулонах) воздействия грозового разряда на грозотрос с учётом интенсивности грозовой деятельности в районе прохождения трассы ВЛ, высоты опор и длин пролётов в соответствии с [95].

8.11 При проектировании ВОЛС-ВЛ с использованием ОК должны быть обеспечены все расстояния от ОК до проводов и грозозащитных тросов ВЛ, а также до проводов и грозозащитных тросов пересекаемых ВЛ и других объектов в соответствии с [94].

8.12 При наличии плавки гололёда на проводах или грозозащитных тросах существующей ВЛ, на которой сооружается волоконно-оптическая линия связи с использованием ОКГТ, ОКФП или ОКНН, оптические кабели должны соответствовать требованию длительного воздействия тока плавки, результатом которого является нагрев ОКГТ, провода или троса. Допускаемая температура нагрева кабелей определяется производителем, а ток плавки не должен приводить к перегреву кабелей при климатических условиях, соответствующих режимам плавки.

Выбор режима плавки гололёда и расчёт тока плавки для ОКГТ должны осуществляться согласно СТО 56947007-29.060.50.122-2012.

Рекомендуется предусматривать проектом устройства плавки гололёда постоянным током с плавным регулированием величины тока короткого замыкания и установкой системы мониторинга температурного режима проводов и грозозащитных тросов. При прохождении проектируемой ВЛ в IV-VII районах по толщине стенки гололёда, рекомендуется предусматривать проектом установку постов обнаружения гололёдных отложений на проводах и грозозащитных тросах ВЛ с выводом параметров на диспетчерский пункт предприятия.

При организации ВОЛС-ВЛ с плавкой гололеда на ОКГТ изоляция креплений, муфт и крепления запасов ОКГТ должны быть выполнены в соответствии с [94].

8.13 В зоне полётов малой авиации и при пересечении автодорог для обеспечения безопасности рекомендуется применять маркировку проводов и грозозащитных тросов. Для обозначения высоковольтных проводов в дневное время применяются сигнальные шары-маркеры, монтируемые на грозозащитный трос (в зоне полётов малой авиации) и на нижние провода ВЛ (при пересечении автомобильных и железных дорог). Для маркировки и светоограждения высоковольтных проводов в ночное время применяются системы световой маркировки.

В соответствии с п. 3.3.7 РЭГА РФ системы маркировки проводов и грозозащитных тросов должны быть согласованы с органами гражданской авиации.

9 Изоляция, арматура, заземляющие устройства, защита от перенапряжений

9.1 Выбор количества, типа и материала (стекло, фарфор, полимеры) изоляторов производится в соответствии с требованиями глав 1.9 и 2.5 ПУЭ, СТО 56947007-29.240.059-2010 с учётом климатических условий (температуры и увлажнения), условий загрязнения, опыта эксплуатации существующих ВЛ.

На ВЛ 220 кВ и выше рекомендуется применять, как правило, стеклянные изоляторы со сниженным уровнем радиопомех; на ВЛ 35-220 кВ — стеклянные или полимерные изоляторы, цельнолитые с кремнийорганической защитной оболочкой, оснащённые индикатором перекрытия.

На ВЛ 110-330 кВ с применением высотных опор рекомендуется применять длинностержневые фарфоровые или стеклянные изоляторы.

Для ВЛ напряжением до 500 кВ включительно тип изолирующих подвесок необходимо выбирать, исходя из результатов технико-экономического сравнения вариантов.

На ВЛ, проходящих в особо сложных для эксплуатации условиях (горы, болота, районы Крайнего Севера и прочее), на ВЛ, сооружаемых на двухцепных и многоцепных опорах, и на ВЛ, питающих тяговые подстанции электрифицированных железных дорог, на больших переходах, независимо от напряжения следует применять стеклянные изоляторы.

Для ВЛ 220 кВ и выше провода в поддерживающих зажимах следует защищать спиральными защитными протекторами или применять спиральные поддерживающие зажимы.

Применение полимерных консольных изолирующих траверс допускается на ВЛ 35-220 кВ, проходящих в стеснённых условиях и имеющих возможность подъезда автовышки к опорам для проведения технического обслуживания и ремонта.

При оснащении проектируемой ВЛ полимерными консольными изолирующими траверсами необходимо в разделе «Организация

эксплуатации» предусматривать оснащение эксплуатирующих организаций высокоточными приборами для дистанционного определения пробоя полимерных изоляторов.

Допускается применение полимерной изоляции без индикаторов перекрытия, если ВЛ оснащена высокоточным техническими средствами, обеспечивающими гарантированное определение места повреждения на ВЛ с точностью до одного пролёта. Такие технические средства должны пройти регламентированную процедуру проверки качества.

9.2 При проектировании новых ВЛ, техническом перевооружении и реконструкции существующих следует применять современную линейную арматуру, прошедшую регламентированную процедуру проверки качества:

– натяжную арматуру: спиральную, клиносочленённую, прессуемую, болтовую;

– арматуру для соединения проводов и грозозащитных тросов в пролёте спиральную и прессуемую;

– термопатроны и спиральную арматуру для соединения шлейфов;

– специальную линейную арматуру для защищённых проводов;

– многочастотные гасители вибрации;

– гасители пляски проводов и тросов, дистанционные распорки-гасители (в районах с частой и интенсивной пляской проводов).

9.3 Конструкции гирлянд изоляторов и креплений грозозащитных тросов рекомендуется выбирать с использованием серийно выпускаемых изделий линейной арматуры и изоляторов.

Применяться должны только изоляторы и арматура, прошедшие регламентированную процедуру проверки качества.

9.4 Расчётные усилия в изоляторах и арматуре не должны превышать значений разрушающих нагрузок (механической или электромеханической для изоляторов и механической для арматуры), установленных национальными стандартами и техническими условиями, с учётом коэффициента надёжности по материалу.

Для ВЛ, проходящих в районах со среднегодовой температурой минус 10 °С и ниже или в районах с низшей температурой минус 50 °С и ниже, расчётные усилия в изоляторах и арматуре умножаются на коэффициент условий работы $\gamma_d = 1{,}4$, для остальных ВЛ $\gamma_d = 1{,}0$.

9.5 Конструкция поддерживающих гирлянд ВЛ напряжением 330 кВ и выше должна обеспечивать такую величину падения напряжения на каждом из наиболее нагруженных изоляторов, при которой не превышается допустимый уровень по короне и радиопомехам.

9.6 Для повышения грозоупорности ВЛ рекомендуется:

– устанавливать ограничители перенапряжений совместно или взамен с подвешенным на ВЛ грозотросом на участках с высоким удельным сопротивлением грунтов, на пересечениях, выполняемых на повышенных опорах, увеличивать количество изоляторов в гирляндах, устанавливать молниеотводы на тросостойках опор и другое;

– на вновь сооружаемых ВЛ на двухцепных опорах для снижения количества двухцепных отключений применять дифференцированную изоляцию цепей со степенью дифференциации не менее 20 %..

9.7 Отказ от подвески грозозащитного троса на ВЛ или их отдельных участках допускается в случаях, определенных в главе 2.5 ПУЭ, при наличии обоснования и по согласованию с Заказчиком (эксплуатирующей организацией).

9.8 При выборе заземляющих устройств опор ВЛ необходимо руководствоваться требованиями глав 1.7, 2.5, 4.2 ПУЭ и в качестве рекомендуемого документа использовать «Технический циркуляр №11/2006 «О заземляющих электродах и заземляющих проводниках» от 16.10.2006 ассоциации «РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ».

9.9 Заземляющие устройства опор ВЛ напряжением 110 кВ и выше (в сети с глухо- или эффективно заземлённой нейтралью) должны выполнять следующие функции:

– повышать грозоупорность ВЛ путём заземления грозотроса, что обеспечивает отвод в грунт токов молнии;

– обеспечивать надёжную работу и безопасную эксплуатацию оборудования, установленного на опорах ВЛ;

– обеспечивать работу РЗА;

– обеспечивать надёжность работы ВОЛС.

9.10 Наибольшие сопротивления заземляющих устройств ВЛ приведены в таблице 2.5.19 ПУЭ в зависимости от величины удельного эквивалентного сопротивления грунта, которое определяется расчётным путём на основании геофизических измерений сопротивлений реальной многослойной структуры грунта в местах установки опор на местности.

9.11 Измерение сопротивлений слоёв грунта необходимо проводить при выполнении комплексных инженерных изысканий в объёме, достаточном для инженерных расчётов заземляющих устройств опор. Номенклатура параметров геофизических исследований должна быть указана в техническом задании на выполнение геофизических работ в составе технического задания на выполнение инженерно-геологических изысканий.

9.12 Исходными данными при выборе конструкции заземляющих устройств опор являются результаты всего комплекса инженерных изысканий, включая электрические параметры грунтов, глубину (мощность) деятельного слоя сезонного промерзания грунта, коррозионную активность грунта по отношению к стали, требования ПУЭ, опыт эксплуатации заземляющих устройств ВЛ в регионе проектирования, дополнительные требования Заказчика.

9.13 В качестве заземляющих устройств опор ВЛ рекомендуется применять искусственные и естественные заземляющие устройства.

9.14 В качестве естественных заземляющих устройств для опор ВЛ рекомендуется применять фундаменты опор и подземные части опор при условии выполнения расчёта заземляющего устройства.

9.15 В качестве искусственных заземляющих устройств для опор ВЛ рекомендуется применять:

– протяжённые (лучевые) и вертикальные заземлители из круглого или уголкового стального проката;

– обсадные стальные трубы, используемые при выполнении бурения скважин под фундаменты опор;

– заземлители в виде сеток из стального проката;

– другие типы и формы заземляющих устройств, не противоречащие требованиям нормативно-технической документации.

9.16 В качестве основного руководящего материала по выбору и расчёту заземляющих устройств опор ВЛ необходимо применять типовой проект «Заземляющие устройства опор ВЛ 35-750 кВ» инв. № 3602 тм, Москва, 1974, разработанный СЗО «Энергосетьпроект», утверждённый ОАО «Институт «Энергосетьпроект».

10 Большие переходы. Светоограждение

10.1 Большие переходы — это пересечения судоходных участков рек, каналов, озер и водохранилищ, на которые устанавливаются опоры высотой 50 м и более, а также пересечения ущелий, оврагов, водных пространств и других препятствий с пролётом более 700 м независимо от высоты опор ВЛ.

10.2 Большой переход — самостоятельная часть ВЛ, ограниченная концевыми опорами (концевыми устройствами в виде бетонных якорей и другое), прочность и устойчивость которой не зависят от влияния смежных участков ВЛ.

10.3 Большие переходы через водные пространства на стадии проекта «Основные технические решения» следует прорабатывать в нескольких вариантах. Выбор вариантов производить на основании технико-экономического сравнения.

10.4 Выбор схем, марки проводов и типов опор больших переходов должны быть обоснованы соответствующими расчётами и сопоставлением вариантов.

10.5 Как правило, схемы больших переходов необходимо выбирать таким образом, чтобы конструкции переходов находились за пределами русла и поймы реки.

10.6 Проектирование больших переходов ВЛ должно выполняться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и положений ПУЭ.

10.7 При проектировании больших переходов ВЛ следует проводить изыскания и согласования трассы с Заказчиком в объёме, необходимом для разработки рабочей документации (съёмка профиля и расстановка опор по профилю) с учётом строительства и эксплуатации.

