

## ГОСЭНЕРГОНАДЗОР ИНФОРМИРУЕТ

### О ВЫПОЛНЕНИИ ГЛАВНОЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЙ ШИНЫ НА ВВОДЕ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ

Технический циркуляр  
(Ассоциация «Росэлектромонтаж»)  
от 11.05.2000 № 6-1/2000

СОГЛАСОВАН  
Заместителем руководителя  
Госэнергонадзора Минтопэнерго России  
В.Н. Белоусовым

УТВЕРЖДЕН  
Первым вице-президентом  
Ассоциации "Росэлектромонтаж"  
Е.Ф. Хомицким

Министерством топлива и энергетики Российской Федерации утверждена 06.10.99 и вводится в действие с 01.07.2000 глава 7.1. «Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий» ПУЭ 7 издания, п.7.1.87 которой требует выполнения на вводе в здание системы уравнивания потенциалов.

В связи с тем, что разработка главы 1.7. «Заземление и защитные меры электробезопасности» ПУЭ 7 издания, в которой приведены конкретные требования к выполнению системы уравнивания потенциалов, задерживается, до введения в действие главы 1.7.ПУЭ следует руководствоваться следующим:

1. В каждой электроустановке здания должна быть выполнена главная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:

- защитный проводник (РЕ-проводник или PEN-проводник) питающей линии;
- заземляющий проводник, присоединенный к естественному или искусственному заземлителю (если заземлитель имеется);
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание (трубы горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения и т.п.);
- металлический каркас здания;
- металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования. При наличии децентрализованных систем вентиляции и кондиционирования металлические воздуховоды следует присоединять к шине РЕ шкафов питания кондиционеров и вентиляторов;
- система молниезащиты;
- заземляющий проводник функционального (рабочего) заземления, если такое имеется и если отсутствуют ограничения на присоединение цепей функционального заземления к заземляющему устройству защитного заземления.

Соединение указанных проводящих частей между собой следует выполнять при помощи главной заземляющей шины (зажима).

2. Главная заземляющая шина (зажим) может быть выполнена (выполнен) внутри вводного устройства ВУ (ВРУ) или отдельно от него.

Внутри вводного устройства в качестве главной заземляющей шины следует использовать шину РЕ.

При отдельной установке главная заземляющая шина должна быть расположена в доступном удобном для обслуживания месте вблизи вводного устройства электроустановки здания.

РЕ-проводник (PEN-проводник) питающей линии должен быть подключен к шине РЕ вводного устройства, которая соединяется с главной заземляющей шиной при помощи проводника, проводимость которого должна быть не менее проводимости РЕ (PEN)-проводника питающей линии.

При выполнении главной заземляющей шины как внутри вводного устройства, так и при отдельной установке, ее проводимость должна быть не менее проводимости PEN-проводника питающей линии.

3. Все контактные соединения в главной системе уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434 к контактным соединениям класса 2.

4. Главная заземляющая шина должна быть, как правило, медной. Допускается выполнение главной заземляющей шины из стали. Применение главных заземляющих шин из алюминия не допускается.

5. Конструкцией шины должна быть предусмотрена возможность индивидуального отсоединения присоединенных к ней проводников. Присоединение таких проводников допускается сваркой. Отсоединение заземляющих проводников для измерения сопротивления растеканию заземляющего устройства должно быть возможно только при помощи инструмента.

6. Если здание имеет несколько обособленных выводов, главная заземляющая шина должна быть выполнена для каждого вводного устройства. При наличии одной или нескольких встроенных трансформаторных подстанций главная заземляющая шина должна устанавливаться возле каждой подстанции. Эти шины должны быть соединены между собой при помощи проводника системы уравнивания потенциалов, проводимость которого должна быть не менее половины проводимости наибольшего PEN-проводника питающих линий здания.

Для соединения могут быть использованы сторонние проводящие части (например: каркас здания). Используемые сторонние проводящие части должны обеспечивать непрерывность электрической цепи и иметь проводимость не менее указанной для специально проложенных проводников.

7. В местах, доступных только квалифицированному электротехническому персоналу (например: щитовая), главная заземляющая шина может устанавливаться открыто. В местах, доступных посторонним лицам (например: подъезд или подвал дома), она должна иметь защитную оболочку (шкаф или ящик с запирающейся на ключ дверцей). На дверце шкафа или ящика или на стене над шиной при открытой ее установке должен быть отчетливо нанесен знак O.

8. Главная заземляющая шина на обоих концах должна быть обозначена продольными или поперечными полосами желто-зеленого цвета одинаковой ширины. Изолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь изоляцию, обозначенную желто-зелеными полосами. Голые проводники системы уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям должны быть обозначены желто-зелеными полосами, выполненными краской или клейкой двуцветной лентой.

9. Указания по выполнению системы уравнивания потенциалов на вводе в установку здания и установка главной заземляющей шины должны быть предусмотрены в проектной документации на электроустановку здания.

