
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ОАО «ФСК ЕЭС»**

**СТО
56947007-29.240.50.002-2008**

**Методические указания
по количественной оценке механической надежности
действующих воздушных линий напряжением
0,38...10 кВ при гололедно-ветровых нагрузках**

Стандарт организации

Дата введения: 02.03.2005

ОАО «ФСК ЕЭС»
2009

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

РАЗРАБОТАН: ОАО «РОСЭП»

ВНЕСЕН: Дирекцией технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС»

УТВЕРЖДЕН: Протокол № 3 заседания ПДК ОАО «ФСК ЕЭС». Заместитель Председателя Правления ОАО «ФСК ЕЭС» В.В. Дорофеев, 02.03.2005

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: с 02.03.2005

ВВЕДЕН впервые

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Дирекцию технического регулирования и экологии ОАО «ФСК ЕЭС» по адресу 117630, Москва, ул. Ак. Челомея, д. 5А, электронной почтой по адресу: zhulev-an@fsk-ees.ru.

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ОАО «ФСК ЕЭС».

Содержание

	Стр.
Введение	4
1. Основные положения по расчету надежности механической части ВЛ	6
2. Формулы для расчета надежности механической части ВЛ	11
3. Параметры, приведенные в формулах (1) ÷ (10)	13
4. Пример 1 расчета надежности механической части ВЛ 10 кВ.....	20
5. Пример 2 расчета надежности механической части ВЛИ 0,38 кВ.....	24
Приложение А. Вспомогательные материалы.....	28
Приложение Б. Перечень документов, на которые даны ссылки в Методических указаниях	43

Введение

Настоящие Методические указания по количественной оценке механической надежности действующих воздушных линий напряжением 0,38...10 кВ при гололедно-ветровых нагрузках содержат основные положения по количественной оценке механической надежности железобетонных, деревянных и стальных опор и изолированных, защищенных и неизолированных проводов ВЛ 0,38...10 кВ с различным сроком службы при ветровой нагрузке, действующей на провода, покрытые или свободные от гололеда.

Приведены примеры расчета механической надежности ВЛ 10 кВ с неизолированными проводами и ВЛИ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами.

В соответствии с расчетами, в примере 1 для ВЛ 10 кВ на железобетонных опорах со стойками СВ105-5 в ОАО «Липецкэнерго» средний период между массовыми отказами ВЛ (авариями) - далее отказами ВЛ - $t_R = 25$ лет, в примере 2 для ВЛИ 0,38 кВ на железобетонных опорах со стойками СВ 95-3 в ОАО «Башкирэнерго» средний период между отказами ВЛ составит 31 год.

Величина периода между отказами t_R вновь строящихся линий может регулироваться в энергосистемах применением регионального коэффициента γ_p , предусмотренного действующими ПУЭ.

Величину t_R рекомендуется в обычных энергосистемах принимать равной не менее 40 лет, а в наиболее аварийных районах - не менее 20 лет.

Период между отказами t_R для действующих ВЛ может быть увеличен путем усиления механической части ВЛ, в том числе особенно усилением опор анкерного типа путем установки дополнительной оттяжки или подкоса, замены штыревых изоляторов на натяжные изоляторы.

Методические указания предназначены для специалистов и организаций, выполняющих расчеты надежности действующих и проектируемых ВЛ 0,38...10 кВ.

1. Основные положения по расчету надежности механической части ВЛ

1.1. Определение уровня надежности ВЛ следует производить по результатам расчета надежности одного анкерного участка линии, имеющего наименьшую прочность.

1.2. При расчете надежности анкерный участок рассматривается как система, состоящая из отдельных элементов, отказ любого из которых приводит к отказу линии (см. рисунок 1).

Из рисунка 1 видно, что при гололедно-ветровых нагрузках возможны три основных случая отказа ВЛ.

В первом случае при отложении на проводах предельной толщины стенки гололеда (b^{Π}) может произойти обрыв провода или разрушение повышенным тяжением провода элементов анкерной опоры.

Во втором случае в безгололедном режиме предельная скорость ветра V^{Π} может вызвать падение промежуточной опоры на ВЛ.

В третьем случае падение промежуточной опоры на ВЛ может быть вызвано совместным действием гололедно-ветровой нагрузки Q^{Π} , зависящей от величины толщин стенки гололеда и от скорости ветра в гололедном режиме.

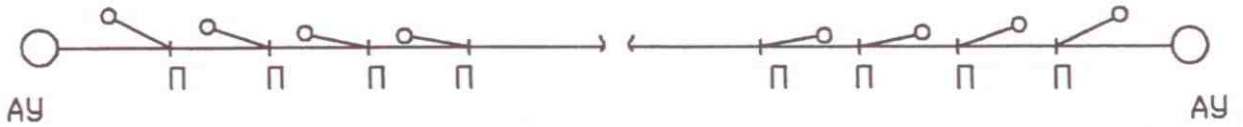
Предельные нагрузки b^{Π} , V^{Π} и Q^{Π} определяются по формулам (1), (2) и (3), приведенным в разделе 2. Наименования параметров приведены в разделе 3.