10.8 На переходах с пролётами, превышающими пролёты основной линии не более чем в 1,5 раза, следует проверять целесообразность применения сталеалюминиевого провода той же марки, что и на основной

линии.

На переходах с расщепленными фазами необходимо рассматривать конструкцию фазы с меньшим количеством проводов больших сечений с проверкой проводов на нагрев, по условиям короны и радиопомех, при этом общая площадь поперечного сечения токопроводящих повивов фазы должна быть не менее, чем на основной линии.

Габаритные стрелы провеса проводов при пересечении с водными преградами определяются в соответствии с требованиями пунктов 2.5.270, 2.5.271 ПУЭ.

10.9 Следует рассматривать применение современных конструкций проводов нового поколения: сталеалюминиевых высокотемпературных проводов, а также высокопрочных проводов. Применение таких проводов должно быть обосновано технико-экономическими расчётами.

Габаритную стрелу провеса высокотемпературных проводов следует определять при максимальной допустимой температуре использования проводов на конкретной ВЛ.

10.10 В качестве грозозащитных тросов следует применять стальные канаты и сталеалюминиевые провода согласно пункту 2.5.162 ПУЭ и п. 8.6 Стандарта.

Для организации каналов связи следует предусматривать применение проводов и тросов со встроенными оптическим кабелем согласно требованиям [94].

Грозозащита больших переходов может осуществляться с использованием ОПН и отказом от тросов при наличии обоснования, согласованного с Заказчиком.

Механический расчёт проводов и тросов больших переходов производится по методу допускаемых напряжений. В проектах больших переходов следует приводить механические расчёты проводов и тросов, соответствующие действующим нормативным документам.

10.11 Высоту переходных опор следует определять в зависимости от разности отметок пикетов установки опор и горизонта воды, стрелы провеса провода и требуемого расстояния до уровня высоких вод (УВВ), уровня льда, максимального габарита судов, сплавов или верхних рабочих площадок обслуживания судов в затонах, портах и других отстойных пунктах в соответствии с требованиями главы 2.5 ПУЭ и техническим заданием на проектирование большого перехода».

10.12 При выборе схем больших переходов ВЛ следует руководствоваться требованием по обеспечению расстояний между проводами, необходимых для исключения возможности схлестывания в пролёте.

Расстояния между проводами, а также между проводами и тросами должны выбираться в соответствии с п. 2.5.88 - 2.5.92 ПУЭ и дополнительными требованиями п. 2.5.158 ПУЭ.

Кроме того, необходима проверка сближения проводов при их

отклонении ветром и при подскоке провода в вертикальной плоскости.

10.13 Одиночные и расщепленные провода и тросы в пролётах больших переходов необходимо защищать от вибрации установкой гасителей вибрации с каждой стороны переходных пролётов согласно требованиям главы 2.5 ПУЭ, с учётом параметров арматуры подвески и условии закрепления проводов в зажимах.

Для защиты от вибрации расщепленных фаз рекомендуется применять внутрифазные дистанционные распорки-гасители.

10.14 Согласно требованиям главы 1.9 ПУЭ в гирляндах опор больших переходов должно предусматриваться по одному дополнительному тарельчатому изолятору из стекла на каждые 10 м превышения высоты опоры сверх 50 м по отношению к количеству изоляторов нормального исполнения, определённому для одноцепных гирлянд при $\lambda э = 1{,}9$ см/кВ для ВЛ напряжением 35 кВ и $\lambda э = 1{,}4$ см/кВ для ВЛ напряжением 110-750 кВ. При этом количество изоляторов в гирляндах этих опор должно быть не менее требуемого по условиям загрязнения в районе перехода.

10.15 Поддерживающие и натяжные гирлянды изоляторов проводов и тросов следует предусматривать с количеством цепей не менее двух с раздельным креплением к опоре. Многоцепные натяжные гирлянды должны крепиться к опоре не менее чем в двух точках.

10.16 Для крепления проводов и тросов к гирляндам изоляторов на переходных промежуточных опорах рекомендуется применять поддерживающие устройства специальной конструкции (роликовые подвесы или подвесы роликового типа ПГП), допускается применение глухих поддерживающих зажимов. Выбор марки подвеса типа ПГП должен быть согласован по радиусу перегиба провода на выходе из зажима в режиме максимальных и средних эксплуатационных нагрузок.

Подвеску в поддерживающих зажимах следует предусматривать с применением защитных спиральных протекторов для исключения возможного повреждения повивов проводов при перекатывании проводов в роликах.

Использование алюминиевых защитных муфт, предохраняющих провод от преждевременного износа в роликовых подвесах, не рекомендуется.

Для крепления проводов и тросов к гирляндам изоляторов на концевых (анкерных) опорах переходов рекомендуется применять натяжные подвесы.

10.17 При выполнении защиты переходов ВЛ от грозовых перенапряжений и заземления опор необходимо руководствоваться требованиями главы 2.5 ПУЭ.

10.18 При проектировании вновь строящихся и реконструируемых переходов через водные пространства необходимо проводить расчёты по гидрологии поймы реки:

– гидрологический расчёт, устанавливающий расчётный уровень

воды, уровень ледохода, распределение расхода воды между руслом и поймами и скорости течения воды в руслах и по поймам;

– русловой расчёт, устанавливающий размер отверстия перехода и глубины после размыва у опор перехода;

– гидравлический расчёт, устанавливающий уровень воды перед переходом, струенаправляющими дамбами и насыпями, высоту волн на поймах;

– расчёт нагрузок на фундаменты, находящиеся в русле и пойме реки с учетом воздействия давления льда и навалов судов.

10.19 За расчётную температуру района строительства для опор больших переходов (независимо от напряжения ВЛ) принимается температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 в соответствии с данными таблицы 1 СНиП 23-01.

10.20 Согласно приложению 1 СНиП II-23 опоры больших переходов по уровню ответственности относятся к группе 1. Рекомендации по применению марок стали, предложенных в качестве основных, для опор больших переходов ВЛ в зависимости от расчётной температуры района строительства приведены в таблице 50 СНиП II-23.

10.21 Промежуточные (П), комбинированные (ПА), анкерные (А) и концевые (К) опоры вновь строящихся и реконструируемых больших переходов должны быть рассчитаны на нагрузки нормальных, аварийных и монтажных режимов в соответствии с требованиями действующей редакции ПУЭ и СНиП 2.01.07.

Для увеличения надёжности больших переходов ВЛ следует рассматривать в качестве вариантов сооружения переходных опор применение опор анкерного типа.

В проектах больших переходов должны быть представлены расчёты конструкций в соответствии с действующими нормативными документами.

10.22 Конструкции специальных опор больших переходов высотой более 60 м рекомендуется проектировать с применением бесшовных горячедеформированных труб.

10.23 Высота фундаментов опор переходов, находящихся в русле и пойме реки, должна превышать уровень ледохода не менее чем на 0,5 м.

Заглубление фундаментов опор переходов мелкого и глубокого заложения при возможности размыва грунта должно быть не менее 2,5 м (считая от отметки грунта после размыва). Глубина погружения свай в грунт при свайном основании должна быть не менее 4 м от уровня размыва.

10.24 Необходимость и характер маркировки и светоограждения проектируемых опор больших переходов, проводов и грозотросов определяются в каждом конкретном случае соответствующими органами гражданской авиации при согласовании строительства.

При проектировании новых и реконструкции действующих больших переходов рекомендуется применение маркировки проводов и грозозащитных тросов. Для обозначения высоковольтных проводов и

грозозащитных тросов в дневное время применяются сигнальные шары-маркеры, для маркировки и светоограждения в ночное время — системы световой маркировки.

Выполнение дневной маркировки и светоограждения опор ВЛ следует выполнять в соответствии с требованиями РЭГА РФ и п. 2.5.292 ПУЭ.

Электропитание средств светоограждения опор ВЛ, расположенных на приаэродромных территориях, следует организовывать по 1 категории электроснабжения по отдельным ВЛ (КЛ) 0,4-10 кВ, подключённым к подстанциям (пункты 3.3.29, 3.3.30 РЭГА РФ).

Электропитание средств светоограждения опор следует, как правило, организовывать по отдельным ВЛ (КЛ) 0,4-10 кВ (допускается устройство однофазных ВЛ (КЛ). При значительном удалении питающих подстанций допускается применение автономных систем питания светоограждения на основе солнечных модулей и аккумуляторных батарей.

Допускается применение систем питания светоограждения на основе ёмкостного отбора мощности от фазного провода или от разземлённого грозозащитного троса при условии защиты оборудования от грозовых перенапряжений. Применение систем питания на основе отбора мощности от грозозащитного троса недопустимо на ОКГТ и ВЛ с плавкой гололёда на грозозащитных тросах. Проект должен содержать обоснование работоспособности такой системы на основе анализа графиков нагрузок на год ввода и на перспективу 5-10 лет.

11 Обследование технического состояния ВЛ

11.1 Обследование технического состояния ВЛ проводится на основе технического задания, выданного Заказчиком, в соответствии с ГОСТ Р 53778, СТО 56947007-29.240.01.053-2010, РД 34.20.504.

По техническому заданию разрабатывается программа обследования, которая содержит состав, объем, методы и последовательность выполнения работ.

11.2 Основанием для обследования технического состояния ВЛ, согласно п. 4.3 ГОСТ Р 53778 и п. 4.2 СП 13-102, являются:

– истечение нормативных сроков эксплуатации элементов ВЛ, установленных в п. 3.2 СТО 56947007-29.240.01.053-2010;

– наличие значительных дефектов и повреждений конструкций (например, вследствие силовых, коррозионных, температурных или иных воздействий, в том числе неравномерных просадок фундаментов), которые могут снизить прочностные, деформативные характеристики конструкций и ухудшить эксплуатационное состояние ВЛ в целом;

– увеличение эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при техническом перевооружении и модернизации ВЛ;

– реконструкция ВЛ (даже в случаях, не сопровождающихся увеличением нагрузок);

– выявление возможности организации ВОЛС-ВЛ (подвески оптического кабеля);

– выявление отступлений от проекта, снижающих несущую способность и эксплуатационные качества конструкций ВЛ;

– отсутствие проектно-технической и исполнительной документации;

– возобновление прерванного строительства ВЛ при отсутствии консервации или по истечении трёх лет после прекращения строительства при выполнении консервации;

– деформации грунтовых оснований;

– необходимость контроля и оценки состояния конструкций ВЛ, расположенных вблизи от вновь строящихся сооружений;

– необходимость оценки состояния конструкций ВЛ, подвергшихся воздействию стихийных бедствий природного характера или техногенных аварий;

– необходимость определения пригодности ВЛ для нормальной эксплуатации;

– по инициативе собственника ВЛ;

– выявление отступлений от требований ПУЭ и действующих нормативно-правовых актов в части соблюдения охранных зон ВЛ;

– выявление снижающих надёжность и безопасность эксплуатации ВЛ нарушений нормируемых габаритов между токоведущими и заземлёнными частями ВЛ, габаритов до поверхности земли, расстояний от частей ВЛ до находящихся вблизи ВЛ или пересекаемых объектов.