Генеральный директор  
ОАО НИИПРОЕКТЭЛЕКТРОМОНТАЖ  
11.03.2000

ПРИЛОЖЕНИЯ

## **ПРИЛОЖЕНИЕ К ГЛАВАМ 2.3, 2.4, 2.5**

### **ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ ЗНАКАМ И ИХ УСТАНОВКЕ**

"Об информационных знаках на линиях электропередачи"  
И.П. от 16.11.98 N 32-6/98-ЭТ

Начальникам региональных и  
территориальных управлений  
госэнергонадзора,  
потребителям электрической  
энергии, руководителям  
энергоснабжающих, проектных  
и строительно-монтажных  
организаций

В связи с обращением различных организаций по вопросу нанесения информационных знаков на линиях электропередачи по измененным требованиям глав 2.3; 2.4; 2.5 Правил устройства электроустановок (решение Минтопэнерго России 13.07.98) Главгосэнергонадзор России сообщает.

В целях сохранности, создания нормальных условий эксплуатации действующих линий электропередачи и предотвращения несчастных случаев в период 1999-2004 года следует установить информационные знаки на трассах всех подземных кабельных линий в незастроенной местности и на всех опорах воздушных линий в незастроенной местности и на всех опорах воздушных линий электропередачи, находящихся в эксплуатации.

Первоочередную установку информационных знаков предлагается осуществить в населенной местности, в местах пересечений и сближений указанных линий со зданиями, сооружениями, железными и шоссейными дорогами и другими коммуникациями.

Вновь сооружаемые и реконструируемые линии электропередачи должны иметь информационные знаки при вводе их в эксплуатацию.

Требования к информационным знакам и их установке даны в приложении.

Заместитель начальника

Приложение к письму

### **ТРЕБОВАНИЯ к информационным знакам и их установке**

Информационные знаки для обозначения охранных зон линий электропередачи рекомендуется изготавливать из листового металла или пластического материала толщиной не менее 1 мм и размером 280x210 мм.

На информационном знаке размещаются слова "Охранная зона кабеля. Без представителя не копать" (для кабельной линии), "Охранная зона линии электропередачи" (для воздушной линии), значения расстояний от места установки знака до границ охранной зоны, стрелки в направлении границ охранной зоны, номер телефона (телефонов) организации-владельца линии и кайма шириной 21 мм.

Фон информационного знака белый, кайма и символы черные.

На железобетонных опорах воздушных линий (ВЛ) информационные знаки могут быть нанесены непосредственно на поверхность бетона. При этом в качестве фона допускается использовать поверхность бетона, а размеры знака могут быть увеличены до 290x300 мм.

Информационные знаки устанавливаются в плоскости, перпендикулярной к оси линии электропередачи (на углах поворота - по биссектрисе угла между осями участков линии).

Для ВЛ их установка осуществляется на стойках опор на высоте 2,5-3,0 м, а для подземных кабельных линий - на отдельных стойках на высоте 0,6-1,0 м.

### **ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗНАКАХ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И.П. от 24.05.99 № 32-01-08/78-ЭТ**

Начальникам региональных  
управлений Госэнергонадзора  
Начальникам управлений  
Госэнергонадзора в субъектах  
Российской Федерации  
Первому заместителю  
председателя правления РАО  
«ЕЭС России»

Земельным кодексом РСФСР, ст.83 предусмотрена обязанность предприятий, учреждений и организаций в интересах которых устанавливаются зоны с особыми условиями использования земель, обозначать границы этих зон. Решением Минтопэнерго РФ от 13.07.98 были внесены соответствующие дополнения в текст параграфов 2.3.24, 2.4.6 и 2.5.15 Правил

устройства электроустановок (шестое издание) об установке информационных знаков на трассах кабельных линий и на опорах воздушных линий электропередачи (ВЛ).

В связи с обращением организаций РАО «ЕЭС России» и других ведомств, эксплуатирующих воздушные линии электропередачи, с просьбами об ограничении количества устанавливаемых знаков, Госэнергонадзор, на период до выхода седьмой редакции Правил устройства электроустановок, предлагает руководствоваться следующими положениями при определении мест установки информационных знаков на всех линиях электропередачи:

1. Расстояние между информационными знаками должно быть:

в населенной местности - не более 250 м;

в ненаселенной местности - не более 500 м;

в труднодоступной местности - по решению владельца ВЛ в местах удобных подходов к ВЛ, где возможно появление людей.

2. Информационные знаки должны устанавливаться также на опорах, ближайших к местам пересечений ВЛ с железными и шоссейными дорогами, нефте- и газопроводами, другими инженерными сооружениями.

3. Информационные знаки могут размещаться как непосредственно на опорах, так и на отдельно стоящих стойках высотой 0,6-1 м.