1.3. Предельная толщина стенки гололеда b^{Π} зависит главным образом от предельной величины напряжения провода σ_T^{Π} после эксплуатации ВЛ в течение T лет.

Предельная величина напряжения σ^{Π} до эксплуатации провода определяется в зависимости от физико-механических характеристик провода и прочности опор анкерного типа.

Случай 1. Отложение гололеда ($b^П$) на проводах при слабом ветре.

а) Достижение напряжения $\sigma^П$ в проводе и его обрыв гололедом $b^П$

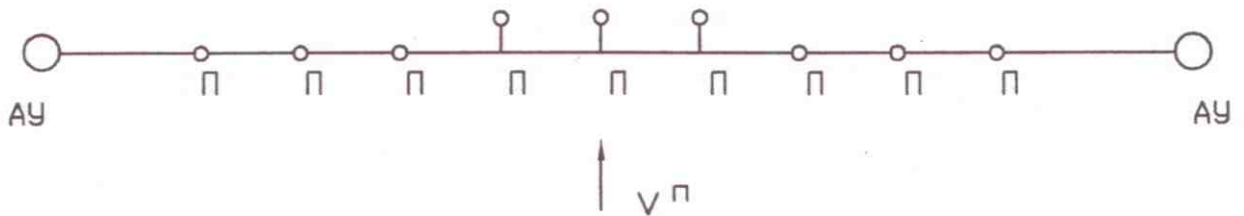


б) Разрушение элементов анкерной опоры АУ от тяжения проводов, покрытых гололедом $b^П$



Случай 2. Безгололедный режим (скорость ветра $V^П$).

Падение промежуточных опор поперек ВЛ от предельной скорости ветра $V^П$



Случай 3. Гололедно-ветровой режим ($Q^П$).

Падение промежуточных опор поперек ВЛ от предельной ветровой нагрузки $Q^П$

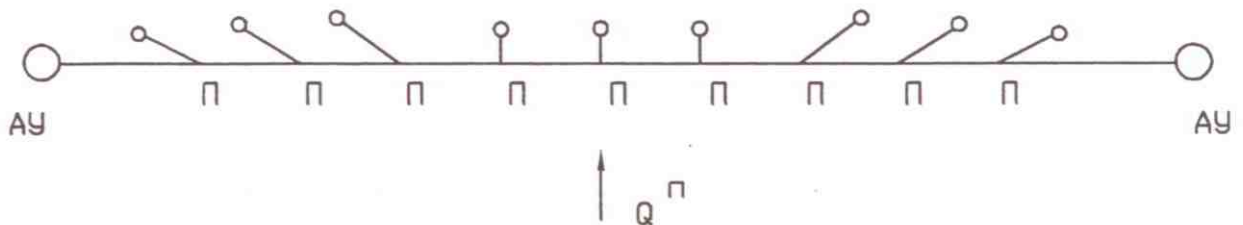


Рисунок 1 - Расчетные схемы обрыва проводов и разрушения опор ВЛ

1.4. Предельные величины скорости ветра V^{Π} и ветровой нагрузки на провод при гололеде Q^{Π} определяются из уравнения прочности промежуточной опоры в соответствии с расчетными схемами опор (рисунок 2).

При расчете промежуточной опоры на гололедно-ветровую нагрузку учитываются нагрузки на конструкцию опоры M_o , на провод M_{np} и от весовых нагрузок опоры M_G и гололеда на проводах.

1.5. Вероятность появления каждой из предельных нагрузок b^{Π} , V^{Π} и Q^{Π} в любой энергосистеме может быть определена на основании материалов по подготовке региональных карт климатических нагрузок.

В соответствии с исследованиями, выполненными ОАО «ВНИИЭ», для определения максимальных климатических нагрузок рекомендуется использовать первое предельное распределение Гумбеля.

При отсутствии указанных данных допускается использовать формулы (6) ÷ (10) или рисунки 7,8 и 9 в следующих энергосистемах, отнесенных к наиболее опасным в аварийном отношении:

ОАО «Ставропольэнерго»,

ОАО «Каббалкэнерго»,

ОАО «Краснодарэнерго»,

ОАО «Ростовэнерго»,

ОАО «Калмэнерго»,

ОАО «Воронежэнерго»,

ОАО «Липецкэнерго»,

ОАО «Белгородэнерго»,

ОАО «Пензаэнерго»,

ОАО «Башкирэнерго»,

ОАО «Сахалинэнерго»,

ОАО «Камчатскэнерго».

В остальных энергосистемах используются рисунки 4,5 и 6 или формулы (6) ÷ (10).