Задачей обследования является определение действительного технического состояния конструкций ВЛ, грунтового основания и трассы ВЛ.

11.3 При обследовании ВЛ объектами рассмотрения являются следующие основные элементы ВЛ:

– трасса ВЛ;

– грунты основания;

– опоры ВЛ;

– оттяжки опор ВЛ;

– фундаменты;

– линейная арматура, изоляторы, ограничители перенапряжения;

– провода и тросы;

– габариты проводов и тросов (до земли, до тела опор, между собой, до различных объектов);

– гасители вибрации и пляски;

– устройства и системы борьбы с гололёдообразованием;

– ВОЛС-ВЛ;

– устройства и элементы светоограждения и маркировки ВЛ;

– заземляющие устройства.

11.4 Согласно п. 5.1.5 ГОСТ Р 53778 оценку категорий технического состояния элементов ВЛ проводят на основании результатов обследования и

поверочных расчётов. По этой оценке элементы ВЛ подразделяют на находящиеся:

– в нормативном техническом состоянии;

– в работоспособном состоянии;

– в ограниченно работоспособном состоянии;

– в аварийном состоянии.

Для элементов ВЛ, находящихся в нормативном и работоспособном техническом состоянии, эксплуатация при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. Для элементов ВЛ, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии элементов ВЛ контролируют их состояние, проводят мероприятия по восстановлению или усилению элементов ВЛ, при необходимости устанавливают системы мониторинга технического состояния элементов ВЛ.

Эксплуатация ВЛ при аварийном состоянии элементов ВЛ не допускается, режим мониторинга устанавливается в обязательном порядке.

11.5 К проведению работ по обследованию технического состояния ВЛ допускают организации:

– квалификация которых на право проведения обследования и оценки технического состояния ВЛ подтверждена соответствующим свидетельством СРО о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства;

– оснащенные необходимой приборной и инструментальной базой;

– имеющие в своем составе квалифицированных специалистов.

11.6 Обследование технического состояния ВЛ проводится в три этапа:

– подготовка к проведению обследования;

– сплошное визуальное обследование;

– детальное инструментальное обследование.

11.7 Подготовительные работы включают:

– ознакомление с объектом обследования, его конструктивными решениями и материалами инженерно-геологических изысканий;

– подбор и анализ проектно-технической, исполнительной и эксплуатационной документации;

– составление программы обследования на основе полученного от Заказчика технического задания.

11.8 Сплошное визуальное обследование включает:

– определение вида конструкции;

– выявление, описание и фотографирование дефектных участков;

– выявление характерных деформаций конструкций ВЛ и отдельных её элементов (прогибы, крены, выгибы, перекосы и т. п.);

– установление аварийных участков (при наличии);

– уточнение схем проходки шурфов;

– уточнение мест изъятия образцов из элементов конструкций ВЛ;

– предварительная оценка технического состояния основных элементов ВЛ, определяемая по степени повреждений и характерным признакам дефектов.

11.9 Детальное инструментальное обследование включает:

– работы по обмеру необходимых геометрических параметров конструкций, их элементов и узлов, в том числе с применением геодезических приборов;

– инженерно-геологические изыскания (при необходимости);

– инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;

– определение фактических характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов.

11.10 При реконструкции линии в соответствии с техническим заданием и программой обследования после проведения визуального и инструментального обследования проводятся:

– определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учётом влияния деформаций грунтового основания;

– определение реальной расчётной схемы несущих конструкций и элементов ВЛ;

– определение расчётных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки.

По результатам обследования выполняется поверочный расчёт несущей способности конструкций.

11.11 По результатам обследования составляется итоговый документ с анализом причин появления дефектов и повреждений в конструкциях, выводами по результатам обследования и разработкой рекомендаций по обеспечению требуемых величин прочности и деформативности конструкций с рекомендуемой, при необходимости, последовательностью выполнения работ по ликвидации дефектов.

11.12 В соответствии с ПУЭ, п. 8 Постановления Правительства РФ от 24.02.2009 № 160, п. 3 ГОСТ 12.1.051 и п. 3.2.1, 4.5.1 РД 34.20.504 при обследовании трасс ВЛ необходимо выявлять следующие нарушения и неисправности:

– наличие в охранной зоне ВЛ складирования материалов, в том числе горючих, разведение огня;

– наличие в охранной зоне ВЛ объектов, размещение которых или фактические расстояния по вертикали и горизонтали от элементов ВЛ до которых противоречат требованиями п. 2.5.201-2.5.292 ПУЭ;

– наличие на краю просеки отдельных деревьев, угрожающих падением на провода ВЛ или разрастанием в сторону ВЛ на недопустимые расстояния;

– недостаточная ширина просеки по трассе ВЛ;

– наличие под проводами деревьев и кустарников высотой 4 м и более;

– наличие растительности на земле, отведённой под опору;

– выполнение на трассе в охранных зонах различных работ без письменного согласования с предприятием, эксплуатирующим ВЛ;

– производство в пределах и вблизи охранных зон всякого рода действий, нарушающих нормальную работу ВЛ или могущих привести к их повреждению или к несчастным случаям с людьми;

– отсутствие, неисправное состояние или недостаточность мероприятий по защите опор и фундаментов ВЛ от повреждений в результате подтоплений и ледоходов, предусмотренных п. 2.5.32 ПУЭ (специальные фундаменты, укрепление берегов, откосов, склонов, устройство водоотвода, струенаправляющих дамб, ледорезов и иных сооружений), от размывания основания опоры талыми и дождевыми водами, от песковыдувания;

– отсутствие или недостаточность мероприятий по защите деревянных опор ВЛ от повреждений в результате низовых пожаров, предусмотренных п. 2.5.32 ПУЭ (защитные канавы, расчистка площадок оснований опор от растительности, применение железобетонных приставок);

– отсутствие, неверное размещение, неверное содержание постоянных знаков, условных обозначений, нумерации опор определяемых пунктами 2.5.23 и 2.5.200 ПУЭ;

– неисправное состояние дорог, мостков и т.п., отсутствие или неисправное состояние сигнальных знаков на переходах через судоходные реки, дорожных знаков в местах пересечения с автомобильными дорогами, заградительных огней на переходных опорах, отбойных тумб для защиты опор от наездов транспорта, габаритных ворот на пересечениях с железнодорожными путями;

– отсутствие условных обозначений, нумерации опор, предупредительных плакатов;

– отсутствие сигнального освещения и дневной маркировки (окраски) опор, представляющих опасность для полётов воздушных судов.

11.13 В соответствии с пунктом 5.12 СП 11-105 обследование грунтов оснований фундаментов существующих опор ВЛ следует проводить при реконструкции и техническом перевооружении ВЛ, строительстве новых сооружений вблизи существующих (в пределах зоны влияния), в случае деформаций и аварий на ВЛ.

При обследовании необходимо определять изменения инженерно-геологических условий за период строительства и эксплуатации ВЛ, включая изменения рельефа, геологического строения, гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, активности инженерно-геологических процессов, с целью получения данных для решения следующих задач:

– возможности реконструкции и технического перевооружения ВЛ с увеличением временных и постоянных нагрузок на фундаменты;

– установления причин деформаций и разработки мер для предотвращения их дальнейшего развития, а также восстановления условий нормальной эксплуатации ВЛ.

Результаты обследования должны быть представлены в виде технического отчета с геолого-литологическим разрезом основания (колонкой) и содержать сведения об изменениях геологической среды по материалам прошлых лет (при их наличии).

12 Реконструкция и техническое перевооружение ВЛ

12.1 При проектировании реконструкции и технического перевооружения ВЛ объём изысканий, которые необходимо выполнить для новых участков трассы и для существующей трассы при изменении на ней местоположения опор или появлении дополнительных опор, устанавливается проектной организацией по согласованию с Заказчиком. Необходимость выполнения изысканий должна быть отражена в задании на проектирование. Затраты на изыскания должны быть предусмотрены Заказчиком и включены в стоимость выполняемых работ.

При врезке в существующую ВЛ для подключения вновь сооружаемых ПС в техническом задании Заказчиком должен быть определён участок ВЛ, подлежащий обследованию.

12.2 При необходимости, на основании опыта эксплуатации ВЛ производится уточнение геологических, гидрологических и геофизических условий, а также данных о физико-геологических и гидрологических явлениях и процессах (выветривание пород, подвижность песков, оврагообразование, пучинистость и просадочность грунтов, плывуны, селевые потоки, карсты, оползни, обвалы, снежные лавины, вечномёрзлые грунты, повышенная сейсмичность, засоленность грунтов, размыв берегов и др.) на её трассе.

12.3 Гидрологические расчёты на переходах через водные преграды должны выполняться заново.

12.4 Климатические условия, при необходимости, уточняются на основании действующих региональных карт, детальных карт районирования территории прохождения отдельных трасс ВЛ, материалов многолетних наблюдений гидрометеорологических станций и метеопостов за скоростью ветра, массой, размерами и видом гололёдно-изморозевых отложений, интенсивностью грозовой деятельности, а также опыта эксплуатации.

12.5 Район по интенсивности пляски проводов уточняется по картам районирования территории РФ по пляске проводов и на основании опыта эксплуатации.

12.6 Степень загрязнения атмосферы уточняется на основании опыта эксплуатации реконструируемой и близлежащих воздушных линий, а также региональных и локальных карт степеней загрязнения для выбора изоляции электроустановок, разработанных после ввода ВЛ в эксплуатацию.

12.7 Выбор конструкции фазы, сечения и марки проводов, в том числе

подвеска новых проводов большего сечения, дополнительных проводов в фазе или проводов с увеличенной токовой нагрузкой, производится на основании технико-экономического расчёта и с учётом механической прочности опор.

12.8 При замене сталеалюминиевых проводов в связи с их физическим износом целесообразность увеличения сечения проводов определяется с учётом передаваемой по ВЛ мощности и с учётом допустимости превышения нормативной величины плотности тока вплоть до двукратного значения и механической прочности опор.

12.9 Величина мощности, передаваемой по ВЛ, определяется на основании утверждённой схемы развития электрических сетей (или иных проектных работ, согласованных Заказчиком) на момент выполнения технического перевооружения или реконструкции ВЛ с учётом перспективной загрузки на 10 лет.

12.10 Грозозащитные тросы, применённые на ВЛ, должны отвечать требованиям термической стойкости к протеканию максимального тока короткого замыкания, определённых с учётом перспективы развития энергосистемы, а также исключать наличие коронирования и радиопомех.

12.11 Провода и грозозащитные тросы, непригодные к дальнейшей эксплуатации вследствие коррозии, старения, потери прочности или наличия повреждений, подлежат замене или ремонту с учётом п. 5.8 Стандарта.

12.12 Объем работ по замене проводов и грозозащитных тросов, непригодных к эксплуатации, — полностью на всей ВЛ, полностью в отдельных анкерных пролётах или частично в отдельных промежуточных пролётах — определяется проектной организацией по согласованию с Заказчиком на основании обследования их технического состояния.

12.13 Для вновь строящихся и реконструируемых ВЛ, требующих ужесточения климатических условий в связи с изменением требований норм, а также если на этих ВЛ имели место неоднократные отказы по причине воздействия гололёдных и гололёдное-ветровых нагрузок, независимо от района по гололёду рекомендуется предусматривать применение плавки гололёда.