4. Допускается совмещать на одном знаке всю информацию, устанавливаемую требованиями п.2.4.6 и п.2.5.15 ПУЭ.

5. Размеры информационного знака на ВЛ (в том числе совмещенного) выбираются по условию четкого распознавания нанесенного на него текста.

6. Размеры информационного знака кабельной линии должны быть не менее 140 × 210 мм.

Заместитель руководителя.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К ГЛ. 2.5

### УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОПОР, ФУНДАМЕНТОВ И ОСНОВАНИЙ ВЛ

#### Общие положения. Сочетания нагрузок

1. Конструкции опор, фундаментов и оснований ВЛ должны проектироваться в соответствии со СНиП Госстроя России с учетом настоящих Указаний, составленных применительно к расчету по методу предельных состояний и отражающих особенности проектирования конструкций ВЛ.

2. Опоры, фундаменты и основания ВЛ должны рассчитываться на нагрузку от собственного веса и ветровую нагрузку на конструкции, на нагрузки от проводов, тросов и оборудования ВЛ, а также на нагрузки, обусловленные принятым способом монтажа, на нагрузки от веса монтера и монтажных приспособлений. Опоры, фундаменты и основания должны рассчитываться также на нагрузки и воздействия, которые могут действовать в конкретных условиях, например давление воды, давление льда, размывающее действие воды, давление грунта и т.п., которые принимаются в соответствии с указаниями СНиП Госстроя России или других нормативных документов.

3. Основными характеристиками нагрузок и воздействий являются их нормативные значения, которые устанавливаются в соответствии с требованиями 2.5.88-2.5.95 и п.5-8 настоящего приложения, а для нагрузок, не регламентированных указанными требованиями, в соответствии со СНиП 2.01.07-85 Госстроя России и другими нормативными документами, утвержденными или согласованными Госстроем России.

4. Возможное отклонение нагрузок в неблагоприятную (большую или меньшую) сторону от их нормативных значений вследствие изменчивости нагрузок или отступлений от условий нормальной эксплуатации учитывается коэффициентом перегрузки  $n$ .

5. Расчет опор, фундаментов и оснований ВЛ по прочности и устойчивости должен производиться на расчетные нагрузки, получаемые умножением нормативных нагрузок на коэффициенты перегрузок, а в случаях, указанных в п.9, - и на коэффициенты сочетаний.

Расчет опор, фундаментов и их элементов на выносливость и по деформациям производится на нормативные нагрузки. Расчет оснований по деформациям производится на нормативные нагрузки, вычисленные без учета динамического воздействия порывов ветра на конструкцию опоры (см. п. 13).

6. В зависимости от продолжительности действия нагрузок они подразделяются на постоянные и временные (длительные, кратковременные, особые).

К постоянным нагрузкам относятся нагрузки от собственного веса строительных конструкций, проводов, тросов и оборудования ВЛ, от тяжения проводов и тросов при среднегодовой температуре и отсутствии ветра и гололеда, от веса и давления грунтов, от давления воды на фундаменты в руслах рек, а также от воздействия предварительного напряжения конструкций.

К длительным нагрузкам относятся нагрузки, создаваемые воздействием неравномерных деформаций оснований, не сопровождающихся изменением структуры грунта, а также воздействием усадки и ползучести бетона.

К кратковременным нагрузкам относятся нагрузки от давления ветра на опоры, провода и тросы, от веса гололеда на проводах и тросах, от дополнительного тяжения проводов и тросов сверх их значений при среднегодовой температуре; от давления воды на опоры и фундаменты в поймах рек и от давления льда, нагрузки, возникающие при изготовлении и перевозке конструкций, а также при монтаже конструкций, проводов и тросов.

К особым нагрузкам относятся нагрузки, возникающие при обрыве проводов и тросов, а также при сейсмических воздействиях.

7. Опоры, фундаменты и основания ВЛ следует рассчитывать на сочетания нагрузок, действующих в нормальных, аварийных и монтажных режимах, причем в монтажных режимах - с учетом возможности временного усиления отдельных элементов конструкций.

Сочетания климатических и других факторов в различных режимах работы конструкции ВЛ (наличие ветра, гололеда, значение температуры, количество оборванных проводов или тросов и пр.) определяются в соответствии с требованиями 2.5.34-2.5.36, 2.5.88-2.5.95.

Конструкции опор и фундаментов ВЛ должны также рассчитываться:

железобетонные опоры: по образованию трещин на действие нормативных постоянных нагрузок (весовых и от тяжения проводов и тросов при среднегодовой температуре при отсутствии ветра и гололеда); по раскрытию трещин в нормальных режимах на действие нормативных постоянных нагрузок и сниженных на 10% кратковременных нормативных нагрузок;

деревянные опоры: по прочности на действие постоянных нагрузок;

железобетонные фундаменты: по раскрытию трещин в нормальных режимах на действие нормативных постоянных нагрузок и сниженных на 10% кратковременных нормативных нагрузок.