12.14 Выбор изоляторов по механической прочности для новых участков ВЛ, сооружаемых взамен ликвидируемых по различным причинам, производится по нагрузкам, которые определяются для климатических условий, уточнённых в соответствии с п. 11.4 Стандарта.

12.15 При необходимости, на основании расчётов и опыта эксплуатации предусматривается подвеска балластов к поддерживающим гирляндам или увеличение массы существующих балластов.

12.16 При подвеске на ВЛ или отдельных её участках нового провода выбор линейной арматуры производится по действующим нормам с учётом новых нагрузок, выбранного провода и прочностных характеристик опор.

12.17 Замена линейной арматуры по причине её коррозии, старения, износа, а также изменение местоположения и регулировка защитной арматуры (колец, экранов, гасителей вибрации, внутрифазных дистанционных распорок-гасителей и др.) производится с учётом п. 5.8 Стандарта.

12.18 На основании опыта эксплуатации по согласованию с Заказчиком производятся изменение решений по грозозащите на подходах ВЛ к подстанциям и замена имеющихся на ВЛ дефектных защитных аппаратов.

12.19 С учётом п. 5.8 Стандарта предусматриваются работы по доведению величин сопротивления заземляющих устройств до нормируемых значений, установке новых заземляющих спусков при наличии коррозии или обрывов существующих, восстановлению контактов соединений заземляющих спусков и заземлителей с грозозащитным тросом и опорой, замене повреждённых коррозией заземлителей.

12.20 При замене на существующей ВЛ отдельных опор (одиночных или целых участков) с целью приведения характеристик ВЛ к современным нормативным требованиям или взамен дефектных и при подстановке опор в пролёты материал и тип новых опор выбирается с учётом конструктивных решений существующей ВЛ. При этом, следует учитывать состояние фундаментов ВЛ.

12.21 В проектно-сметную документацию технического перевооружения и реконструкции ВЛ должны включаться:

– мероприятия по устранению дефектов и повреждений существующих опор и фундаментов с восстановлением прочности конструкций и заделок до уровня, установленного требованиями нормативных документов;

– устройство вновь или восстановление защиты существующих опор от воздействия опасных физико-геологических и гидрологических явлений (просадок грунта, выпучивания, ледохода, размыва грунта талыми и дождевыми водами, выдувания песка и т.п.);

– мероприятия по обеспечению нормируемой прочности заделки существующих железобетонных и деревянных опор и фундаментов металлических опор (обвалование, установка дополнительных ригелей, усиление грунтов основания и пр.);

– замена загнивших, расщепленных и обгоревших элементов существующих деревянных опор;

– замена стоек существующих железобетонных опор, прочность и устойчивость которых из-за имеющихся дефектов и повреждений не отвечает требованиям норм;

– замена стальных опор, неработоспособность которых в целом установлена расчетом, или имеющих неработоспособные элементы (узлы), не обеспечивающие условия безопасного подъема и перемещения эксплуатационного персонала;

– замена или усиление элементов металлических опор, у которых из-за коррозии произошло уменьшение поперечного сечения до величины, не обеспечивающей прочности элемента, требуемой СНиП II-23 и МУ 34-70-177;

– работы, обеспечивающие приведение элементов ВЛ в работоспособное состояние;

– мероприятия по обеспечению безопасного подъёма и перемещения эксплуатационного персонала по стойкам, траверсам, тросостойкам или их элементам;

– работы по регулировке тяжения проводов фаз и в расщепленной фазе (в том числе при наличии участков ВЛ с нарушением предусмотренных ПУЭ габаритов проводов до земли и пересекаемых естественных препятствий и инженерных сооружений, а также до различных объектов при сближении с ними). Работы по перемонтажу поддерживающих зажимов, внутрифазных дистанционных распорок-гасителей, гасителей вибрации при наличии повреждений проводов и грозозащитных тросов (в результате вибрации и пляски проводов) в местах их установки. Указанный вид работ включается по решению Заказчика;

– мероприятия по предотвращению перекрытий с шлейфов анкерно-угловых опор на элементы опор при регистрации эксплуатирующей организацией случаев перекрытий;

– защита линий связи на основании проведённых расчётов от опасного и мешающего влияний ВЛ или реконструкцию воздушных линий связи в кабельные при переводе ВЛ на более высокое напряжение и выносе участков ВЛ на новую трассу, при выявлении вблизи ВЛ новых линий связи, при возрастании расчётных токов короткого замыкания;

– перенос или переустройство линий связи по требованию Заказчика из-за наличия случаев повреждения ВЛ, вызванных обрывами проводов или другими повреждениями линий связи;

– выполнение по требованию Заказчика работ по восстановлению, приведению в исправное состояние или установке вновь сигнальных знаков на переходах через судоходные реки и автомобильные дороги, светоограждения и дневной маркировки переходных опор, отбойных тумб для защиты от наезда транспорта;

– дополнительную вырубку просек с учётом п. 5.9 Стандарта при переводе ВЛ на более высокое напряжение, изменении назначения ВЛ, при установке на ВЛ опор с увеличенными расстояниями между крайними фазами, а также в связи с изменением требований ПУЭ (учёт перспективного роста деревьев, радиуса крон, увеличение нормированных расстояний между проводами и кронами деревьев). Вырубка просеки для линейных объектов в настоящее время регламентируется Приказом от 10.06.2011 № 223 Федерального Агентства лесного хозяйства (приложение к Лесному кодексу РФ);

– расширение, при необходимости, просеки, вырубку по решению

Заказчика отдельных деревьев на краю существующей просеки и деревьев и кустарника высотой более 4 м под проводами ВЛ.

12.22 При наличии требований владельцев земли или природоохранных органов в проектную документацию технического перевооружения и реконструкции ВЛ, по решению Заказчика в задание на проектирование включаются с соответствующие указания:

– замена опор с оттяжками на участках сельскохозяйственных угодий на свободностоящие опоры;

– изменение трассы ВЛ на отдельных участках для выноса опор с сельскохозяйственных угодий, удаления ВЛ от памятников истории и культуры;

– установка на участках параллельного следования существующих ВЛ, в том числе разных напряжений, двух- и многоцепных опор;

– на участках параллельного следования существующих ВЛ по сельскохозяйственным угодьям перестановка опор для размещения их в одном створе;

12.23 При техническом перевооружении и реконструкции ВЛ необходимость выполнения (восстановления) защиты от коррозии существующих опор и фундаментов, оставляемых на трассе ВЛ, должна определяться проектной организацией по согласованию с Заказчиком на основании анализа состояния конструкций и защитных покрытий или в связи с изменением степени загрязнения атмосферы или агрессивности грунтовых вод по результатам обследования технического состояния ВЛ.

12.24 При выполнении реконструкции участка ВЛ (организации шлейфовых заходов) по согласованию с Заказчиком рекомендуется предусматривать замену информационных знаков на всей ВЛ.

13 Требования к ВЛ, проходящим в сложных климатических и геологических условиях

13.1 К районам со сложными климатическими и геологическими условиями относятся:

– районы по гололёду IV и выше (толщина стенки гололёда 25 мм и более с повторяемостью 1 раз в 25 лет);

– районы по ветру V и выше (нормативное ветровое давление 1000 Па и более на высоте 10 м над поверхностью земли с повторяемостью 1 раз в 25 лет);

– районы, где ветровое давление при гололёде с повторяемостью 1 раз в 25 лет превышает 280 Па независимо от района по гололёду;

– районы, с частой и интенсивной пляской проводов;

– районы, с вечномерзлыми, обводненными, заболоченными, пучинистыми грунтами;

– районы, где аварийность ВЛ данного класса напряжения от воздействия гололёдно-ветровых нагрузок превышает среднюю по региону,

независимо от района по ветру или гололёду по картам климатического районирования или региональным картам.

13.2 Районы со сложными климатическими условиями определяются по картам климатического районирования, составленным путём обработки многолетних данных наблюдений согласно СТО 56947007-29.240.055-2010 «Методические указания по расчёту климатических нагрузок в соответствии с ПУЭ-7 и построению карт климатического районирования», и по данным опыта эксплуатации ВЛ. Для определения таких территорий и оценки их характеристик рекомендуется привлекать специализированные организации.

13.3 В районах со сложными климатическими условиями следует выделять локальные участки, где возможно повышение нагрузок данного климатического района за счёт влияния особенностей микрорельефа местности, а в горных районах и за счёт мезорельефа местности (гребни, склоны, долины и т.п.).

При проектировании ВЛ, проходящих в условиях пересечённой, особенно горной или предгорной местности, необходимо учитывать возможность локальных усилений скорости ветра, особенно при наличии отрицательного опыта эксплуатации существующих линий.

13.4 Для районов со сложными климатическими условиями значения ветрового давления и толщины стенки гололёда могут быть указаны Заказчиком в задании на проектирование, а при наличии выполненных метеорологических изысканий они должны быть к нему приложены. В случае, если в задании на проектирование указано, что район со сложными климатическими условиями, но значения ветрового давления и толщины стенки гололёда не указаны, то следует выполнить метеорологические изыскания по трассе ВЛ, затраты на которые должны быть предусмотрены Заказчиком.

13.5 Выбор трассы должен учитывать возможность и частоту появления повышенных гололёдно-ветровых нагрузок.

При изысканиях по трассе ВЛ, по возможности, следует обходить участки, где по физико-географическим условиям можно ожидать повышения нагрузок (по пункту 13.3 настоящего стандарта) или частой и интенсивной пляски проводов.

13.6 При выполнении проекта сооружения ВЛ рассматривать следующие основные варианты противодействия гололедно-ветровым нагрузкам:

– Организация системы плавки гололеда на проводах и/или тросах для ВЛ, проходящих в IV гололёдном районе и более;

– Для ВЛ, проходящих в IV гололёдном районе, без организации плавки гололёда, при использовании конструкций, рассчитанных с учётом толщины стенки гололёда по V гололёдному району (гололёдоупорное исполнение) и/или с применением региональных коэффициентов, определенных с учетом опыта эксплуатации. Окончательный выбор

варианта противодействия гололёдным нагрузкам должен осуществляться в соответствии с результатами технико-экономического сравнения вариантов.

13.7 Для снижения нагрузок на конструкции ВЛ допускается отказ от применения грозотроса при условии применения ОПН (в частности, на отдельных участках), рекомендуется рассматривать возможность применения специальных проводов, в том числе со специальными покрытиями, проводов нового поколения меньшего диаметра или термостойких, применение которых допускается при технико-экономическом обосновании. При использования ОПН должны быть выполнены расчеты затухания трактов ВЧ каналов, организованных на ВЛ.

13.8 По решению заказчика, для повышения устойчивости ВЛ к гололедно-ветровым нагрузкам, система плавки гололеда может применяться без применения облегченных конструкций в соответствии с требованиями п. 2.5.16 ПУЭ-7.

13.9 Следует применять сталеалюминиевые провода сечением по алюминию, как правило, не менее 120 мм^2 для ВЛ 35 кВ, не менее 185 мм^2 для ВЛ 110 кВ, не менее 240 мм^2 для ВЛ 220 кВ и выше. Рекомендуемое отношение сечения алюминиевой части провода к сечению стального сердечника — не более 4,39. На отдельных участках ВЛ в районах со сложными климатическими условиями допускается применение марок и сечений проводов и грозозащитных тросов и конструкции фазы, отличных от применённых по всей линии.