8. Сочетания нагрузок в нормальных и монтажных режимах работы ВЛ относятся к основным сочетаниям, а в аварийных режимах и при сейсмических воздействиях - к особым сочетаниям.

9. При расчете опор, фундаментов и оснований ВЛ по прочности и устойчивости (первая группа предельных состояний) в аварийных режимах и при сейсмических воздействиях расчетные нагрузки от веса гололеда, ветровые нагрузки на опоры, провода и тросы и от тяжения проводов и тросов умножаются на коэффициенты сочетаний:

а) в режимах обрыва проводов и тросов: 0,8 - при расчете промежуточных опор с поддерживающими гирляндами, их фундаментов и оснований; 1,0 - при расчете промежуточных опор со штыревыми изоляторами, их фундаментов и оснований; 0,95 - при расчете анкерных опор, их фундаментов и оснований;

б) при воздействии сейсмических нагрузок - 0,8.

## Нормативные нагрузки

10. Нормативные вертикальные нагрузки  $G_{н1}$ , даН, от веса проводов и тросов определяются по формуле

$$G_{н1} = p_{н1} l_{вес},$$

где  $p_{н1}$  - нормативный вес провода или троса длиной 1 м, который принимается численно равным массе, кг, указанной в ГОСТ или технических условиях;  $l_{вес}$  - весовой пролет, м.

При определении нагрузок от веса проводов и тросов для промежуточных опор, не отнесенных к конкретным условиям их установки ( типовые, унифицированные опоры и т. п.), длину весового пролета рекомендуется принимать равной 1,25 длины габаритного пролета.

При определении нагрузок от веса проводов и тросов для расчета конструкций фундаментов промежуточных опор, не привязанных к конкретным условиям их установки, анкерных болтов на растяжение, оснований на вырывание и других элементов, условия работы которых утяжеляются при уменьшении весовой нагрузки от проводов и тросов, длину весового пролета рекомендуется принимать равной 0,75 длины габаритного пролета.

11. Нормативные вертикальные нагрузки  $G_{н2}$ , даН, от веса гололеда на проводах и тросах определяются по формуле

$$G_{н2} = p_{н2} l_{вес},$$

где  $p_{н2}$  - нормативный вес гололедных отложений на 1 м провода или троса, который принимается численно равным массе, кг, определяемой в соответствии с 2.5.22, 2.5.31 и 2.5.32.

12. Нормативная вертикальная нагрузка  $p_n$ , даН/м<sup>2</sup>, отвеса гололеда, образующегося на конструкциях опор, определяется по формуле

$$p_n = 0,6b\gamma,$$

где  $b$  - толщина стенки гололеда, мм, принимаемая в соответствии с 2.5.22, 2.5.31 и 2.5.32 с учетом поправочного коэффициента на высоту, указанного СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия" Госстроя России; 0,6 - коэффициент, который учитывает отношение площади поверхности элемента сооружения, подверженной обледенению, к полной площади поверхности элемента;  $\gamma$  - плотность гололеда, принимаемая равной 0,9 г/см<sup>3</sup>.

При высоте расположения приведенного центра тяжести проводов до 25 м гололедные отложения на конструкциях опор не учитываются.

13. Нормативная ветровая нагрузка на конструкции опор ВЛ определяется как сумма статической и динамической составляющих.

Динамическая составляющая ветровой нагрузки на опоры учитывается при любых значениях периода собственных колебаний конструкции.

Нормативное значение статической составляющей ветровой нагрузки при направлении ветра, перпендикулярном продольной оси элемента или плоскости фермы,  $Q_n^c$ , даН, определяется по формуле

$$Q_n^c = qcS,$$

где  $q$  - скоростной напор ветра, даН/м<sup>2</sup>, в рассматриваемом режиме работ ВЛ, определяемый в соответствии с 2.5.22, 2.5.23, 2.5.26-2.5.28, 2.5.35, 2.5.36 и 2.5.89;  $c$  - аэродинамический коэффициент, определяемый для плоских ферм, пространственных решетчатых конструкций и отдельных элементов по указаниям СНиП 2.01.07-85;  $S$  - площадь элемента или площадь

фермы, м, вычисленная по ее наружному габариту с учетом обледенения конструкции по указаниям п. 12 в гололедных режимах.

Определение ветровой нагрузки при других направлениях ветрового потока принимается по справочным и экспериментальным данным.

Для опор высотой до 50 м значение динамической составляющей ветровой нагрузки допускается принимать:

для свободностоящих одностоечных стальных опор  $Q_H^d = 0,50 Q_H^c$ ; \*

для свободностоящих порталных опор  $Q_H^d = 0,60 Q_H^c$ ; \*

\* Текст приведен в соответствии с оригиналом. Примечание "Кодекс".