13.10 При проектировании конструкций ВЛ для климатических районов с большими отложениями гололёда на проводах и тросах и для районов с частой и интенсивной пляской проводов для предотвращения схлестывания проводов, межфазных перекрытий, перекрытий «провод-провод» и «провод-трос» должны выбираться такие опоры, пролеты и тяжения, чтобы соблюдались наименьшие допустимые изоляционные расстояния между проводами (проводами и тросами) с учётом возможных траекторий проводов (тросов) при сбросе гололёда и при пляске.

В случае, если габаритные расстояния опор не позволяют соблюсти наименьшие допустимые изоляционные расстояния между фазными проводами или фазными проводами и тросами (или ОК), то для ограничения пляски проводов и тросов и предотвращения их схлестывания при сбросе гололёда рекомендуется применять внутрифазные дистанционные распорки-гасители, ограничители гололёдообразования и налипания мокрого снега на проводах, гасители пляски.

Для защиты ВЛ с расщеплёнными фазами от субколебаний следует применять внутрифазные дистанционные распорки-гасители.

13.11 Рекомендуется применять стеклянные изоляторы. На ВЛ 110 кВ и выше следует применять двухцепные поддерживающие и натяжные гирлянды с раздельным креплением к опоре или одноцепные гирлянды с изоляторами на класс выше, чем это требуется по механическим нагрузкам в соответствии с главой 2.5 ПУЭ-7.

Для крепления грозотроса приоритетным считать одноцепные гирлянды с изоляторами на класс выше, чем это требуется по механическим нагрузкам в соответствии с главой 2.5 ПУЭ.

13.12 При проектировании линии в районах со сложными климатическими и геологическими условиями рекомендуется, как правило, применять конструкции, специально рассчитанные на применение в этих условиях. В том числе, опоры и фундаменты индивидуальной конструкции (как вновь разработанные, так и изготавливаемые по чертежам повторного применения).

13.13 Для контроля работы ВЛ и предупреждения предаварийных и аварийных ситуаций рекомендуется применение систем мониторинга состояния элементов ВЛ.

13.14 Для крепления провода и грозотроса в поддерживающих зажимах для сложных климатических условий рекомендуется применение дополнительной защиты провода в поддерживающем зажиме: защитных конструкций с применением спиральной арматуры или резиновых (неопреновых) вставок.

13.15 Для ВЛ 110-500 кВ или их участков в районах с повышенными гололёдными нагрузками по п. 13.1 настоящих НТП ВЛ, за исключением подходов к подстанциям, при обосновании возможно сооружение ВЛ без грозозащитных тросов при числе грозовых отключений не превышающем трёх в год для ВЛ 110-330 кВ и одного для ВЛ 500 кВ, а также в случае использования ОПН.

13.16 В случае наличия на ВЛ участков с сильным гололёдообразованием, на которых невозможна организация плавки по всей длине из-за недопустимого перегрева проводов на остальной части ВЛ, где провода свободны от гололёда или стенка гололёда незначительна, рекомендуется сооружение этих участков в гололедоупорном исполнении или допускается разработка схем локального нагрева проводов.

На линиях, оборудованных системой плавки гололеда, а также на линиях, на которых имеются отдельные участки с системой плавки, следует применять системы мониторинга для контроля температуры проводов ВЛ и ГТ по всей длине ВЛ с целью исключения их перегрева.

13.17 Если в процессе эксплуатации ВЛ неоднократно выявлено гололёдообразование большее, чем то, на которое она была спроектирована, то при условии возможности реализации плавки, плавка гололеда должна быть реализована при техническом перевооружении.

13.18 Проектирование схем и устройств плавки гололёда следует выполнять на основании нормативно-методических документов, регламентирующих выполнение плавки гололёда.

13.19 Схемы плавки должны быть простыми и надёжными.

При выборе схемы следует отдавать предпочтение обеспечению максимальной простоты, механизации и автоматизации процесса сборки схемы и быстрое восстановление нормальной работы сети.

Схема плавки должна в минимальной степени нарушать режим работы сети и снижать качество электроэнергии, передаваемой потребителю.

13.20 Для возможности осуществления плавки гололёда на ВЛ рекомендуется увеличение трансформаторной мощности на существующих подстанциях 35 кВ и выше, от которых отходят эти ВЛ.

13.21 В схемах плавки гололёда для каждой ВЛ следует указывать величину тока плавки и величину максимального тока, допустимого по техническому состоянию элементов ВЛ и оборудования подстанций.

В случае, если величина максимального допустимого тока меньше необходимого тока плавки, то перед организацией плавки гололёда следует выполнить замену фазных проводов и ГТ. Для ВЛ с участками микроклимата необходимо учитывать неравномерность нагрева проводов из-за неравномерной величины гололёдных отложений по длине ВЛ.

13.22 При плавке гололёда токами короткого замыкания не рекомендуется использовать для заземления заземляющие контуры электрических станций и подстанций.

13.23 Для закорачивания фаз или установки заземлений при сборке схем плавки следует предусматривать применение стационарных коммутационных аппаратов.

13.24 Плавку гололёда на тросах следует предусматривать, как правило, на тех ВЛ, где возможно опасное приближение покрытых гололёдом тросов к проводам (свободным от гололёда, освободившимся от гололёда, с небольшими отложениями гололёда).

Для протяжённых ВЛ при невозможности организации плавки гололёда на грозозащитном тросе по всей длине ВЛ допускается применение схем локального нагрева грозотроса, отказ от подвески троса на этих участках с установкой ОПН, применение специальных опор.

13.25 При плавке гололёда на грозозащитных тросах, имеющих в поддерживающих тросовых креплениях четыре изолятора и более, следует производить проверку сближения провода и троса при неравномерной гололёдной нагрузке и, в необходимых случаях, применять поддерживающие крепления со сниженной степенью подвижности вдоль троса (например, Л-образные и др.).

13.26 При наличии плавки гололёда на проводах или грозозащитных тросах ВЛ, на которой сооружается волоконно-оптическая линия связи с использованием ОКНН, последний должен быть проверен на длительное воздействие температуры провода или троса, возникающей при протекании тока плавки, в точках соприкосновения кабеля и провода (троса) или кабеля и арматуры его крепления к проводу (тросу).

13.27 На ВЛ с плавкой гололёда следует предусматривать установку устройств, сигнализирующих о появлении гололёда и о необходимости прекращения плавки.

13.28 На время плавки с учётом её кратковременности допускается снижение наименьших расстояний от проводов ВЛ до поверхности земли и до пересекаемых объектов по сравнению с установленными в главе 2.5 ПУЭ в соответствии с МУ 34-70-028.

14 Организация строительства ВЛ

14.1 Вопросы организации строительства ВЛ рассматриваются в разделе проектной документации «Проект организации строительства», определяющем общую продолжительность и промежуточные сроки строительства, распределение капиталовложений и объёмов строительно-монтажных работ по периодам строительства, потребность в материально-технических и трудовых ресурсах, основные методы и технологическую последовательность выполнения строительно-монтажных работ. Проект организации строительства ВЛ должен разрабатываться в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87, СНиП 12-01 и действующими ведомственными нормативно-техническими документами.

14.2 В ПОС приводятся расчёты продолжительности строительства, максимальной численности работающих, потребности в энергоресурсах и воде. Расчётная продолжительность строительства, в том числе для реконструкции, определяется по СНиП 1.04.03.

14.3 ПОС должен содержать перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приёмки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.

14.4 В составе задания на проектирование технического перевооружения и реконструкции ВЛ Заказчик в составе исходных данных предоставляет проектной организации акты (решения) об использовании демонтированного оборудования и конструкций, пригодных для дальнейшего применения, с указанием места складирования.

14.5 В ПОС обосновываются набор временных зданий и сооружений, используемых в строительстве ВЛ, принятые методы ведения основных строительно-монтажных работ, разрабатывается транспортная схема доставки материально-технических ресурсов.

14.6 Приведённый в ПОС календарный план строительства должен иметь разбивку по периодам строительства, с выделением отдельных этапов (пусковых комплексов), если таковые предусмотрены в задании на проектирование. В календарном плане следует предусматривать подготовительный период и основные строительно-монтажные работы. На основании календарного плана разрабатывается график движения рабочей силы и составляется таблица основных технико-экономических показателей. При разработке ПОС на комплекс (ВЛ, ПС, ВОЛС-ВЛ, большой переход и т.

д.) календарный план составляется совмещённым, с выделением объектов строительства.

14.7 Работы по сооружению ВЛ, проходящей по сельскохозяйственным угодьям, должны производиться в период, когда угодья не заняты сельскохозяйственными культурами, или когда возможно обеспечение их сохранности.

14.8 Для сохранения природного ландшафта, земельных угодий, а также сохранности монтируемых проводов и грозозащитных тросов рекомендуется предусматривать в ПОС выполнение монтажа опор методом наращивания или с помощью механизмов большой грузоподъёмности, а монтаж проводов, грозозащитных тросов и ВОЛС выполнять методом «под тяжением».

14.9 Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах составляется с распределением по годам строительства.

14.10 Проектом определяются объёмы первоначальной снегоочистки трасс ВЛ, ВОЛС и площадок временных поселков строителей, сооружаемых в зимнее время.

14.11 Применение авиатранспорта при строительстве ВЛ рекомендуется для труднодоступных участков при обосновании в проектной документации и согласовании с Заказчиком.

В ПОС в этом случае приводятся расчёты лётных часов на различные виды рейсов (порожние, с грузом внутри фюзеляжа и на внешней подвеске, для производства строительно-монтажных работ, для заправки горючим). Затраты на авиаперевозки определяются согласно расчёту лётных часов с грузом и без груза, приведённого в ПОС.

14.12 При использовании для строительства ВЛ средств водного транспорта (сооружение переходов через водные преграды, транспортировка грузов и пр.) в сметной документации следует учитывать затраты на аренду судов, на аренду или сооружение причалов.

14.13 В ПОС приводятся следующие основные согласования:

– с владельцами карьеров о возможности получения в требуемых объёмах местных строительных материалов;

– с местными органами или с землепользователями о временном отводе земли для размещения базовых и трассовых поселков, перевалочных баз и т.д., расположенных вне отведённой для нужд строительства территории.

Полный перечень согласований определяется при разработке ПОС конкретного объекта.

14.14 Земли, нарушенные при строительстве ВЛ, должны быть восстановлены, в соответствии с основными положениями о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы, утв. Приказом Минприроды РФ и Роскомзема от 22.12.1995 № 525/67. Объем и характер работ по восстановлению земельного покрова определяются в экологической части проектной документации, в

утверждённом Проекте рекультивации земель, в зависимости от характеристик, применяемых при строительстве механизмов, технологии строительно-монтажных работ и характеристик грунта.

14.15 Проектом организации строительства на участках пересечения и сближения с водоёмами и водотоками, имеющими рыбохозяйственное значение, должен быть предусмотрен перечень мероприятий по сохранению окружающей среды при выполнении строительно-монтажных работ в соответствии с Водным кодексом и условиями согласований организаций, осуществляющих рыбоохранные функции.