для стальных и железобетонных опор с оттяжками при шарнирном креплении к фундаментам

$$Q_H^d = 0,65 Q_H^c$$

для свободностоящих железобетонных опор  $Q_H^d = Q_H^c$ .

Нормативное значение динамической составляющей ветровой нагрузки для свободностоящих опор высотой более 50 м определяется в соответствии с указаниями СНиП 2.01.07-85.

В расчетах деревянных опор динамическая составляющая не учитывается.

14. Нормативная ветровая нагрузка на провода и тросы, воспринимаемая опорами, определяется по формуле, указанной в 2.5.30. При этом площадь диаметрального сечения провода или троса определяется при длине, равной длине ветрового пролета.

При проектировании промежуточных опор и фундаментов, не привязанных к конкретным условиям их установки (типовых, унифицированных и т. п.), длину ветрового пролета рекомендуется принимать равной длине габаритного пролета.

## Расчетные нагрузки и коэффициенты перегрузки

15. Расчетные нагрузки определяются умножением нормативных нагрузок на коэффициенты перегрузки с учетом указаний п. 5 и 9.

При расчете конструкций опор, фундаментов и оснований по первой группе предельных состояний (на прочность и устойчивость) коэффициенты перегрузки  $n$  должны приниматься по таблице.

При расчете опор, фундаментов и оснований в монтажных режимах на все виды нагрузок вводится единый коэффициент перегрузки  $n = 1,1$ , за исключением нагрузок от массы монтера и монтажных приспособлений, для которых коэффициент перегрузки принимается равным 1,3.

16. Новые типы массовых опор и фундаментов подлежат проверке испытанием опытных образцов.

## Коэффициенты перегрузки

| Наименование нагрузки   | Коэффициент перегрузки |
|---|------------------------|
| От собственного веса строительных конструкций, проводов, тросов и оборудования ВЛ | 1,1 (0,9)*             |
| От веса гололеда на проводах и тросах   | 2,0                    |

|  |              |
|--|--------------|
| От веса гололеда на конструкции опоры  | 1,3          |
| Ветровая на конструкции опор:  |              |
| при отсутствии гололеда на проводах и тросах   | 1,2          |
| при наличии гололеда на проводах и тросах  | 1,0 (1,2)**  |
| Ветровая на провода и тросы:   |              |
| свободные от гололеда  | 1,2          |
| покрытые гололедом   | 1,4          |
| Горизонтальные нагрузки от тяжения проводов и тросов, свободных от гололеда или покрытых гололедом | 1,3 (1,5)*** |
| От веса монтеров и монтажных приспособлений  | 1,3          |

\* Значение, указанное в скобках, должно приниматься в случае, когда уменьшение вертикальной постоянной нагрузки ухудшает условия работы конструкции (например, при расчете анкерных болтов, фундаментов и оснований при выдергивании).

\*\* Значение, указанное в скобках, принимается в случае учета гололедных отложений на конструкциях опор.

\*\*\* Значение, указанное в скобках, принимается для проводов с креплением на штыревых изоляторах.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
(СПРАВОЧНОЕ) К ГЛ. 7.3

### КАТЕГОРИИ И ГРУППЫ ВЗРЫВООПАСНЫХ СМЕСЕЙ ПО ПИВРЭ И ПИВЭ

До введения в действие стандартов на взрывозащищенное электрооборудование последнее разрабатывается и маркируется по "Правилам изготовления взрывозащищенного и рудничного электрооборудования" (ПИБРЭ) ОАА.684.053 -67. Кроме того, в эксплуатации имеется электрооборудование, разработанное и маркированное по "Правилам изготовления взрывозащищенного электрооборудования (ПИБЭ), утвержденным в 1960 и 1963 гг.

Таблица П1.1

#### Категории взрывоопасных смесей

| Категория | Критический зазор, мм |
|-----------|-----------------------|
| 1         | Более 1,00            |
| 2         | От 0,65 до 1,00       |
| 3         | От 0,35 до 0,65       |

|   |         |
|---|---------|
| 4 | До 0,35 |
|---|---------|

Таблица П1.2

### Группы взрывоопасных смесей по ПИВРЭ ОАА.684.053-67

| Группа | Температура самовоспламенения, °С |
|--------|-----------------------------------|
| T1     | Более 450                         |
| T2     | " 300 до 450                      |
| T3     | " 200 до 300                      |
| T4     | " 135 до 200                      |
| T5     | " 100 до 135                      |

Таблица П1.3

### Группы взрывоопасных смесей по ПИВЭ

| Группа | Температура самовоспламенения, °С |
|--------|-----------------------------------|
| А      | Более 450                         |
| Б      | " 300 до 450                      |
| Г      | " 175 до 300                      |
| Д      | " 120 до 175                      |

1. Категории взрывоопасных смесей по ПИВРЭ ОАА.684.053-67 и ПИВЭ, утвержденным в 1960 и 1963 гг., приведены в табл. П1.1.

Указанные в табл. П1.1 значения критического зазора непригодны для контроля ширины щели взрывонепроницаемых оболочек в эксплуатации.

Контроль параметров взрывозащиты взрывозащищенного электрооборудования необходимо производить по чертежам средств взрывозащиты, имеющимся в эксплуатационных документах на конкретное взрывозащищенное электрооборудование, а при их отсутствии следует руководствоваться гл. 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах" ПЭЭП и ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей.

2. Группы взрывоопасных смесей по ПИВРЭ ОАА.684.053 -67 приведены в табл. П1.2.

3. Группы взрывоопасных смесей по ПИВЭ приведены в табл. П1.3.

4. При выборе электрооборудования с маркировкой по взрывозащите по ПИВРЭ ОАА.684.053-67 и по ПИВЭ взрывозащищенность электрооборудования для взрывоопасных смесей определяется по табл. П1.4 и П1.5.

Таблица П1.4

| Категория взрывоопасной смеси по классификации ПИВРЭ и ПИВЭ | Категория взрывоопасной смеси по ГОСТ 12.1.011-78, для которой электрооборудование является взрывозащищенным |
|---|--|
| 1   | IIA  |
| 2   | IIA  |
| 3   | IIA, IIB   |
| 4   | IIA, IIB, IIC  |

Таблица П1.5

| Группа взрывоопасной смеси в маркировке по взрывозащите электрооборудования, изготовленного по |      | Группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 12.1.011-78, для которой электрооборудование является взрывозащищенным |
|--|------|---|
| ПИВРЭ  | ПИВЭ |   |
| T1   | A    | T1  |
| T2   | Б    | T1, T2  |
| T3   | -    | T1-T3   |
| T4   | Г    | T1-T4   |
| T5   | Д    | T1-T5   |

5. Взрывозащищенное электрооборудование, выполненное по ПИВРЭ или ПИВЭ для 2-й категории (цифра 2 в маркировке по взрывозащите), допускается применять во взрывоопасных смесях категории IIB (указаны в табл. 7.3.3), за исключением взрывоопасных смесей с воздухом коксового газа (IIBT1), окиси пропилена (IIBT2), окиси этилена (IIBT2), формальдегида (IIBT2), этилтрихлорсилана (IIBT2), этилена (IIBT2), винилтрихлорсилана (IIBT3) и этилдихлорсилана (IIBT3). Возможность применения указанного электрооборудования во взрывоопасных смесях категории IIB, не перечисленных в табл. 7.3.3, необходимо согласовать с испытательными организациями.

6. Взрывозащищенное электрооборудование, имеющее в маркировке по взрывозащите обозначение 4а и изготовленное по ПИВРЭ, не является взрывозащищенным для взрывоопасных смесей с воздухом ацетилена, метилдихлорсилана и трихлорсилана.

7. При выборе электрооборудования, имеющего взрывонепроницаемую оболочку и изготовленного по ПИВЭ, для взрывоопасных смесей категории IIC необходимо руководствоваться инструкциями по монтажу и эксплуатации на конкретные изделия, в которых указывается, для каких именно взрывоопасных смесей категории IIC электрооборудование является взрывозащищенным.

8. Электрооборудование, изготовленное по ПИВЭ и имеющее в маркировке по взрывозащите обозначение А, является также взрывозащищенным и для взрывоопасных смесей группы T2, температура самовоспламенения которых выше 360 °С, а электрооборудование, имеющее в маркировке по взрывозащите обозначение Б, является взрывозащищенным и для взрывоопасных смесей группы T3, температура самовоспламенения которых выше 240 °С.

9. Электрические машины и аппараты с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" в средах со взрывоопасными смесями категории 4 по классификации ПИВРЭ и ПИВЭ должны быть установлены так, чтобы взрывонепроницаемые фланцевые зазоры не примыкали вплотную к какой-либо поверхности, а находились от нее на расстоянии не менее 50 мм

## МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ПИВРЭ

1. Взрывозащищенное электрооборудование имеет маркировку с указанием:

а) уровня взрывозащиты;

б) наивысшей категории и наивысшей группы взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным;

в) вида или видов взрывозащиты;

2. Маркировка выполняется непосредственно на электрооборудовании в прямоугольной и круглой рамках

В прямоугольной рамке обозначаются уровень взрывозащиты, категория и группа взрывозащитной смеси.

На первом месте обозначается буквой уровень взрывозащиты электрооборудования.

Повышенной надежности против взрыва ++++++++ Н

Взрывобезопасное ++++++++.....+++++. В

Особовзрывобезопасное ++++++++.....+++++ О

На втором - четвертом местах обозначаются категории и группа взрывоопасной смеси - категория - цифрой согласно табл П1.1, группа - буквой Т и цифрой согласно табл. П1.2.