14.16 Проектом организации строительства при сооружении ВЛ в особых природных условиях (горы, пустыня, тундра, вечная мерзлота) должны предусматриваться:

– методы производства работ, обеспечивающие максимальное сохранение естественного рельефа и структуры грунта с учетом специфических особенностей региона;

– мероприятия по восстановлению нарушенных в процессе строительства природных условий (восстановление почвенно-растительного слоя, предотвращение развития эрозии, размыва грунта, термокарста и других опасных геологических процессов, засыпка выемок, траншей и карьеров, одерновка, засев травами или отмостка склонов и откосов, закрепление подвижных песков, отвод поверхностных и грунтовых вод и др.).

15 Организация работ по сносу (демонтажу) ВЛ

15.1 При необходимости сноса (демонтажа) линейного объекта или части линейного объекта в состав проектной документации включается раздел «Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта».

15.2 ПОД разрабатывается с целью безопасного и своевременного производства работ по разрушению или разборке конструкций (сооружений), выполняемых для освобождения земельного участка под строительство, или иного назначения.

15.3 ПОД разрабатывается в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87.

15.4 ПОД является составной частью ПОС и дополняет его в отношении организации демонтажных работ.

Основными требованиями, предъявляемыми к ПОД, являются обеспечение безопасности работ, охрана окружающей среды и утилизация отходов.

16 Охрана окружающей среды

16.1 В соответствии с Постановлением правительства РФ от 16.02.2008 № 87 в составе проектной документации должен разрабатываться раздел «Мероприятия по охране окружающей среды». Раздел должен разрабатываться на основании инженерно-экологических изысканий, проводимых в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012, СП 11-102-97, СТО 56947007-29.240.037-2010 «Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при проектировании», СТО 56947007-29.240.039-2010 «Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при техническом обслуживании и ремонте» и СТО 56947007-29.240.040-2010 «Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при реконструкции и ликвидации».

В случае прохождения экологической экспертизы и/или по решению Заказчика раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» выполняется в виде отдельного тома в соответствии с «Положением об оценке воздействия на окружающую среду» (Приказ Минприроды РФ от 16.05.2000 № 372).

16.2 При проектировании ВЛ должны учитываться следующие факторы воздействия на окружающую среду, здоровье и жизнедеятельность человека:

- электромагнитное поле;
- электромагнитные помехи;
- акустическое воздействие (для ВЛ напряжением 110 кВ и выше, учитывается только в населённой местности);
- условия, приводящие к гибели птиц и животных в районах их расселения и на путях их миграции;
- ограничение землепользования;
- нарушение эстетики ландшафтов (для природоохраняемых и рекреационных территорий, вблизи памятников истории и культуры);
- изъятие земель в постоянное (бессрочное) пользование;
- изъятие земель во временное пользование;
- нарушение естественного состояния грунта и рельефа;
- сокращение площадей насаждений (разрубка просек);
- загрязнение поверхностных и грунтовых вод (только при строительстве);
- загрязнение атмосферного воздуха (только при строительстве).

16.3 При проектировании ВЛ следует выполнять требования нормативных документов, регламентирующих уровень воздействия на окружающую среду, жизнедеятельность и здоровье населения, применяя соответствующие конструктивные и проектные решения. Предусмотреть мероприятия по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов в период строительства и эксплуатации ВЛ. При

отсутствии по отдельным видам воздействий нормативных документов следует использовать имеющиеся данные соответствующих научно-исследовательских организаций и опыт эксплуатации аналогичных объектов (в том числе за рубежом).

16.4 При проектировании технического перевооружения и реконструкции существующих ВЛ следует учитывать предоставляемые Заказчиком данные об отрицательном воздействии их на окружающую природную среду и население и при наличии таковых предусматривать конструктивные и проектные решения (а при необходимости и специальные мероприятия или технические средства), снижающие указанные воздействия до безопасных значений.

16.5 При выборе трассы ВЛ обходу, как правило, подлежат населённые пункты, застроенные территории промышленных предприятий, в том числе с опасным и загрязняющим производством, массивы орошаемых, осушаемых и других мелиоративных земель, многолетние плодовые насаждения и виноградники, участки с высоким естественным плодородием почв и другие приравненные к ним земельные угодья, зоны санитарной охраны курортов, особо охраняемые природные территории, памятники истории и культуры, места залегания полезных ископаемых, а также лавино- и оползне-опасные участки, участки с карстовыми образованиями, осыпями, камнепадами, селевыми потоками, переработанные берега водоёмов, зоны тектонических разломов, участки с подземными выработками.

16.6 Обеспечение сохранности объектов культурного наследия при проектировании и проведении землеустроительных, земляных, строительных работ регламентируется ст. 36 Федерального закона «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 № 73-ФЗ.

В случае обнаружения на территории, подлежащей хозяйственному освоению, объектов, обладающих признаками объекта культурного наследия, в проекты проведения землеустроительных, земляных, строительных работ, должны быть внесены разделы об обеспечении сохранности обнаруженных объектов.

16.7 Предельно допустимые уровни электромагнитных полей определяются в соответствии с ГН 2.1.8/2.2.4.2262, СанПиН 2.2.4.1191 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200.

16.8 Вдоль трассы ВЛ устанавливаются санитарные разрывы в целях защиты населения от воздействия электрического поля в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200. При вводе ВЛ в эксплуатацию и в процессе эксплуатации санитарный разрыв должен быть скорректирован по результатам инструментальных измерений.

Для сохранности и нормального содержания воздушных линий электропередачи согласно ГОСТ 12.1.051 устанавливается охранная зона.

16.9 Предельно допустимые уровни акустического воздействия определяются в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562.

16.10 В целях предотвращения гибели объектов животного мира строительство и эксплуатация проектируемых объектов осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.1996 № 997.

При размещении ВЛ в местах массового расселения крупных птиц и на путях их миграции, а также на основании опыта эксплуатации, в проектной документации должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению гнездования птиц на опорах ВЛ.

В качестве специальных птицезащитных устройств рекомендуется использовать следующие виды конструкций:

- устройства, затрудняющие посадку птиц на траверсы опор ВЛ с подвесной изоляцией в местах расположения узлов креплений изолирующих подвесок (устройства антиприсадного типа);
- устройства, создающие условия для безопасной посадки птиц на опоры ВЛ (устройства насестного типа);
- устройства, снижающие вероятность прикосновения птиц к деталям ВЛ, находящимся под фазным потенциалом, к заземленным элементам ВЛ или к деталям ВЛ, находящимся под потенциалами разноименных фаз (устройства контактного типа).

Все применяемые птицезащитные устройства должны пройти регламентированную процедуру проверки качества оборудования.

16.11 В проектной документации должны быть предусмотрены работы по землеванию и рекультивации, восстановлению земельных участков, предоставленных во временное пользование, после завершения строительства.

16.12 В районах Крайнего Севера в проектной документации следует предусматривать мероприятия по защите ягельников и мохорастительного слоя при прохождении по ним.

16.13 При прохождении ВЛ по участкам с вечномёрзлыми грунтами при рубке просек не следует производить корчевание пней и кустарников, нарушать дерновый слой.

16.14 Ширина просек в насаждениях определяется требованиями главы 2.5 ПУЭ и в соответствии с приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 10.06.2011 № 223.

17 Организация эксплуатации ВЛ

17.1 На основании задания на проектирование (для ВЛ энергосистем) и с учётом технических условий энергосистемы (для ВЛ промышленных предприятий) в разделе «Организация эксплуатации» проектной документации устанавливаются структура и форма организации эксплуатации и управления проектируемой ВЛ.

17.2 В составе раздела «Организация эксплуатации» указываются:

– наименование собственников проектируемой ВЛ;

– наименование ПМЭС (ПЭС), филиалов (ПО) ОАО «ФСК ЕЭС» или энергетических служб (цехов и т.п.) промышленных предприятий, которые будут обеспечивать эксплуатацию ВЛ, включая мониторинг её технического состояния;

– наименование структурных подразделений ПМЭС (ПЭС), филиалов (ПО) ОАО «ФСК ЕЭС», служб, цехов и т.п., которые будут обеспечивать непосредственное выполнение или организацию выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) ВЛ, а также формы организации таких работ;

– наименование структурных подразделений сетевой компании и субъекта оперативно-диспетчерского управления, которые будут обеспечивать оперативно-технологическое и оперативно-диспетчерское управление режимами работы проектируемой ВЛ и изменением ее эксплуатационного состояния, в том числе для производства работ по ТОиР: соответствующие ЦУС сетевой компании и диспетчерские центры субъекта оперативно-диспетчерского управления.

Рекомендуется в проектной документации предусматривать привлечение на договорной основе специализированных строительно-монтажных и других организаций,
а также вертолётов местных авиационных подразделений, для производства сложных и объёмных плановых и аварийно-восстановительных работ на проектируемой ВЛ.

17.3 По исходным данным к проектной документации устанавливается местоположение офисов и производственных баз филиалов, ПМЭС, ПО (ПЭС), РЭС, энергетических служб, привлекаемых для обслуживания проектируемой ВЛ. Строительство новых или реконструкции существующих производственных баз отдельных эксплуатационных структур может быть включено в проектную документацию ВЛ на условиях, перечисленных в п.17.9 Стандарта.

17.4 Нормативная численность и состав производственного персонала для проектируемой ВЛ определяется в соответствие с требованиями действующих нормативно-технических документов.

Для вновь вводимых ВЛ эти показатели следует определять как на период
«до постановки объекта нового строительства под напряжение», так и для последующей нормальной эксплуатации.

Для реконструируемых ВЛ следует определять динамику нормативной численности производственного персонала до и после реконструкции линии, а также состав персонала после реконструкции.

В обоих случаях необходимо привести рекомендации по корректировке штатных расписаний филиалов, ПМЭС, ПО, ПЭС, РЭС, энергетических служб и т.п. с учётом намеченной формы обслуживания и привлекаемого персонала подрядных организаций.

17.5 В технической части проектной документации определяется аварийный резерв оборудования и материалов для проектируемой ВЛ. В сметной части проектной документации учитываются затраты на приобретение аварийного резерва.

17.6 При расчёте показателей по п. 17.4 и 17.5 следует использовать действующие нормативные документы Заказчика, а в случае их отсутствия — нормативы по этим вопросам, согласованные с Заказчиком на стадиях подготовки проектирования или основных технических решений.

17.7 В разделе «Сети связи» технической части проектной документации предусматривается организация линейно-эксплуатационной связи, обеспечивающей связь по всей трассе ВЛ: эксплуатационных бригад с базами обслуживания и с оперативными структурами, которые руководят производством работ на ВЛ; между ремонтными бригадами на трассе ВЛ, если работы выполняются несколькими бригадами одновременно, и между отдельными электромонтёрами каждой бригады. В сметной части проектной документации учитываются затраты на приобретение оборудования линейно-эксплуатационной связи.