В круглой рамке обозначается буквой вид (или виды) взрывозащиты:

Взрывонепроницаемая оболочка ++++++.....+++++ В

Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением +. П

Искробезопасная электрическая цепь ++++++.....++++ И

Кварцевое заполнение оболочки ++++++.....++++. К

Масляное заполнение оболочки ++++++.....++++ М

Автоматическое отключение от источника электроэнергии .....+...+ А

Специальный вид взрывозащиты ++++++.....+...+.С

Повышенная надежность против взрыва (защита вида "е") +.....++ Н

Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования по ПИВРЭ приведены в табл. П2.1.

Таблица П2.1

### Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ

| Уровень взрывозащиты электро- | Вид взрывозащиты | Категория и группа взрывоопасной смеси, для | Маркировка по взрывозащите |
|-------------------------------|------------------|---|----------------------------|
|-------------------------------|------------------|---|----------------------------|

| оборудования  |   | которой<br>предназначено<br>электро-<br>оборудование |                         |
|---|---|--|-------------------------|
| Электрооборудование повышенной надежности против взрыва | Защита вида "е"   | Все категории группы T1 - T4                         | <b>H4T4</b> (H)         |
|   | Защита вида "е" и взрывонепроницаемая оболочка  | 1-я и 2-я категории, группы T1 - T3                  | <b>H2T3</b> (H) (B)     |
|   | Защита вида "е" и искробезопасная электрическая цепь  | Все категории и группы                               | <b>H4T5</b> (H) (И)     |
|   | Масляное заполнение оболочки и защита вида "е"  | То же  | <b>H4T5</b> (M) (H)     |
| Взрывобезопасное электрооборудование                    | Взрывонепроницаемая оболочка  | 1-я и 2-я категории, группы T1-T3                    | <b>B2T3</b> (B)         |
|   | Искробезопасная электрическая цепь  | Все категории и группы                               | <b>B4T5</b> (И)         |
|   | Кварцевое заполнение оболочки   | Все категории, группа T1                             | <b>B4T1</b> (K)         |
|   | Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением                                       | Все категории, группы T1 - T4                        | <b>B4T4</b> (П)         |
|   | Масляное заполнение оболочки  | Все категории и группы                               | <b>B4T5</b> (M)         |
|   | Специальный вид взрывозащиты  | Все категории, группы T1 - T4                        | <b>B4T4</b> (C)         |
|   | Взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь                               | Все категории, группы T1 - T3                        | <b>B4T3</b> (B) (И)     |
|   | Взрывонепроницаемая оболочка, искробезопасная электрическая цепь и специальный вид взрывозащиты | Все категории и группы                               | <b>B4T5</b> (B) (И) (C) |
|   | Искробезопасная электрическая цепь и специальный вид взрывозащиты                               | 1-я категория, все группы                            | <b>B3T5</b> (И) (C)     |
| Особовзрывобезопасное электрооборудование               | Искробезопасная электрическая цепь  | Все категории и группы                               | <b>04T5</b> (И)         |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
(СПРАВОЧНОЕ) К ГЛ. 7.3

**МАРКИРОВКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПО ПИВЭ**

Электрооборудование, изготовленное по ПИВЭ, на уровни взрывозащиты не подразделяется.

Виды взрывозащиты электрооборудования в маркировке по взрывозащите обозначаются теми же буквами, что и по ПИВРЭ ОАА.684.058-67 (см. приложение 2, п.2).

В маркировку по взрывозащите электрооборудования в указанной ниже последовательности входят:

а) обозначение вида взрывозащиты;

б) обозначение наивысшей категории взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным (согласно табл. П1.1), если взрывозащита электрооборудования или отдельных его частей обеспечивается взрывонепроницаемой оболочкой; для электрооборудования с остальными видами взрывозащиты, являющегося взрывозащищенным для взрывоопасных смесей всех категорий, вместо обозначения категории взрывоопасной смеси ставится цифра 0;

в) обозначение наивысшей группы взрывоопасной смеси, для которой электрооборудование является взрывозащищенным (согласно табл. П1.3).

Для электрооборудования с защитой вида "е" (повышенная надежность против взрыва) с искрящими частями, заключенными в оболочку, заполненную маслом или продуваемую под избыточным давлением, вместо цифры 0 ставится обозначение соответствующего вида взрывозащиты: М или П.

Для электрооборудования с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" указывается наименование горючего вещества, на котором оно испытано. Обозначение категории и группы для такого электрооборудования не проставляется.

Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ приведены в табл. П3.1.

К уровню "электрооборудование повышенной надежности против взрыва" относится электрооборудование, имеющее в маркировке по взрывозащите букву Н, а также цифру 2 перед буквой И, например:

МНБ, НОГ, Н2А, НПД, НОА,  $\frac{2И}{\text{бензол}}$ ,  $\frac{2ИО}{\text{водород}}$  и т. п.