17.8 В разделе «Организация эксплуатации» для первоначального оснащения эксплуатационного персонала проектируемой ВЛ и с учётом мероприятий по п. 17.9 Стандарта предусматривается:

– бригадный автомобиль для перевозки персонала к месту выполнения работ, а, при необходимости, также прицепной вагон-бытовка, в количестве 1-2 единиц каждого вида, в зависимости от протяжённости проектируемой ВЛ до или более 500 км, а также с учётом местных природных, климатических и дорожных условий;

– средства малой механизации, такелаж, приспособления, инструмент, средства измерения и др. для производства работ на ВЛ;

– средства индивидуальной защиты для эксплуатационного персонала;

– денежные средства на переподготовку эксплуатационного персонала

проектируемой ВЛ в случае радикального изменения её конструкции и материалов, вновь осваиваемого класса напряжения и других особенностей проектируемой ВЛ. Расчёт затрат на эти цели выполняется на основе исходных данных Заказчика к проектной документации.

Номенклатура средств эксплуатации определяется по действующим (согласованным Заказчиком) нормативам или типовым наборам с учётом задания на проектирование и дополнительных требований Заказчика.

Денежные средства на выполнение перечисленных мероприятий учитываются в «Сводном сметном расчёте» проектной документации ВЛ.

17.9 В технической и сметной частях проектной документации ВЛ по решениям Заказчика, отражённым в исходных документах для разработки проектной документации ВЛ, и для обеспечения надлежащих условий эксплуатации ВЛ могут предусматриваться:

– строительство новых или реконструкция существующих производственных баз, с которых будет осуществляться ТОиР проектируемой и других прилегающих к базе ВЛ;

– в проектную документацию должны быть включены вопросы размещения на базе: обслуживающего персонала заданной численности и состава, автотранспорта и спецтехники заданного количества и вида, кладовых и складов различного назначения, оснащения линейных бригад средствами эксплуатации и защиты;

– строительство жилья для персонала, осуществляющего ТОиР проектируемой ВЛ. При этом рекомендуется предусматривать строительство жилья долевым участием в кварталах жилой застройки населённого пункта в районе размещения базы, с которой намечено осуществлять ремонт и техническое обслуживание ВЛ;

– сооружение стационарных подъездов к трассе ВЛ и проездов вдоль трассы;

– для ВЛ или их отдельных участков, для которых ТОиР и аварийно-восстановительные работы намечается по местным тяжёлым природным, климатическим и дорожным условиям выполнять с использованием вертолётов, следует предусматривать вблизи трассы ВЛ через каждые 3-5 км подготовку участков территории и сооружение на них взлётно-посадочных площадок для вертолётов по техническим условиям соответствующих органов гражданской авиации. Размер взлётно-посадочных площадок должен обеспечивать доставку на каждую из них до 3-х единиц спецтехники высокой проходимости и вагона-бытовки (передвижного или быстромонтируемого общежития);

– для ВЛ вновь осваиваемых классов напряжения, нового конструктивного или материального исполнения, а также для ВЛ, проходящих в особо сложных для эксплуатации условиях (горы, болота, районы Крайнего Севера и т.п.), в составе проектной документации ВЛ должна разрабатываться технология организации ремонта и технического обслуживания ВЛ с учётом применения механизмов и транспортных средств, соответствующих условиям будущей эксплуатации;

– пополнение парка машин и спецмеханизмов электросетевого предприятия (службы), осуществляющих ТОиР ВЛ, по одному из вариантов: а) на объём обслуживания проектируемой ВЛ, по действующим (согласованным) нормативам; б) по перечню, предоставленному Заказчиком в исходных данных к проектной документации;

– технические средства для профессиональной подготовки персонала (тренажёры, полигоны и др.).

17.10 Необходимость включения в проектную документацию сооружений, средств и мероприятий, указанных в п. 17.9 Стандарта, а также их объёмы, типы, номенклатура, места сооружения и т.п., указываются в исходных документах на проектирование или, согласно этим документам, определяются (обосновываются) при разработке проектной документации.

17.11 Вопросы организации эксплуатации волоконно-оптических линий связи, подвешиваемых на проектируемой ВЛ или на других действующих ВЛ (ВОЛС-ВЛ), должны разрабатываться в технической части проектной документации в соответствии с действующими нормативными документами по ВОЛС-ВЛ и [94].

Содержание раздела «Организация эксплуатации ВОЛС-ВЛ» может соответствовать пунктам 17.1-17.5 Стандарта. Для первоначального оснащения эксплуатационного персонала проектируемой ВОЛС-ВЛ в этом разделе могут предусматриваться мероприятия по п. 17.9 Стандарта.

В сметной части проектной документации, при необходимости, учитываются затраты на мероприятия по организации эксплуатации ВОЛС-ВЛ.

17.12 В качестве исходных данных для разработки раздела рекомендуется запрашивать (согласовывать) у Заказчика:

а) перечни средств эксплуатации для первоначального оснащения обслуживающего персонала ВЛ:

– средств индивидуальной защиты для работы в электроустановках;

– приборов, инструмента, такелажа, приспособлений;

– автотранспорта и спецмеханизмов;

б) удельные затраты для расчёта денежных средств на переподготовку эксплуатационного персонала проектируемой ВЛ с приложением к запросу численности и состава персонала, рекомендуемого для переподготовки.

17.13 Раздел «Организация эксплуатации» рекомендуется выполнять в составе проектной документации ВЛ отдельным томом. В графической части этого тома следует приводить чертежи, отражающие: карту-схему узла электрических сетей, к которому подключается проектируемая ВЛ; трассу ВЛ на топографической основе; конструктивные особенности характерных и уникальных опор, гирлянд изоляторов, грозозащитных устройств и т.п. В текстовой части данного тома следует приводить краткие характеристики этих устройств по материалам соответствующих томов проектной документации ВЛ.

18 Объем проектной документации и указания по проектированию

18.1 Объем проектной документации и требования к содержанию разделов определены Постановлением правительства РФ от 16.02.2008 № 87.

18.2 Проектная документация делится на разделы и подразделы. Состав обязательных разделов и подразделов определён «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87. Кроме обязательных разделов и подразделов, в состав проектной документации могут входить другие разделы, предусмотренные

Федеральным законодательством, или иные дополнительные разделы или подразделы в соответствии со спецификой проекта.

18.3 Перечень обязательных разделов при проектировании ВЛ, определённый «Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утверждённым Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87:

Раздел 1 «Пояснительная записка»;

Раздел 2 «Проект полосы отвода»;

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения»;

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта»;

Раздел 5 «Проект организации строительства»;

Раздел 6 «Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта»;

Раздел 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»;

Раздел 8 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»;

Раздел 9 «Смета на строительство»;

Раздел 10 «Иная документация в случаях предусмотренных федеральными законами».

18.4 В соответствии с заданием на проектирование допускается внестадийное проектирование (не входит в состав проектной и рабочей документации согласно постановлению Правительства РФ от 16.02.2008 № 87), при котором выполняются:

- разработка основных технических решений;
- предпроектные работы;
- схемы развития энергосистем, районов, областей;
- схемы выдачи мощности электрических станций;
- схемы внешнего электроснабжения промышленных предприятий.

Основные технические решения для объектов ОАО «ФСК ЕЭС» разрабатываются в соответствии с Приказом от 09.12.2011 № 755, а для объектов ОАО «ФСК ЕЭС» - в соответствии с внутренними нормативными документами.

18.5 Проектную и рабочую документацию необходимо оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101.

18.6 В целях повышения качества и сокращения сроков проектирования разработка проектной и рабочей документации должна, как правило, выполняться с применением САПР. На протяжённых участках ВЛ при реконструкции рекомендуется использовать методы дистанционного обследования (лазерно-локационную съемку, аэрофотографирование).

18.7 При проектировании новых ВЛ по очередям (пусковым комплексам) каждая очередь должна быть законченным объектом, обеспечивающим передачу электроэнергии потребителям.

Допускается временная работа ВЛ или очередей ВЛ на напряжении более низком, чем то напряжение, на которое она запроектирована.

18.8 При разработке проектной документации производится проверка принятых в ней новых технических решений на патентную чистоту и патентоспособность.

Использование изобретений и полезных моделей при проектировании ВЛ осуществляется в соответствии с действующим законодательством и должно быть согласовано с Заказчиком и патентообладателем.

18.9 Конструктивное выполнение пересечений и сближений ВЛ с инженерными сооружениями, а также пересечений ВЛ с судоходными реками и другими водными пространствами следует согласовывать с владельцами инженерных сооружений и организациями, осуществляющими хозяйственное использование водного объекта.

18.10 В разделе «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения» необходимо выполнять обоснование расчётом применённых конструктивных решений опор и фундаментов, приводить расчёты пересечений ВЛ.

При проектировании сложных объектов, в том числе больших переходов, в составе данного раздела должны быть приведены:

- расчёт перехода;
- механический расчёт проводов и тросов;
- расчёт конструкций переходных опор;
- расчёт фундаментов переходных опор.

18.11 Для ВЛ напряжением 220 кВ и выше (а также для ВЛ 35-150 кВ, проходящих в сложных геологических условиях, на переходах через крупные поймы и водотоки, в горах) инженерно-геологические изыскания следует производить применительно к местам установки опор с получением характеристик грунтов по всей сфере влияния сооружения на грунты.

В состав изысканий под свайные фундаменты ВЛ всех напряжений включается динамическое или статическое зондирование под каждую опору. Инженерно-геологические изыскания должны выполняться в соответствии с требованиями раздела 5 СП 50-102 и раздела 5 СНиП 2.02.03.

В объем изысканий в районах распространения специфических грунтов (засоленных, просадочных, набухающих, органических, техногенных и т. п.) должен входить комплекс исследований (полевых и лабораторных) специфических свойств этих грунтов с целью определения степени их воздействия на проектируемые сооружения.

18.12 Проектирование заземляющих устройств опор ВЛ производится на основе данных об удельных сопротивлениях грунтов, полученных непосредственно при измерениях на трассе проектируемой ВЛ в составе геофизических исследований.

18.13 Сметная стоимость строительства ВЛ определяется в базовых ценах, согласно действующим сметным нормам, а также в текущем уровне цен, который осуществляется с применением индексов изменения

стоимости, индексов-дефляторов, публикуемых Минэкономразвития РФ. Метод пересчета базовой цены объекта в текущие цены Заказчик должен отразить в техническом задании.

18.14 В сметной документации следует предусматривать затраты, связанные с отводом земель в постоянное и временное пользование (выкуп, восстановление, исполнительная съёмка, возмещение потерь сельскохозяйственного производства, убытки от изъятия земель, рекультивация), на вырубку леса, на компенсационные выплаты за снос зелёных насаждений, на выполнение работ по подготовке проекта планировки территории и проекта межевания территории, осуществление противопожарных мероприятий в лесах, на проведение мероприятий по охране окружающей среды.

В случае сноса строений по трассе ВЛ в сметную документацию включаются средства для выполнения сноса указанных строений, а также на выплату компенсации или на сооружение новых строений согласно документам, представляемым Заказчиком.

18.15 Для обеспечения качественного выполнения строительно-монтажных работ необходимо предусматривать в сметной документации средства на проведение авторского надзора за строительством ВЛ, особенно для ВЛ, сооружаемых в сложных климатических и природных условиях, и для ВЛ, на которых применяются новые технические решения.

18.16 Для сложных и особо сложных объектов, в том числе больших переходов ВЛ, в сметной документации необходимо предусматривать средства на разработку проекта производства работ.

18.17 В сметной стоимости работ по сооружению ВЛ выделяется стоимость работ по переустройству объектов, смежных с проектируемой ВЛ и входящих в состав её проекта.

18.18 В задании на проектирование Заказчиком указываются идентификационные признаки проектируемой ВЛ, в том числе, уровень обеспеченности в части расчётной температуры района строительства.

Библиография

1. ВСН Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0.38 – 750 кВ. Утверждены Приказом Минтопэнерго России от 20.05.1994 № 14278тм-т1.

2. РСН 75-90 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству геофизических работ. Каротажные методы.

3. СанПиН 2.2.4.1191-03 Электромагнитные поля в производственных условиях (с Изменением № 1).

4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (с Изменением № 1).

5. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы.

6. ГН.2.1.8/2.2.4.2262-07 Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях.

7. РЭГА РФ-94 Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов Российской Федерации. Утверждено Приказом Министерства транспорта России от 19.09.1994 № ДВ-98.

8. Положение ОАО «Россети» о Единой технической политике в электросетевом комплексе (действующая редакция). Одобрено Советом директоров ОАО «Россети» (Протокол от 23.10.3013 № 138).

9. РД 34.20.504-94 Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ.

10. РД 153-34.1-21.326-01 Методические указания по обследованию строительных конструкций производственных зданий и сооружений тепловых электростанций. Часть 1. Железобетонные и бетонные конструкции.

11. РД 153-34.1-21.530-99 Методические указания по обследованию строительных конструкций производственных зданий и сооружений тепловых электростанций. Часть II. Металлические конструкции.

12. МУ 34-70-027-82 Часть 1. Методические указания по плавке гололёда переменным током.

13. МУ 34-70-028-82 Часть 2. Методические указания по плавке гололёда постоянным током.

14. И 34-70-021-85 Инструкция по эксплуатации средств защиты от перенапряжений.

15. РД 34.21.361 Инструкция по определению степени загнивания древесины опор ВЛ прибором типа ПД-1 конструкции ЦВЛ Мосэнерго.

16. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭ). Утверждены Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229.

17. СТО 56947007-29.240.01.053-2010 Методические указания по проведению периодического технического освидетельствования воздушных линий электропередачи ЕНЭС, ОАО «ФСК ЕЭС».

18. СТО 56947007-29.060.50.015-2008 Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередачи 35 - 750 кВ. Технические требования, ОАО «ФСК ЕЭС».

19. СТО 56947007-29.060.50.122-2012 Руководство по расчёту режимов плавки гололеда на грозозащитном тросе со встроенным оптическим кабелем (ОКГТ) и применению распределенного контроля температуры ОКГТ в режиме плавки, ОАО «ФСК ЕЭС».

20. СТО 71915393-ТУ 062-2008 Канаты стальные (грозотрос) для защиты воздушных линий электропередачи от прямых ударов молнии, ОАО «Северсталь-Метиз».

21. СТО 56947007-29.130.15.114-2012 Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств подстанций напряжением 6-750 кВ, ОАО «ФСК ЕЭС».

22. СТО 56947007-29.240.055-2010 Методические указания по расчёту климатических нагрузок в соответствии с ПУЭ-7 и построению карт климатического районирования, ОАО «ФСК ЕЭС».

23. СТО 56947007-29.240.55.143-2013 Методика расчёта предельных токовых нагрузок по условиям сохранения механической прочности

проводов и допустимых габаритов воздушных линий, ОАО «ФСК ЕЭС».

24. СТО 56947007-29.240.059-2010 Инструкция по выбору изоляции электроустановок, ОАО «ФСК ЕЭС».

25. СТО 56947007-29.120.95.049-2010 Нормы проектирования поверхностных фундаментов для опор ВЛ и ПС, ОАО «ФСК ЕЭС».

26. СТО 56947007-29.120.95.050-2010 Нормы проектирования фундаментов из винтовых свай, ОАО «ФСК ЕЭС».

27. СТО 56947007-29.120.95.051-2010 Нормы проектирования фундаментов из стальных свай-оболочек и буронабивных свай большого диаметра, ОАО «ФСК ЕЭС».

28. СТО 56947007-29.240.55.054-2010 Руководство по проектированию многогранных опор и фундаментов к ним для ВЛ напряжением 110-500 кВ, ОАО «ФСК ЕЭС».

29. СТО 70238424.29.240.20.003-2011 Воздушные линии напряжением 35-750 кВ. Условия создания. Нормы и требования, НП «ИНВЭЛ».

30. СТО 56947007-29.240.057-2010 Методические указания по определению климатических нагрузок на ВЛ с учетом ее длины, ОАО «ФСК ЕЭС».

31. СТО 56947007-29.240.056-2010 Методические указания по определению региональных коэффициентов при расчете климатических нагрузок, ОАО «ФСК ЕЭС».

32. СТО 56947007-29.240.037-2010 Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при проектировании, ОАО «ФСК ЕЭС».

33. СТО 56947007-29.240.038-2010 Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при сооружении, ОАО «ФСК ЕЭС».

34. СТО 56947007-29.240.039-2010 Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при техническом обслуживании и ремонте, ОАО «ФСК ЕЭС».

35. СТО 56947007-29.240.040-2010 Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при реконструкции и ликвидации, ОАО «ФСК ЕЭС».

36. МУ 34-70-012-82 Методические указания по применению сигнализаторов гололёда и прогнозированию гололёдоопасной обстановки.

37. МУ 34-70-177-87 Методические указания по оценке технического состояния металлических опор воздушных линий электропередачи и порталов открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше.

38. Заземляющие устройства опор ВЛ 35 – 750 кВ, 3602-тм, СЗО Энергосетьпроект, 1975.

39. О заземляющих электродах и заземляющих проводниках. Технический циркуляр от 16 октября 2006 № 11/2006 Ассоциации «РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ».

40. Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» 10.04.2012 № 147/189 «О технических решениях, принимаемых при разработке проектно-сметной документации».

41. Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 18.11.2011 № 704 «Об утверждении Единых стандартов фирменного стиля ОАО «ФСК ЕЭС».

42. Протокол технического совещания по антикоррозионной защите конструкций опор и фундаментов ВЛ 110 кВ и выше от 1.07.2009 № 04 ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «ЦИУС ЕЭС».

43. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 28.12.2007 № ЧА/29/173 «О применении защитной арматуры на воздушных линиях электропередачи».

44. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 28.01.2009 № ЧА/29/3 «О защите металлических конструкций ВЛ и ОРУ от коррозии».

45. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 30.05.2012 № ЧА-4567 «О защите крепёжных изделий металлоконструкций ОРУ и ВЛ от коррозии».

46. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 05.03.2009 № ЧА/291/16 «О применении полимерной изоляции при строительстве и комплексной реконструкции ВЛ ЕНЭС».

47. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 19.06.2012 № ЧА/161/902 «О применении полимерной изоляции на ВЛ ОАО «ФСК ЕЭС» и письмо от 12.02.2013 № ЧА/161/66 «О дополнении к письму от 19.06.2012 № ЧА/161/902».

48. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 29.03.2013 № АЕ/224/366 «О конструкциях опор ВЛ и ОРУ ПС».

49. Информационное письмо ОАО «ФСК ЕЭС» от 15.03.2012 № ЧА/161/343 «О пересечениях ВЛ 220 кВ и выше с автомобильными дорогами».

50. Правила Устройства Электроустановок (ПУЭ) – 7 издание. Утверждены приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204.

51. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (с Изменением № 1).

52. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с Изменением № 1).

53. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (с Изменением № 1).

54. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (с Изменением № 1).

55. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 (с Изменением № 1).

56. О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.02.2009 № 160 (с Изменением № 1).

57. Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.08.1996 № 997 (с Изменением № 1).

58. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 10.06.2011 № 223 «Об утверждении правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов».

59. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

60. Федеральный закон от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах» (с Изменением от 28.12.2013).

61. Об утверждении Правил определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.08.2003 № 486.

62. Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ. Утверждено Приказом Госкомэкологии России от 16.05.2000 № 372.

63. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» (с Изменением от 23.07.2013).

64. Федеральный закон 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

65. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

66. Федеральные авиационные правила «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов». Утверждены Приказом Росаэронавигации от 28.11.2007 № 119.

67. СНиП II-23-81[1] Стальные конструкции (с Изменениями № 1 - 2).

[1] Статьей 5 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" (далее - Федеральный закон) предусмотрено, что безопасность зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и сооружениями процессов проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса) обеспечивается посредством соблюдения требований Федерального закона и требований стандартов и сводов правил, включенных в Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований данного Федерального закона (утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 21.06.2010 № 1047-р), Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается

68. СНиП 2.01.07-85[1] Нагрузки и воздействия (с Изменениями № 1 – 2).

69. СНиП 2.02.01-83[1] Основания зданий и сооружений.

70. СНиП 2.03.11-85[1] Защита строительных конструкций от коррозии (с Изменением № 1).

71. СНиП 23-01-99[1] Строительная климатология (с Изменением № 1).

72. СНиП 52-01-03[1] Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.

73. СНиП 22-02-03 Инженерная защита территорий зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.

74. СНиП 3.01.03-84[1] Геодезические работы в строительстве.

75. СНиП 12-01-04[1] Организация строительства.

76. СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.

77. СП 50-102-03 Проектирование и устройство свайных фундаментов.

78. СП 13-102-03 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.

79. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.

80. СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства.

81. СП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства.

соблюдение требований данного Федерального закона (утвержденный приказом Ростехрегулирования от 01.06.2010.№ 2079).

В настоящее время, соответствующие изменения в указанные перечни находятся на стадии подготовки. Во время переходного периода актуализированные своды правил не отменяют действия предыдущих сводов правил. Их замена будет произведена путем внесения соответствующих изменений в указанные перечни).

82. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

83. Письмо ОАО «ЦИУС ЕЭС» от 14.07.2009 № Ц7/3/1090 «О запрете применения грозотросов для ВЛ 35-500 кВ по ГОСТ 3062, 3063, 3064».

84. О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон. Постановление Правительства РФ от 24.02.09 № 160 (с Изменением от 26.08.2013).

85. Приказ Рослесхоза от 10.06.11 № 223 «Об утверждении Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов».

86. Письмо Госэнергонадзора от 02.10.03 № 32-01-03/110.

87. Правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.08.2003 № 486.

88. Об утверждении правил санитарной безопасности в лесах. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.06.2007 № 414 (с Изменением от 01.11.2012).

89. Об утверждении правил пожарной безопасности в лесах. Постановление Правительства РФ от 30.06.2007 № 417.

90. Приказ Минсельхоза РФ от 22.12.2008 № 549 «Об утверждении норм наличия средств пожаротушения в местах использования лесов».

91. Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы. Приказ Минприроды России от 22.12.1995 № 525. Приказ Госкомзема России от 22.12.1995 № 67.

92. Приказ Минприроды России от 16.05.200 № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в РФ.

93. Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 09.12.2011 № 755 «О внесении изменений в Единый порядок принятия технических решений при разработке проектно-сметной документации».

94. СТО 56947007-33.180.10.172-2014 Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше, ОАО «ФСК ЕЭС».

95. СТО 56947007-33.180.10.173-2014 Методические указания по расчету термического воздействия токов короткого замыкания и термической устойчивости грозозащитных тросов и оптических кабелей, встроенных в грозозащитный трос, подвешиваемых на воздушных линиях электропередачи, ОАО «ФСК ЕЭС».

gost.e-ecolog.ru