Электрооборудование с остальными маркировками по взрывозащите, выполненными по ПИВЭ, следует относить к уровню "взрывобезопасное электрооборудование".

Таблица П3.1

### Примеры маркировки взрывозащищенного электрооборудования по ПИВЭ\*

| Вид взрывозащиты электрооборудования | Категория и группа взрывоопасной смеси, для которых предназначено электрооборудование | Маркировка по взрывозащите |
|--------------------------------------|---|----------------------------|
| Взрывонепроницаемая оболочка         | 1-я категория, группа А   | В1А                        |
|                                      | 1-3-я категории, группы А, Б и Г  | В3Г                        |
|                                      | Все категории, группа А   | В4А                        |

|   |                                   |                                  |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| Масляное заполнение оболочки и взрывонепроницаемая оболочка                 | 1-3-я категории, группа А         | МЗА                              |
| Масляное заполнение оболочки и защита вида "е"                              | Все категории, группы А и Б       | МНБ                              |
| Защита вида "е"   | Все категории, группы А, Б и Г    | НОГ                              |
| Защита вида "е" и взрывонепроницаемая оболочка                              | 1-я и 2-я категории, группа А     | Н2А                              |
| Защита вида "е" и заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением | Все категории и группы            | НПД                              |
| Защита вида "е" и масляное заполнение оболочки                              | Все категории и группы            | НМД                              |
| Защита вида "е" и искробезопасная электрическая цепь                        | Все категории, группа А           | НОА $\frac{2И}{\text{бензол}}$   |
| Заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением                   | Все категории и группы            | 110Д                             |
| Искробезопасная электрическая цепь и взрывонепроницаемая оболочка           | 1 -3-я категории, группы А, Б и Г | $\frac{ИЗГ}{\text{серный эфир}}$ |
| Искробезопасная электрическая цепь  | Все категории и группы            | $\frac{ИО}{\text{водород}}$      |
| Специальный вид взрывозащиты  | Все категории, группы А, Б и Г    | СО1                              |
| Специальный вид взрывозащиты и искробезопасная электрическая цепь           | Все категории и группы            | СОД                              |
| Взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь           | 1 -3-я категории, группы А, Б и Г | $\frac{ВЗГ}{\text{серный эфир}}$ |

Приложение 2 к приказу  
Минэнерго СССР от 01.08.88 № 376

### **Определение ветровых, гололедных и гололедно-ветровых нагрузок на опоры воздушных линий электропередачи 750 кВ**

1. Расчетные значения ветровых давлений (скоростных напоров) и толщин стенок гололеда определяются на высоте 10 м над поверхностью земли с повторяемостью 1 раз в 25 лет. При этом расчетные значения ветрового давления (скоростного напора) принимаются по 10-минутному интервалу осреднения скорости ветра.

2. Расчетные значения ветровых давлений (скоростных напоров) определяются путем обработки соответствующих метеоданных по "методическим указаниям по разработке региональных карт расчетных ветровых нагрузок на воздушные линии электропередачи", разработанным ВНИИЭ.

3. Расчетные значения толщин стенок гололеда определяются путем обработки соответствующих метеоданных по "Методическим указаниям по построению региональных карт расчетных гололедных нагрузок", разработанных ВНИИЭ.

4. Расчетные значения гололедно-ветровых нагрузок определяются путем обработки соответствующих метеоданных по методикам, указанным в п.3.2 приложения 1 настоящего приказа, с повторяемостью нагрузок 1 раз в 25 лет при условии, что для характеристики климатических условий на 100 км ВЛ имеется 2 и более репрезентативных метеорологических станций с рядами наблюдений за фактическими сочетаниями размеров, массы гололедно-изморозовых отложений и наблюдаемых при них скоростях ветра.

Во всех остальных случаях определение гололедно-ветровых нагрузок на ВЛ производится в соответствии с п. 6 § 2.5.34 ПУЭ шестого издания.

5. Расчетная ветровая нагрузка на провода, тросы и конструкции металлических опор (при отсутствии гололеда и при гололеде) определяется по формулам, приведенным в главе 2.5 ПУЭ шестого издания, с введением следующих дополнительных коэффициентов:

1,3 - коэффициент, учитывающий использование скоростей ветра, принимаемых по 10-минутному интервалу осреднения;

$\gamma_{но}$  - коэффициент надежности ветровой нагрузки по назначению линии, принимаемый равным 1,1.

6. Расчетная гололедная нагрузка на провода, тросы и конструкции металлических опор определяется по главе 2.5 ПУЭ шестого издания с введением дополнительного коэффициента надежности гололедной нагрузки по назначению линии  $\gamma_{нг}$ , принимаемого равным 1,3.

7. Горизонтальные нагрузки от тяжения проводов и тросов, свободных от гололеда или покрытых гололедом, определяются по главе 2.5 ПУЭ шестого издания.